

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Es Krim

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3713-1995), es krim adalah sejenis makanan semi padat yang pembuatannya dilakukan dengan cara pembekuan tepung es krim atau campuran susu, lemak hewani maupun nabati, gula, dan dengan atau tanpa bahan makanan lain dan bahan makanan yang diizinkan. Kalsum (2012) menyebutkan bahwa bahan-bahan yang biasanya digunakan dalam pembuatan es krim antara lain yaitu lemak susu, padatan susu tanpa lemak (*skim*), gula pasir, bahan penstabil, pengemulsi, dan cita rasa. Prinsip pembuatan es krim adalah membentuk rongga udara pada campuran bahan es krim, sehingga diperoleh pengembangan volume yang membuat es krim menjadi lebih ringan, tidak terlalu padat, dan mempunyai tekstur yang lembut. Proses pembuatan es krim dilakukan dengan mencampur atau *mixing* bahan-bahan menggunakan alat pencampur yang berputar (*Ice Cream Maker*) (Nuralizah *et al.*, 2016).

Tekstur es krim yang lembut, rasa manis, serta suhu dingin yang menyegarkan menjadikannya salah satu produk olah susu yang sangat digemari masyarakat (Hasanah *et al.*, 2023). Proses pembuatan es krim meliputi pencampuran bahan, pasteurisasi, homogenisasi, pendinginan, pembekuan, dan penyimpanan pada suhu rendah (Siregar & Putri, 2022). Industri es krim mulai berkembang sejak didirikannya pabrik es krim pertama di Baltimore, Amerika Serikat, pada tahun 1851. Sebagai produk olahan berbasis susu, es krim memiliki kandungan zat gizi yang cukup baik karena mengandung protein, lemak, dan energi yang berperan dalam mendukung kebutuhan tubuh. Kandungan susu sebagai bahan utama juga menjadikan es krim memiliki nilai gizi yang cukup tinggi. Dengan cita rasa yang disukai berbagai kelompok usia, produk ini dapat dikonsumsi oleh masyarakat mulai dari anak-anak hingga orang dewasa.



Gambar 2.1 Es Krim Bunga Telang
Sumber: Tumiwuda *et al.*, (2023)

Syarat mutu es krim yaitu mengandung lemak minimal 5,0%, gula yang dihitung sebagai sukrosa minimal 8,0%, protein minimal 2,7%, dan 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)

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. Mutu es krim dipengaruhi oleh komposisi bahan yang digunakan, terutama bahan dasar, pemanis, serta bahan tambahan seperti pewarna alami yang berkontribusi terhadap karakteristik produk (Agustina, 2022). Menurut Hasanah *et al.*, (2023) jenis gula yang digunakan dapat memengaruhi karakteristik kimia, fisik, dan sensoris es krim seperti rasa, warna, dan tekstur. Dalam penelitian ini menggunakan bahan dasar susu nabati (kacang tanah), penambahan ekstrak bunga telang sebagai pewarna alami, serta *brown sugar* sebagai pemanis alami diharapkan dapat memberikan karakteristik sensoris yang lebih disukai oleh panelis.

2.2 Kacang Tanah



Gambar 2.2 Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*)
Sumber: Hong *et al.*, (2010)

Kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) merupakan salah satu tanaman pangan penting di Indonesia yang memiliki nilai ekonomi tinggi karena kandungan gizinya yang lengkap, terutama protein dan lemak tak jenuh yang tinggi (Marzuki, 2009). Sebagai tanaman yang termasuk famili Leguminosae, kacang tanah memiliki nilai guna yang cukup tinggi karena dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein dan minyak nabati, serta digunakan sebagai bahan baku pada industri pangan dan pakan ternak. Kandungan protein dalam kacang tanah

berkisar antara 25–30%, lemak 40–50%, karbohidrat 18%, serta berbagai vitamin dan mineral seperti kalsium, magnesium, fosfor, dan kalium (Rizal *et al.*, 2017). Menurut Yuslika (2022), kacang tanah merupakan salah satu komoditas pertanian yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan di Indonesia karena kebutuhan terhadap kacang tanah terus meningkat setiap tahun sejalan dengan pertambahan penduduk, meningkatnya kesadaran gizi masyarakat, serta diversifikasi pangan. Namun, hingga kini produksi kacang tanah di Indonesia belum mampu mencukupi kebutuhan nasional. Rata-rata produksi nasional kacang tanah periode 2017–2019 sebesar 468.074 ton, sedangkan tingkat konsumsi mencapai 626.532 ton, sehingga menyebabkan defisit produksi dan kebutuhan impor dari negara lain seperti India dan Vietnam (Yuslika, 2022).

Kacang tanah diketahui bukan tanaman asli Indonesia, melainkan berasal dari wilayah Brasil di Amerika Selatan yang kemudian menyebar dan dibudidayakan di berbagai negara tropis, termasuk Indonesia. Saat ini kacang tanah menjadi salah satu komoditas utama di berbagai wilayah, terutama di Jawa Tengah, Jawa Timur, Nusa Tenggara, dan Sulawesi Selatan (Sianipar *et al.*, 2020). Menurut Swastika (2016), kacang tanah tergolong tanaman multifungsi karena hampir seluruh bagiannya memiliki nilai guna ekonomi, baik untuk konsumsi langsung, bahan baku industri makanan, minyak nabati, maupun bungkilnya untuk pakan ternak.

Dari sisi gizi, kacang tanah merupakan sumber energi yang baik dengan kadar lemak tidak jenuh yang cukup tinggi, khususnya asam oleat dan linoleat. Menurut Badan Litbang Pertanian (2012), kandungan asam lemak tidak jenuh ini bermanfaat bagi kesehatan karena dapat membantu menurunkan kadar kolesterol jahat (LDL) dan meningkatkan kolesterol baik (HDL). Di samping itu, kacang tanah mengandung asam amino esensial, salah satunya arginin, yang diketahui memiliki peran dalam menjaga fungsi sistem imun, membantu proses penyembuhan luka, serta mendukung kesehatan kardiovaskular (Marzuki, 2009).

Standar mutu fisik untuk polong kacang tanah dalam tiga kategori mutu, yakni mutu I, II, dan III yang masing-masing kriteria dan persyaratan khususnya disajikan pada Tabel 1.3 Sedangkan persyaratan yang berlaku umum untuk ketiga

kategori mutu tersebut adalah bebas hama penyakit (kutu, ulat, telur, kepompong hama dan micelia atau spora jamur), bebas bau busuk, asam, aspek dan bau asing lainnya, bebas dari bahan kimia (insektisida dan fungisida) yang semuanya dilakukan secara organoleptik (penglihatan, penciuman) dan suhu ruang (BSN, 1995).

Tabel 2.3. Standar Mutu Kacang Tanah Polong (SNI 01-3921-1995)

Parameter	Satuan	Persyaratan		
		I	II	III
Kadar air (Maks)	%	8	9	9
Kotoran (Maks)	%	1	2	3
Polong keriput (Maks)	%	2	3	4
Polong rusak (Maks)	%	0,5	1	2
Polong berbiji satu (Maks)	%	3	4	5
Rendemen (Min)	%	65	62,5	60
Aflatoksin B1 (Maks)	Ppb	20	20	20
Aflatoksin total (Maks)	Ppb	35	35	35

Sumber: BSN (1995)

Menurut Leonita *et al.*, (2020), kacang tanah merupakan salah satu komoditas bioindustri yang bernilai strategis karena memiliki prospek tinggi dalam pengembangan produk turunan bernilai tambah, seperti susu nabati, selai kacang, tepung kacang, hingga es krim berbasis susu kacang tanah. Pemanfaatan kacang tanah sebagai bahan dasar pengganti susu hewani dianggap potensial karena rasa gurih alaminya serta teksturnya yang lembut setelah diolah menjadi susu nabati (Puput *et al.*, 2022).

2.2.1 Susu Kacang Tanah

Susu kacang tanah merupakan minuman nabati yang diperoleh melalui proses ekstraksi biji kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) dengan air, diikuti dengan penyaringan untuk memperoleh filtrat berupa cairan berwarna putih kekuningan yang menyerupai susu sapi (Marlina *et al.*, 2021). Produk ini merupakan alternatif susu nabati yang mengandung protein tinggi, lemak sehat, dan berbagai vitamin serta mineral penting. Menurut Sari *et al.*, (2020),

komposisi gizi susu kacang tanah per 100 mL meliputi protein sebesar 3,5–4,0%, lemak 2,5–3,0%, karbohidrat 2,0–2,5%, serta mengandung kalsium, fosfor, dan vitamin E yang bermanfaat untuk kesehatan tubuh. Kandungan protein dalam kacang tanah mencapai 25–30% dari berat kering, sehingga ekstraknya berpotensi menjadi sumber protein nabati dengan mutu baik (Rahmayani & Suryani, 2022).

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 mcg
Vitamin A	300 RE
Vitamin B12	0,2 mg
Vitamin C	10 mg

Sumber: Utami *et al.*, 2017

Susu kacang tanah juga mengandung asam lemak tak jenuh, seperti asam oleat dan linoleat, yang diketahui berkontribusi dalam membantu menjaga kadar kolesterol tetap seimbang serta mendukung kesehatan jantung (Hapsari *et al.*, 2020). Selain memberikan manfaat kesehatan, kandungan lemak tak jenuh tunggal pada susu kacang tanah turut berperan dalam menghasilkan tekstur yang lebih lembut ketika digunakan sebagai bahan dasar pada produk es krim nabati. Proses pembuatan susu kacang tanah umumnya meliputi tahap perendaman, perebusan, penghalusan, penyaringan, dan pemanasan lanjutan untuk inaktivasi enzim serta memperpanjang umur simpan. Tahapan tersebut bertujuan untuk mengurangi bau langu (*off-flavor*) akibat senyawa lipoksigenase yang terdapat pada kacang tanah mentah (Rachmawati *et al.*, 2021).

Susu kacang tanah memiliki warna putih kekuningan, aroma khas kacang, serta rasa yang gurih-manis. Ciri khas tersebut berasal dari kombinasi lemak nabati dan protein yang membentuk emulsi stabil (Lestari *et al.*, 2020). Viskositas susu kacang tanah lebih tinggi dibandingkan susu sapi karena kandungan padatan

terlarut yang lebih besar. Menurut Rahmayani & Suryani (2022), faktor yang memengaruhi kualitas sensoris susu kacang tanah antara lain perbandingan air dengan bahan, lama perebusan, dan keberadaan bahan tambahan seperti gula, flavor, atau pewarna alami. Penambahan pemanis seperti *brown sugar* dapat meningkatkan cita rasa manis-karamel, sementara kombinasi dengan pewarna alami seperti ekstrak bunga telang dapat memperkaya tampilan visual dan meningkatkan daya tarik konsumen terhadap produk olahan susu nabati seperti es krim.

2.3 Bunga Telang



Gambar 2.3 Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*)
Sumber: Terahara *et al.*, (1996)

Bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) adalah tanaman merambat dari famili *Fabaceae* yang banyak tumbuh di wilayah tropis termasuk Indonesia. Bunga ini dikenal luas sebagai sumber pewarna alami berwarna biru-ungu yang diekstrak dari kelopak bunga, sehingga sering dimanfaatkan pada pangan tradisional maupun produk olahan modern sebagai alternatif pengganti pewarna sintetis (Suryana, 2021). Selain fungsi pewarna, bunga telang juga mulai dieksplorasi untuk aplikasi fungsional karena mengandung senyawa bioaktif. Kandungan dan manfaat bunga telang dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Senyawa pigmen utama yang terdapat pada bunga telang adalah antosianin, yaitu kelompok flavonoid yang berperan dalam menghasilkan warna biru hingga ungu pada bunga tersebut. Ekstrak bunga telang umumnya mengandung berbagai bentuk antosianin yang menunjukkan aktivitas

antioksidan, sehingga selain memberi pewarnaan alami juga memiliki nilai fungsional (antioksidan) yang berpotensi meningkatkan nilai tambah produk pangan (Suryana, 2021). Beberapa studi di Indonesia melaporkan bahwa ekstrak telang memberikan aktivitas antioksidan yang terukur ketika diaplikasikan pada matriks pangan.

Tabel 2.5. Kandungan dan Manfaat Bunga Telang

Kandungan Senyawa Aktif	Kategori Senyawa	Manfaat Utama
Anthocyanin (terutama delphinidin)	Pigmen Alami	Antioksidan tinggi, antiinflamasi, memberi warna biru alami, meningkatkan daya tarik visual makanan.
Flavonoid (quercetin, kaempferol)	Antioksidan	Menangkal radikal bebas, mendukung kesehatan kulit, menunda oksidasi lemak pada produk pangan.
Terpenoid	Senyawa metabolit sekunder	Efek antimikroba dan antiinflamasi.
Alkaloid	Senyawa bioaktif	Meningkatkan fungsi kognitif, efek relaksasi ringan.
Anthocyanidin glycosides	Pigmen larut air	Stabil pada pH asam, berperan dalam aktivitas antidiabetes.
Tannin	Polifenol	Antimikroba, astringen, membantu menjaga stabilitas warna.
Saponin	Senyawa aktif permukaan	Menurunkan kolesterol, meningkatkan imunitas.
Protein & Asam Amino	Nutrisi	Mendukung kesehatan jaringan tubuh.
Vitamin (A,C,E)	Vitamin esensial	Antioksidan, mendukung sistem imun, memperbaiki kulit.
Mineral (Kalsium, Magnesium, Besi)	Mineral esensial	Mendukung metabolisme tubuh

Antosianin bersifat sensitif terhadap pH, suhu, dan paparan oksigen atau cahaya. Perubahan pH dapat mengubah tampilan warna, lebih merah pada pH asam, lebih biru pada kondisi netral atau sangat sedikit basa dan pada suhu tinggi antosianin rentan mengalami degradasi. Dalam formulasi pangan seperti minuman atau produk berbasis susu termasuk es krim, kestabilan warna ekstrak telang bergantung pada pH akhir produk, proses pemanasan (pasteurisasi), serta

interaksi dengan gula dan ion-ion lainnya. Karena es krim mengalami pemanasan singkat (pasteurisasi) dan pembekuan, kestabilan warna pada suhu penyimpanan beku biasanya lebih baik, namun langkah-langkah formulasi misalnya penambahan penstabil dan pengaturan pH perlu diperhatikan agar warna tetap menarik saat disajikan. (Irfan *et al.*, 2024). Berikut adalah tabel kandungan senyawa dan manfaat bunga telang (*Clitoria ternatea L.*).

Warna merupakan salah satu atribut sensoris yang berperan penting dalam memengaruhi penerimaan awal konsumen terhadap produk pangan. Produk dengan warna yang menarik cenderung lebih mudah diterima karena dapat meningkatkan persepsi mutu dan daya tarik visual produk. Penambahan ekstrak bunga telang pada pangan diketahui mampu menghasilkan warna biru alami yang berasal dari senyawa antosianin sehingga berpotensi meningkatkan penerimaan konsumen terhadap produk pangan, termasuk es krim (Agustina *et al.*, 2022). Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi bunga telang pada es krim dapat memengaruhi karakteristik sensoris, terutama warna produk.

Dalam produk es krim susu kacang tanah, penambahan ekstrak bunga telang diperkirakan terutama memengaruhi parameter warna, sedangkan kombinasi dengan *brown sugar* dapat memengaruhi persepsi sensoris lain seperti aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan. Antosianin pada bunga telang diketahui berperan sebagai pigmen alami yang sensitif terhadap kondisi formulasi, terutama pH dan proses pengolahan, sehingga perlu diperhatikan dalam pengembangan produk pangan berbasis bunga telang (Ramdan & Alviansyah, 2024). Berdasarkan uraian tersebut, penelitian terkait pengaruh penambahan ekstrak bunga telang dan rasio sukrosa dengan *brown sugar* pada es krim susu kacang tanah perlu dilakukan guna mengevaluasi karakteristik sensoris yang dihasilkan serta menentukan formulasi yang berpotensi menghasilkan produk dengan mutu dan tingkat kesukaan yang lebih baik.

2.4 Pemanis

Pemanis merupakan bahan tambahan pangan yang berfungsi memberikan rasa manis, memperbaiki cita rasa, meningkatkan penerimaan konsumen, serta memengaruhi karakteristik fisik produk pangan seperti tekstur, warna, dan aroma. Dalam pembuatan es krim, pemanis memiliki peran penting karena tidak hanya memberikan rasa manis, tetapi juga memengaruhi titik beku, kelembutan tekstur, viskositas, serta kestabilan produk selama penyimpanan beku. Menurut Prasetyo *et al.*, (2023), penggunaan jenis gula yang berbeda dapat menghasilkan karakteristik sensoris yang berbeda pada produk es krim, terutama pada rasa, warna, aroma, dan tekstur.

Berdasarkan sumbernya, pemanis dapat dibedakan menjadi pemanis alami dan pemanis buatan. Pemanis alami berasal dari bahan-bahan alami, seperti tebu, kelapa, dan madu, sedangkan pemanis buatan merupakan senyawa sintetis yang digunakan sebagai pengganti gula dengan tingkat kemanisan yang umumnya lebih tinggi dibandingkan gula biasa. Pemanis alami umumnya lebih banyak digunakan pada produk pangan karena selain memberikan rasa manis juga dapat memberikan karakteristik sensori tertentu tergantung sumber bahan dan proses pengolahannya. Dalam produk es krim, pemanis alami tidak hanya berfungsi meningkatkan cita rasa tetapi juga berperan dalam pembentukan tekstur, tingkat kekentalan, serta kestabilan produk selama penyimpanan.

Pada penelitian ini digunakan dua jenis pemanis alami, yaitu sukrosa dan *brown sugar* yang sama-sama berasal dari tebu namun memiliki karakteristik berbeda akibat proses pengolahan yang berbeda. Sukrosa merupakan gula murni yang tersusun atas glukosa dan fruktosa serta memiliki rasa manis yang relatif netral, sedangkan *brown sugar* masih mengandung molase sehingga memberikan warna lebih cokelat, aroma khas karamel, dan rasa yang lebih kompleks. Perbedaan karakteristik tersebut diduga dapat memengaruhi karakteristik sensoris es krim susu kacang tanah, terutama pada warna, aroma, rasa, dan tekstur.

2.4.1 Sukrosa

Sebagai salah satu golongan disakarida, sukrosa terbentuk dari kombinasi glukosa dan fruktosa serta dihasilkan melalui proses ekstraksi dan pemurnian nira tebu atau bit gula sebelum digunakan sebagai bahan pemanis. Sukrosa dikenal sebagai gula pasir putih yang paling umum digunakan dalam industri pangan karena memiliki rasa manis murni, mudah larut dalam air, stabil, dan relatif tidak memiliki aroma khas (Yuliani & Hidayat, 2020). Dalam industri pangan, sukrosa digunakan sebagai pemanis utama karena mampu memberikan rasa manis yang bersih tanpa memengaruhi warna asli produk.



Gambar 2.4 Sukrosa
Sumber: Macrae *et al.*, (1993)

Sukrosa dikenal sebagai gula pasir putih yang paling umum digunakan dalam industri pangan karena memiliki rasa manis murni, mudah larut dalam air, stabil, dan relatif tidak memiliki aroma khas (Yuliani & Hidayat, 2020). Dalam industri pangan, sukrosa digunakan sebagai pemanis utama karena mampu memberikan rasa manis yang bersih tanpa memengaruhi warna asli produk.

Dalam pembuatan es krim, sukrosa memiliki fungsi penting dalam menurunkan titik beku campuran sehingga kondisi tersebut dapat mendukung terbentuknya kristal es berukuran lebih kecil, sehingga berkontribusi terhadap tekstur es krim yang lebih halus dan lembut. Selain itu, sukrosa juga membantu meningkatkan *overrun* dan memperbaiki *mouthfeel* produk es krim (Hasanah *et al.*, 2023). Penggunaan sukrosa secara penuh umumnya menghasilkan warna produk yang lebih cerah karena tidak mengandung pigmen warna tambahan.

Meskipun demikian, sukrosa hanya memberikan rasa manis sederhana tanpa aroma tambahan. Oleh karena itu, pada beberapa produk pangan modern, sukrosa mulai dikombinasikan dengan jenis gula lain untuk menghasilkan cita rasa yang lebih kompleks dan meningkatkan daya tarik sensoris produk.

2.4.2 *Brown Sugar*



Gambar 2.5 Brown Sugar
Sumber: Jurnal SPICEography

Brown sugar merupakan gula tebu yang masih mengandung molase sehingga memiliki warna cokelat khas, aroma karamel, dan rasa yang lebih kompleks dibandingkan sukrosa. *Brown sugar* dihasilkan dari proses pengolahan gula tebu yang tidak mengalami pemurnian sempurna (*non-refined sugar*) atau melalui penambahan kembali molase pada gula putih setelah proses kristalisasi (Rahmawati *et al.*, 2022).

Molase merupakan cairan kental hasil samping pengolahan gula tebu yang masih mengandung berbagai mineral seperti kalium, kalsium, magnesium, dan zat besi. Kandungan molase inilah yang menyebabkan *brown sugar* memiliki warna cokelat, rasa karamel khas, aroma lebih kuat, serta tekstur yang lebih lembap dibandingkan gula pasir putih (Yuliani & Hidayat, 2020).

Brown sugar banyak digunakan dalam produk bakery, minuman, dan dessert karena mampu memberikan cita rasa yang lebih kaya dan aroma khas karamel. *Brown sugar* memiliki sifat higroskopis karena masih mengandung

molase yang mampu menyerap dan mengikat air lebih baik dibandingkan sukrosa (Rahmawati *et al.*, 2022). Dalam pembuatan es krim, sifat tersebut berperan dalam membantu mempertahankan kelembutan tekstur, mengurangi pembentukan kristal es berukuran besar, serta menghasilkan sensasi *mouthfeel* yang lebih lembut dan *creamy*. Selain itu, penggunaan *brown sugar* dapat memberikan aroma karamel khas dan rasa yang lebih kompleks dibandingkan sukrosa sehingga berpotensi meningkatkan penerimaan sensoris produk (Wulandari *et al.*, 2023). Namun, penggunaan *brown sugar* dalam jumlah terlalu tinggi dapat menyebabkan warna produk menjadi lebih gelap dan meningkatkan kekentalan campuran, sehingga diperlukan rasio penggunaan yang tepat untuk menghasilkan karakteristik sensoris es krim yang optimal (Prasetyo *et al.*, 2021).

2.4.3 Perbedaan Sukrosa dan *Brown Sugar*

Sukrosa dan *brown sugar* berasal dari tebu yang digunakan sebagai pemanis, sukrosa dan *brown sugar* memiliki beberapa perbedaan mendasar terutama pada proses pengolahan, kandungan molase, warna, aroma, rasa, dan kandungan mineral. Sukrosa merupakan gula tebu yang telah mengalami proses refining atau pemurnian sempurna sehingga menghasilkan kristal gula putih dengan rasa manis murni dan tidak memiliki aroma khas. Sebaliknya, *brown sugar* merupakan gula tebu yang tidak mengalami refining sempurna sehingga masih mengandung molase yang memberikan warna cokelat dan aroma karamel khas (Suryani *et al.*, 2021).

Refined sugar merupakan gula yang mengalami proses pemurnian tinggi sehingga sebagian besar molase, pigmen alami, dan mineral dihilangkan untuk menghasilkan gula berwarna putih dengan tingkat kemurnian tinggi. Sebaliknya, *non-refined sugar* atau gula yang tidak dimurnikan secara sempurna masih mengandung molase sehingga memiliki warna lebih cokelat, aroma karamel khas, rasa lebih kompleks, serta kandungan mineral yang relatif lebih tinggi.

Dari segi warna, sukrosa memiliki warna putih bening, sedangkan *brown sugar* berwarna cokelat muda hingga cokelat gelap tergantung kandungan molasenya. Dari segi aroma dan rasa, sukrosa hanya memberikan rasa manis

biasa, sementara *brown sugar* memiliki rasa manis yang lebih kompleks dengan aroma karamel dan sedikit *smoky* akibat kandungan molase. Selain itu, *brown sugar* memiliki kandungan mineral lebih tinggi dibandingkan sukrosa karena proses pengolahannya lebih minimal. Kandungan mineral tersebut meliputi kalsium, magnesium, kalium, dan zat besi yang masih tersisa dari nira tebu (Yuliani & Hidayat, 2020). Sukrosa cenderung hanya berfungsi sebagai sumber energi karena kandungan mineralnya sangat sedikit akibat proses pemurnian.



Gambar 2.6 Sukrosa dan *Brown Sugar*
Sumber: Teduka *et al.*, (2020)

Brown sugar memiliki sifat higroskopis akibat kandungan molase yang masih terdapat di dalamnya, sehingga mampu menyerap dan mengikat air lebih baik dibandingkan sukrosa. Pada produk es krim, sifat tersebut berperan dalam membantu mempertahankan kelembutan tekstur dan mengurangi pembentukan kristal es selama penyimpanan beku. Sebaliknya, sukrosa lebih berperan dalam memberikan rasa manis murni, membantu pembentukan tekstur, serta mempertahankan warna produk tetap lebih cerah (Yuliani & Hidayat, 2020). Sukrosa berperan memberikan rasa manis yang lebih netral dan mempertahankan tampilan warna produk, sedangkan *brown sugar* memberikan aroma karamel khas, rasa yang lebih kompleks, serta membantu menghasilkan tekstur yang lebih lembut (Prasetyo *et al.*, 2021).