

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. Kajian Teori

1. Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.)

Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) tergolong pangan nabati kelompok kacang polong (legume), satu golongan dengan kacang hijau, kacang kedelai dan kacang tolo (Apriyanto, 2022). Masyarakat luas sudah sangat familiar dengan kacang merah. Kacang merah memiliki biji berukuran sedang hingga besar dengan warna merah kecokelatan yang khas (Ma'rifah *et al.*, 2024). Secara fisik, kacang merah memiliki tekstur biji yang cukup keras dalam kondisi kering, sehingga memerlukan proses perendaman sebelum diolah lebih lanjut. Karakteristik warna dan aroma kacang merah berpotensi memengaruhi sifat sensoris produk olahan yang dihasilkan. Kacang merah juga merupakan salah satu komoditas pangan dengan kebutuhan minat konsumen yang cukup tinggi, menjadikan kacang merah sebagai alternatif sumber protein (Hastuti *et al.*, 2020).



Gambar 2.1. Kacang Merah (Apriyanto, 2022)

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Fabales
Famili	: Fabaceae
Genus	: <i>Phaseolus</i>
Spesies	: <i>Phaseolus vulgaris</i> L.

2. Susu Kacang Merah Sebagai Susu Nabati

Susu nabati merupakan sari atau ekstrak yang diperoleh dari berbagai sumber nabati (Maris & Radiansyah., 2021). Susu terbagi atas 2 jenis, yaitu: susu hewani dan susu nabati. Susu nabati merupakan salah satu jenis susu alternatif yang dapat dikonsumsi oleh individu yang mengalami alergi terhadap laktosa dalam susu hewani (Nurfadilah *et al.*, 2025). Kacang merah merupakan salah satu jenis kacang-kacangan yang dapat diolah menjadi berbagai produk pangan, salah satunya susu nabati. Kacang merah adalah sumber protein nabati. Islam mendorong manusia untuk memanfaatkan tanaman, khususnya yang tumbuh dari bumi, sebagai sumber energi dan zat gizi. Hal ini sesuai dengan firman Allah SWT dalam Al-Quran Surat Abasa: 27-28

قَانَبْنَا فِيهَا حَبًّا ۖ وَعِنَبًا وَقَضْبًا

Artinya: “Lalu di sana Kami tumbuhkan biji-bijian, anggur, dan sayur-sayuran.”

Ayat tersebut merupakan ajakan bagi manusia untuk merenungkan (tadabbur) sumber makanan yang berasal dari bumi serta memanfaatkan sumber daya alam yang telah Allah SWT sediakan. Salah satu bentuk pemanfaatan biji-bijian tersebut adalah kacang-kacangan, seperti kacang merah yang dapat diolah menjadi berbagai produk pangan, salah satunya susu nabati. Demikian pula firman Allah SWT dalam QS. Al-Baqarah: 168 yang berbunyi:

يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ

Artinya: “Wahai manusia! Makanlah dari (makanan) yang halal dan baik yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah setan. Sungguh, setan itu musuh yang nyata bagimu.”

Ayat ini merupakan panggilan Allah SWT kepada seluruh umat manusia untuk mengonsumsi makanan yang memenuhi dua kriteria utama: halal (suci, bersih dari unsur haram) dan *thayyib* (baik secara fisik, kimia, gizi, dan bermanfaat bagi kesehatan jiwa-rohani. Dalam konteks modern, konsep *thayyib* relevan dengan standar keamanan pangan, nutrisi seimbang, dan keberlanjutan lingkungan.

Proses pengolahan susu kacang merah meliputi perendaman, penggilingan, penyaringan, dan pemanasan untuk menghasilkan cairan berwarna khas dengan

karakteristik tertentu. Proses ini bertujuan untuk mengekstraksi komponen larut air dari kacang merah sehingga diperoleh cairan yang menyerupai susu. Susu kacang merah memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan susu hewani, baik dari segi warna, aroma, maupun rasa, sehingga penggunaannya sebagai bahan baku produk olahan perlu dikaji lebih lanjut. Produk ini termasuk ke dalam kelompok susu nabati karena berasal dari bahan tumbuhan dan digunakan sebagai alternatif pengganti susu hewani dalam berbagai aplikasi pangan. Menurut Ariyanto et al., (2022), susu nabati berperan sebagai pengganti susu hewani dan memerlukan kandungan nutrisi yang seimbang.

3. Es Krim Sebagai Olahan Pangan

Es krim adalah salah satu jenis makanan beku yang banyak digemari masyarakat Indonesia. Es krim merupakan produk pangan olahan yang dibuat melalui proses pembekuan campuran bahan tertentu sehingga menghasilkan tekstur semi padat hingga padat. Es krim dikenal sebagai produk pangan berbasis susu yang memiliki karakteristik sensori khas, terutama pada aspek rasa, aroma, warna, dan tekstur. Es krim umumnya terbuat dari susu sapi segar (*full cream*) ataupun lemak sapi (Simanjuntak et al., 2022). Kualitas es krim tergantung dari bahan baku yang digunakan, secara umum, es krim dibuat dari bahan utama berupa susu, gula, dan bahan tambahan lain yang berfungsi membentuk cita rasa dan tekstur. Proses pembuatan es krim meliputi pencampuran bahan, pemanasan, pendinginan, pengadukan, bahan tambah yang diberikan, proses pembuatan dan media yang digunakan dalam penyimpanan (Trihaditia & Zaenudin, 2022). Dalam perkembangannya, es krim tidak hanya dibuat dengan bahan susu hewani, tetapi juga dapat menggunakan bahan dasar nabati sebagai alternatif. Penggunaan susu nabati dalam pembuatan es krim memungkinkan pemanfaatan bahan pangan selain susu hewani.

4. Uji Protein dan Uji organoleptik

A. Uji Protein

Protein merupakan salah satu makronutrien esensial yang memiliki peran fundamental, menjaga pertumbuhan, pemeliharaan dan fungsi optimal tubuh manusia, terutama untuk mendukung pertumbuhan, memperbaiki jaringan, dan menjalankan berbagai proses metabolisme (Purwasih et al., 2025).

Pemeriksaan kadar protein dapat digunakan untuk menghitung kadar protein yang terkandung didalam produk susu. Berbagai macam metode pemeriksaan kadar protein dapat digunakan untuk menentukan kadar protein pada suatu bahan makanan atau produk makanan. Salah satu metode yang dapat diterapkan untuk menentukan kadar protein dalam makanan adalah metode Kjeldahl (Kisnawaty *et al.*, 2024). Dalam menentukan kadar protein digunakan metode Kjeldahl yang merupakan metode standar untuk penetapan kadar protein yang bersifat universal dengan presisi yang tinggi dan reproduibilitas yang baik sehingga banyak diterapkan untuk penetapan kadar protein, metode ini juga dianggap cukup teliti (Syahfitri *et al.*, 2025). Metode ini didasarkan pada prinsip bahwa semua protein mengandung nitrogen dalam jumlah yang relatif konstan, sehingga kadar protein dapat dihitung secara tidak langsung melalui pengukuran total nitrogen organik (Yosefus, 2026).

Prinsip dasar metode Kjeldahl adalah mengubah senyawa protein dalam sampel menjadi amonia melalui proses pemanasan dengan asam sulfat pekat. Selanjutnya, amonia yang terbentuk akan dipisahkan dan ditentukan jumlahnya untuk mengetahui kadar nitrogen dalam sampel (Yosefus, 2026). Metode Kjeldahl terdiri atas tiga tahapan utama, yaitu destruksi, destilasi, dan titrasi. Tahap destruksi dilakukan dengan memanaskan sampel menggunakan asam sulfat pekat sehingga protein terurai menjadi amonium sulfat. Tahap destilasi dilakukan untuk memisahkan amonia yang terbentuk dengan cara menambahkan basa kuat, kemudian amonia yang terbentuk ditangkap dalam larutan asam. Tahap terakhir adalah titrasi, yaitu proses penentuan jumlah amonia yang ditangkap dengan menggunakan larutan standar sehingga diperoleh kadar nitrogen dalam sampel. Nilai nitrogen yang diperoleh kemudian dikonversi menjadi kadar protein menggunakan faktor konversi tertentu (Callista *et al.*, 2021).

B. Uji Organoleptik

Uji Organoleptik disebut penilaian indra atau penilaian sensorik merupakan suatu cara penilaian dengan memanfaatkan panca indera manusia untuk mengamati suatu produk makanan atau minuman (Ayustaningwarno *et al.*, 2020). Uji organoleptik adalah cara mengukur, menilai atau menguji mutu

suatu produk dengan menggunakan kepekaan alat indera manusia yakni mata, hidung, mulut. Parameter yang diuji meliputi warna, rasa, aroma dan tekstur. Uji tersebut menggunakan skoring skala hedonik. Selanjutnya panelis diminta untuk menuliskan tingkat kesukaan pada sampel dan memberi skor pada kuesioner yang tersedia. Adapun angka skor dan artinya adalah 5 = sangat suka, 4 = suka, 3 = netral, 2 = tidak suka dan 1 = sangat tidak suka (Rahayuningsih *et al.*, 2022). Dalam pengujian ini, dibutuhkan beberapa panelis. Panelis merupakan sebutan bagi orang-orang yang terlibat dalam rangkaian pengujian produk dan berlaku sebagai alat atau instrumen dalam uji organoleptik. Panelis berfungsi untuk menilai mutu produk dan menganalisis sifat-sifat atau atribut sensori produk yang mereka uji (Rizal *et al.*, 2024). Penilaian meliputi uji organoleptik beberapa hal, yaitu:

a. Warna

Warna merupakan kesan pertama yang muncul dan dinilai oleh panelis. Warna merupakan parameter organoleptik yang paling pertama dalam penyajian. Warna merupakan kesan pertama karena menggunakan indera penglihatan (Rizal *et al.*, 2024). Penilaian warna pada produk es krim meliputi tingkat kecerahan, keseragaman warna, serta daya tarik visual produk. Warna es krim yang baik adalah dengan kriteria warna yang normal sesuai dengan bahan yang digunakan dalam pembuatan es krim (Fitriani *et al.*, 2024)

b. Aroma

Atribut aroma merupakan indikator pemilihan suatu produk oleh konsumen. Aroma muncul sebagai hasil reaksi senyawa kimia yang volatil sehingga dapat tertangkap oleh indera penciuman. Semakin kuat dan nikmat aroma produk akan dapat memberikan daya terima yang lebih tinggi pula terhadap produk oleh panelis (Irwanto *et al.*, 2023). Aroma pada es krim bukan hanya penentu kualitas yang utama, tetapi juga merupakan salah satu parameter yang penting untuk diuji. Penilaian aroma meliputi keharuman, kekuatan aroma, serta kesesuaian aroma dengan bahan baku yang digunakan. Aroma yang khas dan tidak menyimpang akan meningkatkan daya tarik produk terhadap panelis (Irfan *et al.*, 2024).

c. Rasa

Rasa adalah suatu sensasi yang diberikan oleh kombinasi bahan bahan dan komponennya dalam suatu produk pangan yang dirasakan melalui indra (Irfan *et al.*, 2024). Rasa merupakan tanggapan atas adanya rangsangan kimiawi yang sampai diindera pengecap lidah, khususnya jenis rasa dasar yaitu manis, asin, asam, dan pahit (Ayustaningwarno *et al.*, 2020). Penilaian rasa meliputi tingkat kemanisan, keseimbangan rasa, serta kesesuaian rasa dengan bahan baku yang digunakan. Rasa yang seimbang akan meningkatkan tingkat kesukaan panelis terhadap produk (Dewi, 2024).

d. Tekstur

Penilaian tekstur makanan berupa keempukan dan kerenyahan dapat dilakukan dengan perabaan jari atau dikunyah di mulut, sebagai bagian penting dari uji organoleptik yang melibatkan indera peraba dan mulut untuk mengevaluasi sifat fisik seperti kelicinan, kepadatan, dan elastisitas secara subjektif oleh panelis terlatih. Metode ini membantu mendeteksi perbedaan kualitas tekstur yang tidak terlihat mata, sehingga hasilnya lebih akurat untuk pengembangan produk pangan (Ayustaningwarno *et al.*, 2020). Proses pengolahan dan kondisi penyimpanan sangat mempengaruhi tekstur lembut es krim yang dihasilkan. Penilaian tekstur pada es krim meliputi kelembutan dan sensasi saat dikonsumsi. Tekstur yang lembut dan tidak kasar akan lebih disukai oleh panelis (Dewi, 2024).

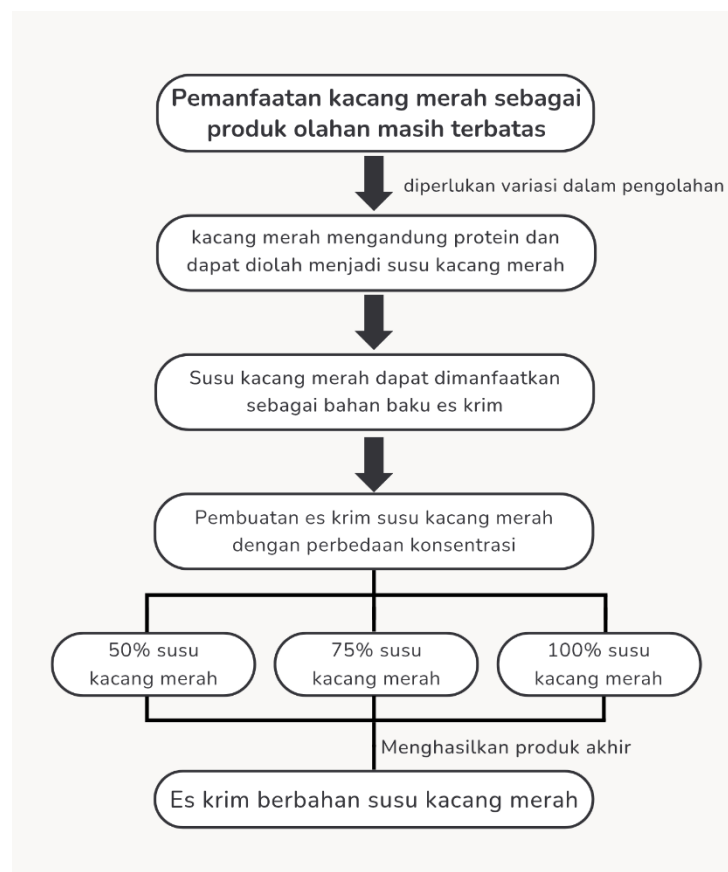
B. Hasil Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Judul (Tahun)	Metode	Hasil
1	Fitriani, Heru Prono Widayat, Ryan Moulana	Uji Organoleptik Hedonik Es Krim Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>) dan Pasta Labu Kuning (<i>Cucurbita moschata</i> L.) (2024)	Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), ANOVA, Uji Duncan dan Uji Organoleptik hedonik dengan 30 panelis	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kelor dan pasta labu kuning berpengaruh terhadap organoleptik es krim. Nilai organoleptik warna berkisar 3,26–4,64 (agak tidak suka–agak suka), rasa 4,11–5,69 (netral–suka), aroma 3,16–4,09 (agak tidak suka–netral), dan tekstur 4,06–5,32 (netral–agak suka).

No	Penulis	Judul (Tahun)	Metode	Hasil
				Secara keseluruhan produk dapat diterima panelis dengan kategori agak suka. Perlakuan terbaik terdapat pada penambahan ekstrak daun kelor 10% dan pasta labu kuning 25%.
2	Muhammad Irfan, Andi Nurul Mukhlisah, Agustina, Setiawan Putra Syah	Kualitas Es Krim Dengan Penambahan Ekstrak Kayu Secang (Caesalpinia sappan L.) Sebagai Pewarna Alami (2024)	Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), analisis ANOVA, dan Uji Organoleptik	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kayu secang berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan, daya leleh, dan organoleptik es krim. Aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada perlakuan 50%. Uji organoleptik menunjukkan nilai kesukaan warna berkisar 3,87–4,37 (agak suka–suka), tekstur terbaik pada perlakuan 30% dengan nilai 4,13 (lembut), serta panelis menyukai es krim karena teksturnya lembut dan tidak mengkristal. Penambahan ekstrak secang mempengaruhi warna menjadi lebih merah dan meningkatkan kekentalan es krim.
3	Ventina Simanjuntak, Dewi Fortuna Ayu, Evy Rossi	Karakteristik Fisik, Kimia, dan Organoleptik Kombinasi Susu Kedelai dan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus) Dalam Pembuatan Es Krim (2022)	Metode eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 pengulangan, ANOVA, Uji DMRT	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi susu kedelai dan ekstrak kulit buah naga berpengaruh nyata terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik es krim. Perlakuan terbaik yaitu KN5 (60% susu kedelai : 40% ekstrak kulit buah naga) dengan total padatan 36,49%, overrun 46,67%, waktu leleh 26,12 menit, kadar lemak 5,41%, kadar protein 2,19%, dan aktivitas

No	Penulis	Judul (Tahun)	Metode	Hasil
				antioksidan 99,11 ppm. Uji organoleptik menunjukkan panelis menyukai es krim dengan warna merah muda, aroma campuran susu kedelai dan kulit buah naga, tekstur lembut, dan rasa campuran susu kedelai dan kulit buah naga, dengan tingkat kesukaan keseluruhan kategori suka.

C. Kerangka pemikiran



Gambar 2.2. Kerangka berpikir

D. Asumsi dan Hipotesis

1. Asumsi

Penelitian ini didasarkan pada asumsi bahwa susu kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) memiliki kandungan protein yang dapat memengaruhi karakteristik gizi dan organoleptik es krim. Seluruh bahan baku yang digunakan dalam penelitian diasumsikan memiliki kualitas yang baik dan homogen, sedangkan proses pembuatan es krim pada setiap perlakuan dilakukan dengan prosedur, alat, dan kondisi yang sama sehingga perbedaan hasil yang diperoleh dipengaruhi oleh variasi konsentrasi susu kacang merah. Selain itu, panelis diasumsikan memberikan penilaian organoleptik secara jujur, objektif, dan sesuai dengan persepsi masing-masing terhadap parameter warna, aroma, rasa, tekstur, dan penilaian keseluruhan.

2. Hipotesis

a. H_0 (Hipotesis nol)

Penambahan konsentrasi susu kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) pada pembuatan es krim tidak berpengaruh terhadap kadar protein, karakteristik organoleptik (warna, aroma, rasa, dan tekstur), serta tingkat penerimaan panelis.

b. H_1 (Hipotesis alternatif)

Penambahan konsentrasi susu kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) pada pembuatan es krim berpengaruh terhadap kadar protein, karakteristik organoleptik (warna, aroma, rasa, dan tekstur), serta tingkat penerimaan panelis.