

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Telaah Pustaka**

##### **1. Kanker**

Kanker merupakan penyakit dengan keganasan pada jaringan tubuh dengan ciri-ciri terdapat sel-sel abnormal yang tumbuh dengan cepat, berlebih, dan tidak terkondisi. Kanker menjadi salah satu masalah kesehatan yang menyebabkan kematian terbanyak di dunia (Agustin, 2020).

Kanker dapat disebabkan oleh berbagai faktor diantaranya faktor genetik dan paparan zat karsinogen yaitu zat yang berpotensi menyebabkan kanker seperti zat kimia, paparan radiasi, hormon, dan virus. Selain faktor genetik dan paparan zat karsinogenik, kanker dapat disebabkan karena faktor perilaku yaitu kurangnya aktivitas fisik, kebiasaan merokok, serta kebiasaan dalam mengonsumsi makanan yang tidak baik seperti kurang dalam mengonsumsi buah dan sayur serta kebiasaan mengonsumsi alkohol (Rahayuwati et al., 2020).

Angka penyembuhan kanker karena penggunaan obat, meningkat pada negara-negara maju dengan penghasilan tinggi. Sedangkan, pada negara berkembang atau negara berpenghasilan rendah, pencegahan kanker dan pengobatan kanker kurang memadai (Nagai and Kim, 2017). Penelitian menunjukkan bahwa sekitar 35% kasus kanker berkaitan dengan faktor asupan zat gizi. Konsumsi makanan olahan, daging merah, lemak dari hewan, serta asupan gula tambahan yang berlebihan dapat meningkatkan

risiko terjadinya kanker dan sebaiknya dibatasi. Pola makan yang tidak seimbang juga dapat memicu obesitas, yang merupakan salah satu faktor pemicu kanker. Risiko tersebut akan semakin meningkat jika disertai dengan kurangnya aktivitas fisik (Larasati and Damayanti, 2023).

Menurut *National Cancer Institute*, sepertiga kasus kematian akibat kanker payudara berkaitan dengan pola makan yang tidak sehat. Terdapat sejumlah rekomendasi zat gizi yang dapat digunakan sebagai upaya pencegahan kanker, di antaranya adalah vitamin C, vitamin A, dan vitamin E. Ketiga vitamin tersebut memiliki kandungan antioksidan untuk melindungi sel dari kerusakan akibat radikal bebas, sehingga secara tidak langsung dapat membantu mencegah terjadinya kanker payudara (Larasati and Damayanti, 2023).

Langkah awal yang dapat dilakukan dalam pencegahan kanker yaitu salah satunya dengan mengonsumsi makanan tinggi antioksidan karena antioksidan dapat menangkal radikal bebas sebagai penyebab kerusakan sel dan pemicu berbagai penyakit tidak menular, termasuk kanker. Antioksidan banyak ditemukan pada bahan makanan diantaranya pada jagung manis dan jambu biji merah. Jagung memiliki kandungan senyawa fenolik asam ferulic sebagai agen anti kanker dan jambu biji merah tinggi akan vitamin C dan zat fitokimia yang berperan sebagai antioksidan.

## 2. Jagung Manis (*Zea mays L. saccharata Sturt*)

### a. Klasifikasi Tanaman Jagung Manis



Gambar 1. Jagung Manis

Sumber : (Anonim, 2022) dalam (Marten, 2024)

Tanaman jagung manis atau disebut juga *sweet corn* berasal dari Amerika, namun banyak berkembang di Indonesia. Tanaman jagung merupakan salah satu komoditas tanaman palawija. Klasifikasi ilmiah tanaman jagung dalam Rukmana (2010) sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae* (Tumbuhan)

Divisi : *Spermatophyta* (Tumbuhan berbiji)

Subdivisi : *Angiospermae* (Tumbuhan berbiji tertutup)

Kelas : *Monocotyledonae* (Tumbuhan berkeping satu)

Ordo : *Gramineae* (Rerumputan)

Famili : *Gramineae* (Rumput-rumputan)

Genus : *Zea* (Jagung)

Spesies : *Zea mays L saccharata Sturt* (Jagung manis)

### b. Morfologi Tanaman Jagung Manis

Perbedaan jagung manis dan jagung biasa terlihat dari rambutnya yaitu jagung manis berambut putih, sedangkan jagung biasa memiliki rambut berwarna merah (Sari, 2021). Sistem perakaran jagung

berkembang menjadi dua kelompok utama, yaitu sistem akar embrionik yang berasal dari biji serta sistem akar pascaembrionik yang berasal dari tunas atau batang. Seiring pertumbuhan tanaman, sistem akar pascaembrionik berkembang lebih dominan dan membentuk sebagian besar arsitektur perakaran jagung (Bray and Topp, 2018). Tanaman jagung memiliki akar adventif (akar penyangga) yang muncul pada dua sampai tiga buku batang di atas permukaan tanah dan berfungsi membantu menopang tegaknya tanaman (Tadidik et al., 2025).

Batang tanaman jagung manis tidak bercabang, berbentuk silinder, dan tersusun dari sejumlah ruas yang dipisahkan oleh buku ruas. Setiap buku ruas memiliki dua tunas yang akan mengalami perkembangan menjadi tongkol produktif dengan jaringan utama yang terdiri dari tiga komponen yaitu kulit epidermis, jaringan pembuluh atau bundles vaskuler, dan pusat batang (Jufri, 2023).

Jagung manis memiliki struktur daun yang terdiri dari tangkai daun, lidah daun, dan telinga daun (Sari, 2021). Daun jagung manis berjumlah 10 sampai 18 helai daun. Daun sempurna akan muncul pada hari ke 3 sampai 4 setiap daun. Tipe daun dipengaruhi oleh besar kecilnya sudut pada daun. Jagung memiliki ukuran daun yang beragam dari sangat kecil hingga besar (Rukmana, 2010).

Jagung merupakan tanaman dengan bunga tidak sempurna, di mana organ reproduksi jantan dan betina berada di bagian yang berbeda tetapi terdapat dalam satu individu tanaman. Biji terbentuk sebagai hasil

proses penyerbukan, yaitu perpindahan serbuk sari ke kepala putik yang dapat terjadi secara alami melalui bantuan angin dan serangga maupun secara buatan oleh manusia (Farhan et al., 2025).

c. Kandungan Zat Gizi Jagung Manis

Biji jagung manis mengandung gula dan kalori yang lebih tinggi daripada sayuran. Sebanyak 100 gram biji jagung manis segar mengandung 86 gram kalori, 2 gram serat, atau sekitar 5% kebutuhan serat makan harian dan sekitar 6% kebutuhan vitamin harian. Kandungan gizi jagung manis yaitu energi 96 kkal, karbohidrat 22,8 gr, protein 3,5 g, lemak 1 g, vitamin C 12 mg, dan air 72,7 g (Rejeki et al., 2024). Sedangkan berdasarkan Tabel Komposisi Pangan Indonesia, nilai gizi jagung manis dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Gizi 100 gram Jagung Manis

| <b>Zat Gizi</b> | <b>Kandungan</b> |
|-----------------|------------------|
| Energi          | 147 kkal         |
| Protein         | 5,1 g            |
| Lemak           | 0,7 g            |
| Karbohidrat     | 31,5 g           |
| Serat           | 1,3 g            |
| Air             | 61,8 g           |
| Vitamin C       | 9 mg             |

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2020

Jagung manis kaya akan gula bebas dan pati. Gula yang terdapat pada jagung manis bukan merupakan glukosa atau sukrosa, tetapi fruktosa yang merupakan gula buah (Taligan, 2017). Protein dan lemak pada biji jagung manis lebih tinggi daripada biji jagung biasa. Selain itu, Jagung adalah sumber nutrisi penting yang mengandung serat pangan,

asam lemak esensial, vitamin B, serta mineral seperti besi, zinc, dan magnesium.

Jagung juga kaya akan zat antioksidan alami yang bermanfaat untuk kesehatan misalnya asam ferulat, flavonoid, dan karotenoid. Bagian tanaman jagung seperti daun, biji, dan serat jagung juga mengandung senyawa aktif seperti saponin, alkaloid, dan polifenol. Namun, kandungan mineral dalam jagung tidak dapat sepenuhnya diserap tubuh karena adanya zat penghambat bernama phytat (Ifie et al., 2025). Jagung manis mengandung gula sebesar 15,78% apabila dipanen pada hari ke-70 (Rejeki et al., 2024) .

d. Karakteristik Mutu Jagung Manis

Karakteristik jagung manis yang memiliki antioksidan tinggi yaitu memiliki biji berwarna kuning cerah atau mendekati oranye karena kandungan betakaroten, lutein, zeaxanthin, dan vitamin C. Jagung manis yang memiliki kualitas baik memiliki biji yang masih muda dan jernih. Biji jagung manis umumnya memiliki karakteristik transparan hingga semi transparan. Namun, ketika dalam kondisi kering, permukaan biji cenderung mengerut atau tampak berlipat-lipat. Warna bijinya bervariasi, mulai dari putih kekuningan hingga kuning oranye. Mutu jagung kuning lebih baik daripada jagung putih karena kandungan pigmen kuningnya berperan sebagai sumber provitamin A (Landeng et al., 2017).

Jagung manis dikenal memiliki cita rasa manis yang khas karena kandungan gulanya yang tinggi, terutama terdiri dari fruktosa, glukosa, dan sukrosa sebagai komponen utama (Marten, 2024). Syarat mutu jagung diatur dalam SNI 01-3920-1995 yaitu secara umum terhindar dari hama dan penyakit, tidak memiliki aroma busuk, asam, atau aroma asing lainnya, tidak mengandung bahan kimia seperti insektisida dan fungisida, serta memiliki suhu yang normal. Sedangkan syarat mutu khusus dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat Mutu Khusus Jagung

| Jenis Uji   | Satuan | Syarat Mutu |         |         |         |
|-------------|--------|-------------|---------|---------|---------|
|             |        | I           | II      | III     | IV      |
| Kadar Air   | %      | Maks 14     | Maks 14 | Maks 15 | Maks 17 |
| Butir Rusak | %      | Maks 2      | Maks 4  | Maks 6  | Maks 8  |
| Butir       | %      | Maks 1      | Maks 3  | Maks 7  | Maks 10 |
| Warna lain  |        |             |         |         |         |
| Butir Pecah | %      | Maks 1      | Maks 2  | Maks 3  | Maks 5  |
| Kotoran     | %      | Maks 1      | Maks 1  | Maks 2  | Maks 2  |

Sumber : SNI 01-3920-1995

e. Aktivitas Antioksidan dalam Jagung Manis

Jagung manis berwarna kuning karena terdapat antioksidan alami yaitu betakaroten (Uri et al., 2019). Kandungan betakaroten pada jagung manis sebanyak kurang lebih 22% (Aini, 2013). Berdasarkan penelitian (Putri et al., 2015) jagung manis mengandung betakaroten 0,55-0,63 mg/100 gram. Betakaroten adalah salah satu senyawa sebagai pigmen warna yang mempunyai aktivitas antioksidan dan provitamin A (Rejeki et al., 2024). Jagung manis mengandung zat antioksidan berupa fenolik, flavonoid, dan asam ferulat sebagai pencegah kanker. Jagung

memiliki kandungan asam fenolik yang tinggi dan asam ferulat yang mendominasi (Coco and Vinson, 2019).

Dari berbagai jenis jagung yang diteliti, genotipe jagung dengan kandungan karotenoid tinggi menunjukkan konsentrasi total fenolik, asam ferulat, dan aktivitas antioksidan paling tinggi dibandingkan jenis lainnya. Selanjutnya, jagung kuning biasa menempati posisi kedua dalam hal kandungan tersebut. Sebaliknya, jagung putih memiliki kandungan total fenolik dan aktivitas antioksidan paling rendah. Sementara itu, jagung berwarna biru yang memiliki pigmen pekat mengandung antosianin tertinggi, disusul oleh jagung merah (Parra et al., 2007).

Jagung manis memiliki aktivitas antioksidan yang dapat meningkat apabila mengalami pemrosesan termal. Penelitian menunjukkan bahwa proses pemanasan pada suhu 115°C selama 25 menit dapat memberikan dampak positif terhadap kandungan antioksidan pada jagung manis. Perlakuan termal ini terbukti secara signifikan meningkatkan total aktivitas antioksidan hingga 44%. Selain itu, kandungan senyawa fitokimia seperti asam ferulat dapat meningkat secara drastis sebesar 550%, dan total senyawa fenolik naik sebesar 54% (Dewanto et al., 2002).

Meskipun terjadi penurunan kadar vitamin C sebesar 25% akibat pemanasan, aktivitas antioksidan justru meningkat secara keseluruhan. Bahkan, jagung manis yang telah mengalami pemrosesan menunjukkan

aktivitas antioksidan yang setara dengan 210 mg vitamin C per 100 gram jagung yang lebih tinggi dibandingkan kandungan vitamin C aktual yang tersisa sebesar 3,2 mg, yang hanya menyumbang sekitar 1,5% dari total aktivitas antioksidan. Temuan ini mengindikasikan bahwa senyawa bioaktif lain selain vitamin C, seperti fenolik dan asam ferulat, memiliki peran dominan dalam kontribusi terhadap aktivitas antioksidan jagung manis yang telah diproses (Dewanto et al., 2002). Selain itu, senyawa polifenol, khususnya asam ferulat, diyakini berperan sebagai komponen utama yang menyumbang aktivitas antioksidan pada jagung manis kuning, terutama setelah melalui pemrosesan pada suhu 115 °C (Dewanto et al., 2002).

f. Pemanfaatan Jagung Manis dalam Pengembangan Produk Pangan

Jagung manis merupakan tanaman bahan makanan yang memiliki fungsi salah satunya sebagai bahan makanan utama. Jagung manis memiliki rasa yang cukup manis dan bernilai gizi tinggi. Hampir setiap bagian pada tanaman jagung memiliki manfaat dan bernilai ekonomis. Nilai ekonomis jagung manis dapat meningkat dengan adanya pengembangan produk berbahan dasar jagung manis. Pernyataan tersebut sesuai dengan penelitian oleh (Nurrahmawati et al., 2023) bahwa nilai tambah suatu produk disebabkan adanya peningkatan nilai suatu komoditas dalam hal manfaat, fungsi, dan nilai produk pertanian sebagai bahan bakunya.

Pengembangan jagung manis menjadi produk olahan seperti puding dapat meningkatkan manfaat, menambah nilai ekonomis, dapat meningkatkan nilai gizi, dan dapat memperpanjang masa simpan. Selain itu, pengembangan produk dari jagung manis dapat menjadi solusi ketika hasil panen jagung manis tidak memenuhi standar untuk dijual yang menyebabkan nilai jualnya menjadi rendah (Nurrahmawati et al., 2023).

Di Indonesia, produk olahan jagung yang umum dijumpai meliputi jagung segar, camilan berondong jagung (marning), dan tepung jagung (maizena) (Marten, 2024). Hingga saat ini, masih banyak jagung manis yang dijual atau dikonsumsi dalam bentuk jagung yang hanya direbus atau tanpa melalui pengolahan. Salah satu pengembangan produk jagung manis untuk meningkatkan nilai produk jagung manis yaitu puding jagung manis (Nurrahmawati et al., 2023).

Puding jagung manis adalah salah satu makanan ringan sebagai *dessert*, terbuat dari bahan puding yang ditambahkan jagung manis yang telah direbus dan dihaluskan menggunakan blender (Nurrahmawati et al., 2023). Puding jagung manis dibuat dengan membersihkan dan memisahkan biji jagung dari bonggolnya, kemudian dilakukan pencucian untuk memastikan tidak ada rambut jagung yang tersisa, setelah itu jagung manis dikukus menggunakan suhu 115°C selama kurang lebih 25 menit.

Setelah dikukus, biji jagung dipisahkan dari bonggolnya lalu dihaluskan dengan blender dan ditambahkan air matang, tidak perlu disaring karena kulit ari atau perikarp pada biji jagung manis kaya akan serat kasar baik untuk kesehatan pencernaan (Suarni, 2009a). Masukkan bubur jagung manis kedalam panci dan dicampur dengan bahan lain untuk membuat puding. Masak hingga merata dan aduk hingga mendidih, lalu cetak puding dan diamkan di suhu ruang hingga dingin dan set (Hanum and Ani Nuraeni, 2024).

### 3. Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.)

#### a. Klasifikasi Tanaman Jambu Biji Merah



Gambar 2. Jambu Biji Merah

Sumber : (Fai, 2025)

Jambu biji merah sebagai buah-buahan berjenis hortikultura banyak tumbuh di Indonesia dan banyak terdistribusi di wilayah Asia Selatan, misalnya Sri Lanka dan India (Napitupulu et al., 2021).

Klasifikasi tanaman jambu biji merah yaitu :

Kingdom : *Plantae* (Tumbuhan)

Sub Kingdom : *Tracheobionta* (Tumbuhan berpembuluh)

Divisi : *Magnoliophyta* (Tumbuhan berbunga)

Sub Divisi : *Spermatophyta* (Tumbuhan berbiji)  
 Kelas : *Magnoliopsida* (Tumbuhan berkeping dua)  
 Sub Kelas : *Rosidae* (Tumbuhan berkeping dua)  
 Ordo : *Myrtales* (Tumbuhan berkayu)  
 Famili : *Myrtaceae* (Keluarga Jambu-jambuan)  
 Genus : *Psidium* (Pohon atau semak)  
 Spesies : *Psidium guajava* L. ( Jambu Biji)

b. Morfologi Tanaman Jambu Biji Merah

Berdasarkan morfologinya, secara umum tanaman jambu biji terdiri akar, batang, daun, bunga, dan buah. Akar jambu biji mempunyai sistem akar tunggang, karena akar tersebut tumbuh dari Lembaga sebagai akar utama kemudian tumbuh cabang menjadi akar kecil. Akar kecil tersebut berfungsi menyerap mineral dan zat hara dari dalam tanah. Tanaman jambu biji memiliki ujung akar yang terdiri dari jaringan muda dan akan terus tumbuh. Akar yang tumbuh memanjang dapat meningkatkan luas daerah perakaran yang terbagi menjadi beberapa daerah yaitu pematangan, perpanjangan, dan pembelahan (Bangun, 2021).

Batang tanaman jambu biji terdiri dari batang muda dan batang tua. Batang muda memiliki bentuk segi empat, sedangkan batang tua memiliki kayu yang keras dengan bentuk gilig dan berwarna coklat. Batang jambu biji memiliki permukaan yang licin karena lapisan kulitnya tipis dan mudah mengelupas. Bagian dalam

batang akan terlihat berwarna hijau apabila lapisan kulitnya mengelupas (Bangun, 2021). Batang jambu biji tumbuh dengan arah batang yang tegak lurus dan cabangnya berjenis *sympodial*.

Daun tanaman jambu biji merupakan daun dengan struktur tunggal dengan kedudukan daun yang bersilangan. Daun terletak berhadapan dengan jenis tulang daun menyirip. Daun jambu biji yang diremas akan mengeluarkan aroma khas daun jambu biji. Bentuk daun jambu biji beraneka ragam, seperti lonjong, jorong, dan bundar seperti telur yang terbalik. Namun, jambu biji memiliki bentuk daun dominan lonjong dengan tepi tumpul, bulat pada bagian bawah, dan rata di bagian tepi. Daun jambu biji memiliki panjang sekitar 6 sampai 14 cm dan lebar 3 sampai 6 cm, berwarna hijau kekuningan (Malik, 2021).

Bunga tanaman jambu biji muncul dari ketiak daun. Jambu biji memiliki mahkota dan kelopak yang masing-masing sebanyak lima helai. Jenis bunga jambu biji yaitu hermaprodit atau bunga sempurna yang pembuahannya dapat berhasil jika penyerbukan terjadi. Selain hermaprodit, bunga jambu biji ada yang berjenis partenokarpi yaitu pembuahan tanpa penyerbukan, sehingga buah yang dihasilkan tidak memiliki biji (Bangun, 2021).

Jambu biji mempunyai buah dengan tipe tunggal, termasuk jenis buah berry (buni) atau buah dengan daging yang dapat dikonsumsi. Sebagian besar buah berbentuk bulat dengan

permukaan kulit yang tipis bertekstur halus hingga kasar (Bangun, 2021). Buah jambu biji memiliki daging buah dengan warna putih atau merah.

c. Kandungan Zat Gizi Jambu Biji Merah

Daging buah jambu biji berwarna putih dan merah dengan kandungan nilai gizi berbeda. Jambu biji merah mengandung nilai gizi yang lebih lengkap dan lebih banyak mengandung vitamin C. Nilai vitamin C yang terkandung pada jambu biji setara dengan enam kali lipat vitamin C jeruk, sepuluh kali lipat vitamin C pepaya, tujuh belas kali lipat vitamin C jambu biji putih, dan tiga puluh kali lipat vitamin C pada pisang (Hadi, 2023). Sebanyak 100 gram jus jambu biji merah mengandung 228 mg vitamin C; 0,73 mg vitamin E; 49 ug asam folat; 0,26 mg zat besi; dan 0,23 mg zinc . Berdasarkan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI), zat gizi makro yang terkandung dalam 100 gram jambu biji dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Gizi 100 gram Jambu Biji

| <b>Zat Gizi</b> | <b>Kandungan</b> |
|-----------------|------------------|
| Energi          | 46 kkal          |
| Protein         | 0,9 g            |
| Lemak           | 0,3 g            |
| Karbohidrat     | 12,2 g           |
| Serat           | 2,4 g            |
| Air             | 86 g             |
| Vitamin C       | 87 mg            |

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2020

Mengonsumsi 100 gram jambu biji per hari dapat mencukupi kebutuhan vitamin C harian bagi anak maupun dewasa laki-laki dan perempuan. Konsumsi jambu biji merah sebanyak 1 buah atau sekitar 275 gram, dapat mencukupi kebutuhan vitamin C sehari untuk dua orang anak berusia 13-20 tahun atau tiga orang dewasa (Rachmaniar et al., 2016).

d. Karakteristik Mutu Jambu Biji Merah

Jambu biji merah (*Psidium guajava L.*) merupakan salah satu jenis buah tropis yang terkenal dengan cita rasanya yang manis dan aromanya yang menyegarkan. Buah ini memiliki kulit berwarna hijau saat masih muda, yang kemudian berubah menjadi kuning atau merah ketika matang. Daging buahnya berwarna merah terang, dan mengandung banyak air.

Setiap jenis buah, termasuk jambu biji merah, memiliki ketentuan mutu minimum yang harus dipenuhi agar layak dikonsumsi. Menurut SNI 7418-2009, buah harus dalam kondisi utuh, segar, padat, dan menunjukkan penampilan yang menarik. Selain itu, buah harus bersih dari kotoran atau benda asing, bebas dari memar yang dapat memengaruhi rasa dan penampilannya, serta tidak menunjukkan gejala serangan hama maupun penyakit. Buah juga harus bebas dari kelembaban eksternal yang berlebihan, kecuali embun sementara akibat perubahan suhu saat dikeluarkan dari

penyimpanan dingin. Di samping itu, jambu biji merah yang bermutu baik tidak boleh memiliki aroma atau rasa yang asing.

Salah satu hal penting dalam pembuatan puding adalah tekstur. Penelitian yang dilakukan oleh (Rahayu and Warsito, 2023) mengenai puding lumut sari jambu biji merah, menunjukkan bahwa tekstur puding lumut dipengaruhi oleh keberadaan pektin yang terdapat dalam jambu biji merah. Buah jambu biji merah yang telah matang mengandung pektin sekitar 705-804 mg per 100 gram.

e. Aktivitas Antioksidan dalam Jambu Biji Merah

Jambu biji merah adalah salah satu jenis buah yang mudah ditemukan di Indonesia. Buah ini memiliki berbagai manfaat, antara lain sebagai antioksidan, antiinflamasi (mengurangi pembengkakan), antimikroba, antibakteri, serta membantu mengatasi diare (Rahayu and Warsito, 2023). Menurut (Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian, 2020), jambu biji merah mengandung vitamin C yang cukup tinggi. Sebagian besar kandungan vitamin C jambu biji merah paling banyak terdapat di kulit dan daging luar yang lembut dan tebal.

Jambu biji merah mencapai vitamin C tertinggi saat buah hampir matang. Kandungan vitamin C yang melimpah serta antioksidan alami yang tinggi terdapat pada daging buah merah yang telah matang (Aufa, Putranto and Balia, 2020). Derajat kematangan buah jambu biji merah dapat dikenali melalui perubahan warna

kulitnya menjadi hijau kekuningan serta tekstur daging buah yang mulai melunak (Faisal, 2024).

Jambu biji merupakan buah dari famili *Myrtaceae* dan termasuk jenis buah *berry* (buni) yang memiliki kandungan berbagai zat gizi dan bahan kimia alami, seperti vitamin, asam organik, antioksidan, dan polifenol (Seraglio et al., 2018). Flavonoid merupakan salah satu dari senyawa polifenol. Berbagai penelitian menunjukkan, bahwa flavonoid berfungsi menghambat pertumbuhan dan perkembangan sel kanker, memicu kematian sel kanker secara alami (apoptosis), serta mencegah penyebaran kanker ke bagian tubuh lain. Selain itu, flavonoid juga dapat memengaruhi berbagai mekanisme dalam sel yang berperan dalam proses perkembangan kanker (Abotaleb et al., 2019; Farhan et al., 2023).

Penelitian mengenai aktivitas antioksidan ekstrak etanol jambu biji merah dengan metode DPPH menunjukkan ekstrak jambu biji merah memiliki aktivitas antioksidan sebesar 56,93 ug/ml termasuk kategori kuat (Sembiring and Azlina, 2019). Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Febrianti et al., 2016), hasil uji aktivitas penangkap radikal bebas metode DPPH dengan pendekatan ES50 (Effective Scavenging) menunjukkan bahwa jambu biji merah memiliki nilai sebesar 559,600 mg/dl, sedangkan buah pepaya sebesar 594,617 mg/dl. Karena dalam metode ini nilai ES50 yang lebih rendah menandakan aktivitas penangkapan radikal bebas yang

lebih tinggi, maka dapat disimpulkan bahwa aktivitas antioksidan jambu biji merah lebih kuat dibandingkan pepaya.

Jambu biji merupakan sumber berbagai senyawa bioaktif yang berperan sebagai antioksidan, seperti polifenol, minyak atsiri yang memberikan bau khas jambu biji atau eugenol, polisakarida, mineral, vitamin, enzim, alkaloid, senyawa triterpenoid, steroid, glikosida, tanin, flavonoid, dan saponin, asam oleanolat, lyxopyranoside, arabopyranoside, guaijavarin, dan kuersetin. (Naseer et al., 2018). Selain itu jambu biji merah juga mengandung likopen, asam ursolat, asam psidiolat, asam kratogolat, (Putra, 2013; Ramayulis, 2013).

Eugenol atau minyak atsiri merupakan senyawa golongan fenolik yang memiliki kemampuan antioksidan yang tinggi sebagai senyawa utama pada cengkeh yang bermanfaat sebagai antiinflamasi dan antikanker (Amin et al., 2025). Eugenol juga ditemukan dalam jambu biji merah. Eugenol pada daun jambu biji mencapai 0,4% dalam 100 gram daun (Pasaribu et al., 2023). Eugenol dapat larut dalam pelarut polar seperti etanol. Hal ini dibuktikan dengan kemampuan 1 mL eugenol untuk larut dalam 1 mL etanol 70% dan menghasilkan larutan yang jernih (Malahayati and Rahmawati, 2014).

Hasil penelitian (Yunita Prabawati and Fauzia Agustina, 2015) senyawa turunan eugenol yaitu *1,4-bis[2-hidroksi-3-metoksi-*

5-(2-propenil)fenil)-metil]piperazin memiliki aktivitas antioksidan kuat dengan nilai  $IC_{50}$  0,199mM. Hasil pengujian yang dilakukan oleh (Rahayu and Warsito, 2023), puding lumut yang mengandung sari jambu biji merah menunjukkan nilai konsentrasi sebesar 72,37 ppm. Pada perlakuan P4, yaitu dengan formulasi 40% sari jambu biji merah dan 60% air, puding tersebut tergolong memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Oleh karena itu, jika dikonsumsi, puding lumut sari jambu biji merah ini berpotensi membantu menghambat proses oksidasi oleh radikal bebas dalam tubuh berkat kekuatan aktivitas antioksidannya yang kuat.

Kandungan metabolit sekunder pada jambu biji merah yang memiliki aktivitas antioksidan adalah karotenoid dan senyawa fenolik berupa vitamin C, kuersentin, guavin, asam protokatekuat, asam ferulat, dan asam kafeat (Prakash, 2001; Rishika and Sharma, 2012; Kumari, Gautam and Ashutosh, 2013). Jambu biji merah juga mengandung antosianin sebagai pigmen alami yang memberikan warna merah. Antosianin juga berperan sebagai antioksidan.

#### f. Pemanfaatan Jambu Biji Merah dalam Pengembangan Produk Pangan

Jambu biji merah merupakan salah satu jenis buah tropis yang memiliki ketersediaan melimpah di lingkungan masyarakat. Ketersediaan buah yang berlimpah ini, meskipun menjadi potensi sumber pangan dan gizi, justru menimbulkan permasalahan

tersendiri karena pemanfaatannya yang belum optimal. Konsumsi secara langsung dalam jumlah besar tidak memungkinkan, sementara harga jual di pasaran tergolong rendah, sehingga tidak memberikan nilai ekonomi yang signifikan bagi masyarakat. Padahal, jambu biji merah dikenal memiliki kandungan antioksidan yang tinggi serta memberikan berbagai manfaat bagi kesehatan. Namun, pemanfaatannya di masyarakat masih terbatas pada konsumsi segar, dijadikan jus, atau diolah menjadi sirup.

Kurangnya pengembangan produk olahan dari jambu biji merah dapat menyebabkan kejenuhan konsumen dan berisiko menurunkan minat masyarakat untuk mengonsumsinya secara berkelanjutan. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan dalam pengolahan jambu biji merah menjadi produk pangan alternatif yang lebih menarik dan memiliki nilai tambah. Salah satu upaya untuk memanfaatkan buah yang melimpah pada musim panen yaitu dengan mengolahnya menjadi bubur buah (*puree*) sebagai produk antara. Selanjutnya, *puree* tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam proses pengolahan lanjutan, seperti pada industri jus, sirup, puding, atau produk pangan lainnya (Salimah et al., 2015).

*Puree* jambu biji merah dapat dilakukan pengolahan lanjutan berupa puding. *Puree* jambu biji merah dibuat dengan cara jambu biji merah dihaluskan menggunakan blender kemudian dilakukan penyaringan. Proses penyaringan dilakukan menggunakan saringan

berukuran 63 *mesh* untuk memperoleh bubur buah yang telah terpisah dari bijinya (Salimah et al., 2015). Selain meningkatkan masa simpan dan nilai ekonomi buah, pengolahan ini juga dapat menjadi alternatif camilan sehat yang tetap mempertahankan kandungan antioksidan di dalamnya. Dengan demikian, inovasi ini diharapkan mampu meningkatkan pemanfaatan jambu biji merah secara lebih maksimal serta memberikan dampak positif secara gizi dan ekonomi.

#### 4. Antioksidan

Secara kimia, antioksidan adalah senyawa yang mendonorkan elektron, sedangkan secara biologis merupakan senyawa yang dapat menangkal dan meredam dampak negatif dari oksidan (Sayuti and Yenrina, 2015). Antioksidan dapat menghambat reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif.

Radikal bebas merupakan senyawa yang berasal dari oksigen yang bersifat sangat reaktif (mudah bereaksi) karena mempunyai satu atau lebih elektron yang tidak memiliki pasangan (Yunita, 2021; Maulydy et al., 2023). Sumber radikal bebas yaitu dari tubuh berupa outooksidasi atau oksidasi enzimatis dan dari luar tubuh berupa paparan polusi dan radiasi (Hidayati et al., 2021; Maharani et al., 2021). Radikal bebas yang diproduksi tubuh memiliki fungsi biologis penting misalnya fagositosis, pertumbuhan sel, dan intraseluler (Suarni et al., 2021). Namun, reaktivitas senyawa radikal bebas dapat memberikan dampak

buruk bagi kesehatan seperti rusaknya sel dan jaringan, autoimun, dan penyakit tidak menular misalnya kanker.

Tubuh membutuhkan suatu komponen yang penting yaitu antioksidan untuk melindungi tubuh dari bahaya radikal bebas (Sayuti and Yenrina, 2015). Secara umum, antioksidan terdiri dari dua kategori yaitu sintetis dan alami. Antioksidan sintetis misalnya *butylated hydroxyanisole* (BHA) dan *butylated hydroxytoluene* (BHT) yang sering dikaitkan dengan risiko efek samping yang merugikan jika digunakan berlebihan dalam jangka waktu yang panjang (Sukratilla et al., 2024). Alternatif penggunaan antioksidan yaitu dengan antioksidan alami yang terdapat pada bahan makanan yang dinilai lebih aman (Rifai et al., 2018). Antioksidan dalam bahan makanan berfungsi melindungi bahan makanan dari kerusakan akibat reaksi oksidasi oleh lemak atau minyak yang menyebabkan bahan makanan tersebut memiliki aroma tengik.

Keberadaan antioksidan sangat penting bagi tubuh karena berfungsi dalam menangkal radikal bebas. Mekanisme kerja antioksidan secara langsung dilakukan melalui donasi ion atau atom hidrogen yang mampu menetralkan radikal bebas. Sementara itu, mekanisme tidak langsung terjadi melalui peningkatan ekspresi gen yang mengatur produksi antioksidan endogen sehingga memperkuat sistem pertahanan sel terhadap stres oksidatif (Pratama et al., 2024).

Selain diperoleh dari bahan pangan, antioksidan juga dapat diproduksi secara alami oleh tubuh dalam bentuk enzim seperti katalase, superoksida dismutase, dan glutathion peroksidase yang dikenal sebagai antioksidan endogen (Irianti et al., 2021). Antioksidan berperan dalam melindungi sel dari kerusakan dengan cara menetralkan radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif. Melalui mekanisme tersebut, antioksidan diketahui berkontribusi dalam menurunkan risiko berbagai penyakit, seperti kanker, tumor, penyempitan pembuluh darah, serta memperlambat proses penuaan dini (Suarni et al., 2021).

Kebutuhan antioksidan tubuh per hari yaitu polifenol 183-4854 mg (Imanda and Kaseng, 2025), vitamin E 134-268 mg untuk dewasa dan 50-100 mg untuk anak-anak, vitamin C 50-200 mg untuk dewasa dan 35-100 mg untuk anak-anak (Kemenkes RI, 2023), flavonoid 50-80 mg (Putri et al., 2020), betakaroten 6-15 mg. Menurut (Carr and Frei, 1999) kebutuhan vitamin C yang optimal untuk memberikan efek perlindungan terhadap penyakit kronis adalah sekitar 90-100 mg/hari. Antioksidan diketahui memiliki peran yang efektif dalam pencegahan kanker (Chaudhary et al., 2015).

##### 5. Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh berbagai faktor, meliputi kandungan lemak, konsentrasi antioksidan, suhu, tekanan oksigen, serta komponen kimia dalam bahan pangan, seperti protein dan air. (Sayuti and Yenrina, 2015). Pengukuran aktivitas antioksidan pada puding

jagung manis dan jambu biji merah dilakukan dengan metode DPPH *2,2-difenil-1-pikrihidrazil*.

Metode DPPH merupakan teknik untuk mengukur penurunan absorbansi (penyerapan) DPPH pada panjang gelombang maksimum melalui penambahan larutan reagen DPPH. Konsentrasi molekul DPPH yang digunakan sebanding dengan tingkat penghambatan radikal bebas (Asrifaturofingah et al., 2024). Radikal yang stabil pada DPPH, digunakan sebagai indikator untuk menilai tingkat reaktivitas senyawa yang sedang dianalisis (Rumyaan et al., 2022).

Metode DPPH didasarkan pada prinsip pengukuran kemampuan suatu senyawa dalam menangkap radikal bebas DPPH secara kuantitatif dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Larutan yang digunakan untuk melarutkan sampel uji dalam metode DPPH yaitu etanol dan methanol (Udoro et al., 2021). Hasil pengukurannya dinyatakan dalam bentuk nilai  $IC_{50}$  (*Inhibitory Concentration*) yang menunjukkan konsentrasi senyawa yang dibutuhkan untuk meredam 50% radikal bebas (Sakka and Muin, 2023).

Metode DPPH bekerja berdasarkan kemampuan senyawa antioksidan mendonorkan atom hidrogen kepada radikal bebas DPPH, sehingga diphenylpicrylhydrazyl yang bersifat radikal berubah menjadi diphenylpicrylhydrazine yang bersifat nonradikal. (Setiawan et al., 2018). DPPH merupakan radikal bebas stabil yang memiliki warna ungu tua. Ketika berinteraksi dengan senyawa yang bersifat antioksidan,

warna DPPH akan berubah menjadi kuning akibat terjadinya proses penangkapan radikal bebas (Roviurrohman et al., 2025). DPPH menunjukkan penyerapan yang tinggi ditandai oleh warna ungu gelap pada panjang gelombang 517 nm (Kameliani et al., 2020). Perubahan warna radikal bebas DPPH saat bereaksi dengan bahan yang diuji diamati dengan spektrofotometer UV-Vis, yang menunjukkan pembentukan senyawa *1,1-difenil-2-pikrilhidrazil* berwarna kuning.

Keunggulan metode DPPH yaitu sifat analisis lebih sederhana, proses relative cepat, mudah dilakukan, dan sensitivitas yang tinggi terhadap sampel dengan konsentrasi yang rendah (Asrifaturofingah et al., 2024). Kekurangan metode DPPH yaitu hanya dapat dilakukan dengan pelarut organik, sehingga menyulitkan analisis terhadap senyawa yang memiliki sifat hidrofilik karena kurang larut dalam pelarut organik (Wulansari, 2018). Aktivitas antioksidan, ditentukan dengan nilai  $IC_{50}$ , yaitu konsentrasi senyawa yang dibutuhkan untuk mengurangi aktivitas radikal bebas DPPH sebesar 50% (Setiawan et al., 2018). Klasifikasi aktivitas antioksidan berdasarkan nilai  $IC_{50}$  dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Klasifikasi Aktivitas Antioksidan

| Nilai $IC_{50}$ | Kategori Aktivitas Antioksidan |
|-----------------|--------------------------------|
| < 50 ppm        | Sangat kuat                    |
| 50-100 ppm      | Kuat                           |
| 100-150 ppm     | Sedang                         |
| 151-200 ppm     | Lemah                          |

Sumber : (Nurdianti and Rahmiyani, 2016)

Kekuatan aktivitas antioksidan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor. Penelitian yang dilakukan oleh (Fadhilah et al., n.d.) mengenai “Penambahan Bubuk dan Bubur Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) Dalam Pembuatan Pudding” menyebutkan bahwa aktivitas antioksidan pada buah dapat mengalami penurunan akibat proses pemanasan. Semakin lama proses pemanasan, akan menyebabkan penurunan aktivitas antioksidan yang signifikan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Aryantini, 2021), bahwa proses pemasakan puding sampai mendidih dapat menyebabkan lemahnya aktivitas antioksidan. Pada jambu biji merah juga mengandung antosianin yang tidak stabil jika mengalami perubahan suhu, pH, oksigen, cahaya, dan gula (Aryantini, 2021). Selain itu, semakin lama proses penyimpanan dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan (Fadhilah et al., n.d.).

## 6. Puding

Puding adalah hidangan penutup yang dapat dikembangkan dengan bermacam jenis susu, pati, dan pemanis (Popova et al., 2024). Puding merupakan makanan ringan yang umumnya digunakan sebagai makanan penutup sebagai penyegar mulut yang diolah dengan cara direbus. Namun, puding juga dapat dijadikan snack atau makanan selingan. Puding banyak digemari oleh masyarakat karena memiliki rasa yang segar serta penampilan yang menarik.

Puding biasanya terbuat dari buah dengan kombinasi beberapa bahan lain seperti bubuk agar-agar, gula, dan air (Rantika et al., 2020). Bubuk agar-agar merupakan bahan utama dalam pembuatan puding yang biasanya terbuat dari rumput laut yang direbus hingga lunak dan bertekstur bening, cairan yang digunakan dalam pembuatan puding yaitu santan, sari buah, susu krim, atau yoghurt, dan pemanis yang digunakan adalah gula pasir, gula merah, susu kental manis, atau madu (Rantika et al., 2020b). Jenis puding bermacam-macam seperti puding susu, puding buah, puding roti, dan puding lapis dengan ciri khas puding yaitu teksturnya kenyal dan lembut, serta rasanya manis (Rantika et al., 2020b). Karakteristik tekstur puding ditentukan oleh stabilitas gel yang terbentuk selama proses pembuatan. Gel yang stabil mampu mempertahankan struktur puding dan menghambat terjadinya sineresis selama penyimpanan (Dewi et al., 2025).

Proses pembuatan puding yaitu seluruh bahan dicampurkan dan dimasak pada suhu 80°C selama 2 menit 30 detik. Setelah campuran mendidih, adonan dituangkan ke dalam cetakan puding, kemudian didinginkan pada suhu ruang hingga mengeras (Ulfa et al., 2023).

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Ruksanan et al., 2021) berjudul “Pengaruh Konsentrasi Gula dan Agar-Agar Terhadap Kualitas Produk Puding Labu Kuning”, yang menggunakan labu kuning sebanyak 500 gram, pada pengujian organoleptik menghasilkan perlakuan terbaik untuk warna, rasa, dan tekstur dengan perbandingan

100 gram gula dan 30 gram agar-agar. Menurut (Winarno, 2008), pemanasan pada gula secara langsung atau tidak langsung akan menghasilkan caramel berwarna kuning kecoklatan hingga coklat yang umumnya lebih disukai. Karamel dapat berperan dalam memperkuat dan memperindah warna makanan.

Produk puding dipilih karena mudah dalam pengolahan dan praktis untuk dikonsumsi. Adanya peningkatan masalah kesehatan yang salah satunya disebabkan karena paparan radikal bebas, diperlukan produk makanan dengan nilai gizi tambahan berupa senyawa bioaktif dan antioksidan, sehingga puding menjadi makanan alternatif yang sehat (Angraeni et al., 2025).

Selain sifat fisik, organoleptik, dan nilai gizi, produk puding yang dihasilkan sebaiknya memiliki kualitas baik. Puding memiliki standar mutu yang diatur dalam SNI 01-2802 (2015) yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Syarat Mutu Puding

| Syarat Mutu                            | Standar       |
|----------------------------------------|---------------|
| Kadar air                              | Maks. 22%     |
| Kadar abu                              | Maks. 6,5%    |
| Kadar karbohidrat (galaktosa)          | >30%          |
| Gelatin dan protein                    | -             |
| Kandungan logam berat (Cu, Hg, dan Pb) | Maks. 1 mg/kg |
| Kandungan arsen                        | Maks. 3 mg/kg |
| Zat pewarna tambahan                   | Diizinkan     |
| Kekenyalan                             | Baik          |

Sumber : BSN (2015)

## 7. Agar-agar

Agar-agar merupakan salah satu bahan utama dalam pembuatan puding yang tersusun dari senyawa ester asam sulfat yang berasal dari galaktan, bersifat larut dalam air panas dan membentuk gel (Ruksanan et al., 2021a). Agar-agar memiliki sifat kekuatan gel (Rahayu and Warsito, 2023). Tekstur puding dipengaruhi oleh konsentrasi agar yang digunakan, karena peningkatan konsentrasi agar dapat meningkatkan kekerasan dan elastisitas gel yang terbentuk (Smirnov et al., 2025).

Agar-agar memiliki kandungan berupa sulfat. Kandungan sulfat dalam agar-agar turut memengaruhi kekuatan gel yang dihasilkan karena sifat hidrofiliknya. Semakin tinggi kadar sulfat dalam agar-agar dapat menyebabkan penurunan kekuatan gel yang terbentuk (Rahayu and Warsito, 2023). Tingkat pH juga berperan dalam memengaruhi kekuatan gel pada bahan seperti sari jambu biji merah. Buah jambu biji merah diketahui memiliki pH yang cukup rendah. Berdasarkan penelitian (Putro et al., 2015) pH bubur jambu biji merah tercatat sebesar 4,15. Bahan dengan pH rendah cenderung menghasilkan gel dengan kekuatan yang lebih lemah.

## 8. Gula

Gula merupakan jenis karbohidrat yang berfungsi sebagai pemanis. Dalam industri pangan, gula umumnya merujuk pada sukrosa, yaitu gula yang diperoleh dari tanaman tebu atau bit. Penambahan gula pasir pada produk makanan bertujuan agar menambah rasa manis,

membantu membentuk struktur produk pangan, agar tekstur lebih lembut, dan mempertahankan kesegaran melalui pengikatan air, serta mendukung pembentukan warna yang lebih menarik. Selain itu, kandungan gula dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang berkontribusi dalam meningkatkan umur simpan dan menjaga mutu produk selama penyimpanan (Sofiyani et al., 2023).

Penelitian yang dilakukan oleh (Ruksanan et al., 2021a) pada puding labu kuning, menunjukkan bahwa tingkat konsentrasi gula dapat menurunkan vitamin C, sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Gregory, 1996) bahwa degradasi strecker dapat menyebabkan penurunan vitamin C karena asam amino yang membentuk warna kecoklatan, oksidasi cahaya, dan warna oksigen. Dalam penelitian tersebut, apabila ditinjau dari kadar vitamin C, warna, cita rasa, dan teksstur konsentrasi yang tepat agar-agar dan gula adalah 100 gram gula dan 30 gram agar-agar.

#### 9. Air

Air merupakan komponen penting dalam pembuatan puding. Kadar air yang tinggi dalam suatu bahan dapat memengaruhi kekuatan gel, karena dapat mengencerkan konsentrasi komponen di dalamnya, yang pada akhirnya berdampak pada penurunan kekuatan gel tersebut (Rahayu and Warsito, 2023) .

## 10. Sifat Fisik

Sifat fisik memiliki peran penting dalam pengawasan dan penetapan standar mutu karena lebih efisiensi dibandingkan sifat mikrobiologis, kimia, maupun fisiologis. Sifat fisik memiliki beberapa parameter yang digunakan dalam pengendalian mutu dapat diukur secara objektif menggunakan alat-alat sederhana, sementara karakteristik seperti warna, rasa, aroma, dan tekstur dapat dinilai secara subjektif menggunakan panca indera.

Warna merupakan karakteristik fisik yang berperan penting dalam menentukan penampilan suatu produk pangan dan menjadi aspek utama dalam menarik perhatian konsumen. Selain itu, warna sering digunakan sebagai penanda tingkat kematangan atau adanya kerusakan pada makanan, sehingga diperlukan proses pengolahan dan penyimpanan yang tepat guna menjaga warna tetap stabil dan menarik.

Rasa merupakan persepsi yang diterima oleh indera pengecap dan mencakup rasa dasar seperti manis, asam, pahit, asin, dan pedas. Sebagai salah satu aspek penting dalam evaluasi mutu pangan, rasa memiliki peran besar dalam menentukan tingkat kesukaan dan penerimaan konsumen terhadap suatu produk makanan.

Aroma merupakan sensasi yang diterima oleh indera penciuman dan berfungsi sebagai penanda penting terhadap kesegaran maupun potensi kerusakan suatu produk. Aroma dapat bervariasi, seperti harum,

tengik, atau busuk, dan memberikan informasi yang signifikan mengenai mutu serta kelayakan konsumsi.

Tekstur merupakan karakteristik fisik yang dapat dikenali melalui indera peraba maupun sensasi di dalam mulut, mencakup sifat seperti lengket, halus, kasar, kental, elastis, lentur, dan kenyal. Tekstur mencerminkan struktur serta konsistensi suatu bahan pangan, yang secara langsung memengaruhi kenyamanan dan pengalaman saat mengonsumsi makanan dari produk pangan.

#### 11. Sifat Organoleptik

Uji organoleptik merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menilai daya terima suatu produk pangan melalui uji kesukaan (*hedonic test*) dengan memanfaatkan indra manusia sebagai alat utama penilai. Daya terima menggambarkan tingkat kesukaan konsumen terhadap suatu jenis makanan (Hanum and Ani Nuraeni, 2024). Indikator uji kesukaan meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan (Triandini and Waginyana, 2022). Penelitian yang dilakukan oleh (Hanum and Ani Nuraeni, 2024) mengenai “Daya Terima Puding Jagung dengan Substitusi Kacang Hijau sebagai Alternatif PMT Balita”, menunjukkan bahwa dari hasil uji organoleptic dengan metode hedonic menghasilkan formulasi terpilih yaitu jagung 50% : tepung kacang hijau 50%.

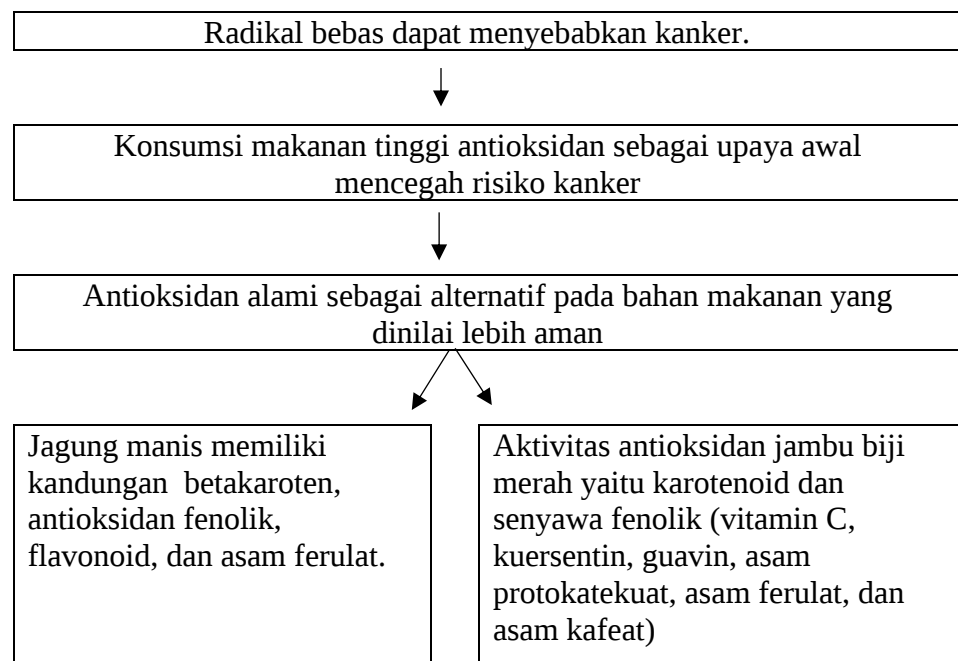
Dalam melakukan uji organoleptik, digunakan panlies untuk melakukan penilaian mutu dan karakteristik sensorik dari produk puding. Terdapat tujuh jenis panelis dalam uji organoleptik, yaitu :

- a. Panelis perseorangan merupakan individu dengan keahlian dan kepekaan sensoris tinggi sehingga mampu mendeteksi perubahan kecil pada produk. Penilaian dilakukan secara mandiri berdasarkan kemampuan panelis.
- b. Panelis terbatas terdiri 3-5 orang dengan tingkat kepekaan tinggi, memahami faktor-faktor penilaian, serta proses pengolahan bahan. Keputusan penilaian dilakukan melalui diskusi bersama antar anggota.
- c. Panelis terlatih terdiri 15–25 orang yang pernah mengikuti seleksi dan pelatihan sehingga memiliki kepekaan sensoris yang baik. Hasil penilaian ditentukan berdasarkan analisis data secara bersama.
- d. Panelis agak terlatih terdiri dari 15–25 orang yang telah mendapatkan pelatihan mengenai sifat-sifat tertentu, dipilih secara selektif, dan data yang menunjukkan penyimpangan tidak dipakai dalam pengambilan keputusan.
- e. Panelis tidak terlatih terdiri 25 orang awam yang dipilih berdasarkan keragaman etnis, tingkat sosial, dan latar belakang. Panelis tidak terlatih digunakan untuk menilai aspek sederhana misalbya tingkat kesukaan.
- f. Panelis konsumen terdiri dari 30-100 orang sesuai target pasar produk yang akan dinilai. Panelis konsumen mempunyai sifat sangat umum dan dapat ditentukan berdasar individu atau kelompok tertentu.

g. Panelis anak-anak terdiri dari anak berusia 3–10 tahun, umumnya digunakan untuk menilai produk untuk anak, seperti permen, es krim, atau cokelat. Penilaian dilakukan secara bertahap dengan pendekatan yang menyenangkan serta dapat dibantu menggunakan mainan atau alat bantu lainnya.

## B. Kerangka Teori

Berdasarkan hasil tinjauan pustaka, disusunlah kerangka teori sebagai dasar landasan dalam penelitian ini yang dapat dilihat pada Gambar 3.

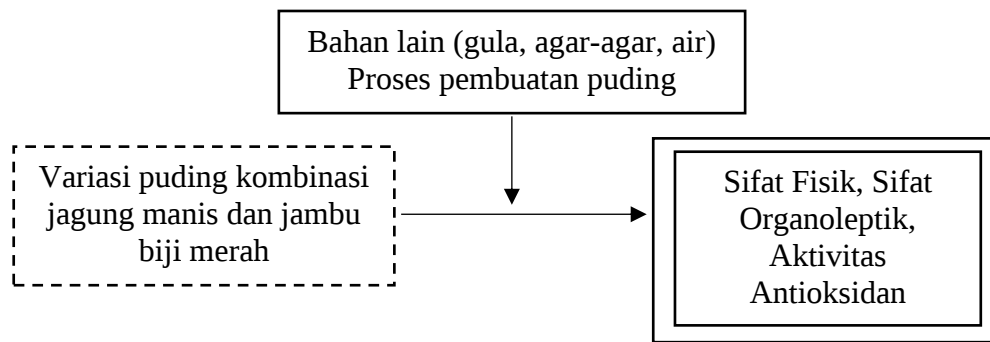


Gambar 3. Kerangka Teori

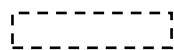
Sumber : (Prakash, 2001; Rishika and Sharma, 2012; Kumari et al., 2013; Nagai and Kim, 2017; Rifai et al., 2018; Uri et al, 2019).

### C. Kerangka Konsep

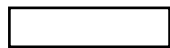
Kerangka konsep disusun bertujuan menggambarkan hubungan antar variabel dalam penelitian. Kerangka konsep dapat dilihat pada Gambar 2.



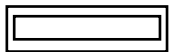
Keterangan :



: Variabel Bebas



: Variabel Kontrol



: Variabel Terikat

Gambar 4. Kerangka Konsep

### D. Hipotesis

Berdasarkan kerangka teori dan kerangka konsep yang telah disusun, maka dirumuskan hipotesis penelitian sebagai berikut :

1. Ada perbedaan dari kombinasi jagung manis dan jambu biji merah terhadap sifat fisik puding.
2. Ada perbedaan dari kombinasi jagung manis dan jambu biji merah terhadap sifat organoleptik puding.
3. Ada perbedaan dari kombinasi jagung manis dan jambu biji merah terhadap aktivitas antioksidan puding.
4. Ada perbedaan dari kombinasi jagung manis dan jambu biji merah terhadap nilai gizi puding.