

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Kanker

a. Patofisiologi Kanker

Kanker merupakan penyakit yang ditandai oleh pembelahan dan reproduksi sel-sel yang tidak normal dan tidak terkontrol, yang berpotensi menyebar ke berbagai bagian tubuh. Beberapa jenis kanker dapat diawasi dan dikelola seperti penyakit kronis, sementara jenis lainnya lebih sulit untuk diobati dan dapat menyebabkan kematian dini. Karsinogenesis merujuk pada proses awal atau perkembangan kanker. Para ilmuwan meyakini bahwa perubahan dalam fungsi genlah yang menyebabkan transformasi sel normal menjadi sel kanker. Onkogen adalah gen yang telah mengalami perubahan sehingga mendorong pertumbuhan tumor dan mencegah apoptosis (kematian sel yang terprogram).

Hambatan pada jalur kematian sel ini memungkinkan sel kanker yang mengalami kerusakan genetik untuk bertahan hidup. Sebaliknya, gen penekan tumor memiliki fungsi yang berlawanan dengan onkogen; gen ini biasanya tidak aktif dalam sel kanker. Ketika fungsi gen penekan tumor hilang, hal ini dapat memicu pertumbuhan sel yang tidak terkontrol dan akhirnya menyebabkan kanker. Contoh gen penekan tumor meliputi *adenomatosis polyposis coli* (APC), gen kanker payudara BRCA1 dan BRCA2, serta protein penekan tumor

yang berperan dalam pencegahan kanker (Janice L Raymond and Kelly Morrow, 2021)

b. Pengobatan kanker

Tujuan pengobatan kanker dapat mencakup penyembuhan, pengendalian, atau meringankan gejala (menghilangkan gejala tanpa menyembuhkan penyakit). Penyembuhan terjadi ketika terdapat respons total terhadap pengobatan. Meskipun pengobatan tidak selalu dapat menyembuhkan kanker, pengobatan sering kali dapat mengurangi dampaknya dan memperpanjang usia pasien. Proses pengobatan kanker bisa berlangsung selama bertahun-tahun atau bahkan puluhan tahun. Pengobatan konvensional meliputi terapi antineoplastik, seperti kemoterapi, bioterapi, atau terapi hormonal, terapi radiasi, serta pembedahan, yang bisa dilakukan secara terpisah atau dalam kombinasi dengan terapi kanker lainnya. Tumor padat dan penyakit ganas hematologis, seperti leukemia, limfoma, dan multiple myeloma, dapat diobati melalui transplantasi sel hematopoietik (Janice L Raymond and Kelly Morrow, 2021)

c. Efek samping pengobatan kanker

Pengobatan kanker dapat memiliki banyak efek samping. Efek samping terjadi ketika pengobatan merusak sel-sel sehat, atau ketika organ diangkat selama operasi (CDC, 2024). Orang yang hidup dengan kanker sering menghadapi berbagai efek samping yang berhubungan dengan nutrisi akibat pengobatan kanker, seperti

perubahan indera rasa dan penciuman, mual, diare, penurunan nafsu makan, dan rasa sakit saat makan (Milliron *et al.*, 2022). Efek samping pengobatan kanker sangat bervariasi tergantung jenis pengobatan yang diberikan. Efek samping radiasi biasanya mulai muncul saat minggu kedua atau ketiga pengobatan dan mencapai puncaknya setelah berjalan dua per tiga pengobatan (Society, 2015).

d. Kebutuhan zat gizi pasien kanker

Kebutuhan energi pada pasien kanker adalah 25-30 kkal/kg berat badan, menentukan kebutuhan energi sangat penting untuk membantu pasien mempertahankan keseimbangan energi selama pengobatan dan mencegah kenaikan atau penurunan berat badan yang tidak disengaja. Tidak semua pasien yang menjalani pengobatan kanker akan kehilangan berat badan. Beberapa orang mungkin mengalami kenaikan berat badan, sehingga penyesuaian energi perlu dilakukan untuk mendukung berat badan yang sehat, sesuai dengan kebutuhan masing-masing individu (Janice L Raymond and Kelly Morrow, 2021). Kebutuhan protein sehari bagi pasien kanker lebih dari 1-1,5 g/ kg berat badan, protein tambahan dibutuhkan oleh tubuh untuk memperbaiki dan membangun kembali jaringan yang terpengaruh oleh pengobatan kanker serta untuk menjaga sistem kekebalan tubuh yang sehat. (Arends *et al.*, 2017). Sedangkan untuk kebutuhan cairan, pasien kanker dianjurkan mengonsumsi 20-40 mL/kg berat badan (tanpa komplikasi ginjal), ketidakseimbangan

cairan dapat terjadi akibat demam, asites, edema, fistula, muntah atau diare yang parah, terapi intravena (IV) yang dilakukan secara bersamaan, gangguan fungsi ginjal, atau penggunaan obat seperti diuretik. Pasien perlu dipantau secara ketat terkait kondisi dehidrasi (misalnya, kehilangan cairan intraseluler yang disebabkan oleh asupan cairan yang tidak mencukupi akibat mukositis atau anoreksia), hipovolemia (misalnya, kehilangan cairan ekstraseluler akibat demam atau kehilangan cairan saluran cerna seperti muntah, diare, atau malabsorpsi), dan efek nefrotoksik dari pengobatan antikanker (Janice L Raymond and Kelly Morrow, 2021).

e. Makanan selingan bagi pasien kanker

Terdapat karakteristik dalam makanan yang penting untuk merangsang nafsu makan. Rasa adalah karakteristik yang paling sering dikeluhkan oleh pasien kanker yang menyebabkan nafsu makan menurun, selanjutnya ada bahan makanan, bau/ aroma makanan, tekstur makanan, porsi makanan dan penyajian makanan. Berdasarkan penelitian Milliron (2022), makanan selingan yang paling banyak disukai oleh pasien kanker adalah es krim, camilan manis dan asin, makanan penutup yang *creamy*, minuman berbahan susu, buah-buahan dan sayuran, roti dan pasta, yoghurt, kacang-kacangan, buah kering dan biskuit.

2. Tanaman Bunga Telang

a. Morfologi Bunga Telang

Bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) adalah tanaman merambat yang sering dijumpai di pekarangan atau pinggiran hutan. Tanaman ini, yang termasuk dalam keluarga polong-polongan, berasal dari wilayah Asia tropis tetapi kini telah tersebar ke berbagai daerah tropis lainnya. Sejak dahulu, bunga telang ditanam di pekarangan sebagai tanaman hias. *Clitoria ternatea L.* termasuk dalam keluarga Papilionaceae atau Fabaceae (polong-polongan). Di Indonesia, bunga ini memiliki beragam nama lokal tergantung daerahnya. Misalnya, di Sumatera dikenal sebagai bunga biru, bunga kelentit atau bunga telang. Di Jawa disebut kembang teleng atau menteleng, di Sulawesi dikenal sebagai bunga talang atau bunga temen raleng dan di Maluku disebut bisi datau seyamagulele (Sugiyanto and Anisyah, 2024).

Taksonomi tumbuhan telang adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Tracheophyta</i>
Infrodivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Mangnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Fabales</i>
Familia	: <i>Fabacea</i>
Genus	: <i>Clitoria L</i>
Spesies	: <i>Clitoria ternatea</i>



Gambar 1. Tanaman Bunga Telang
Sumber: Dokumentasi Pribadi

b. Syarat Tumbuh Bunga Telang

Bunga telang dapat beradaptasi dengan baik pada kisaran tanah berpasir, tahan terhadap kekeringan dengan curah hujan 500-900 mm, salinitas dan mampu berkompetisi dengan baik terhadap gulma. Sebagai tanaman penutup tanah, bunga telang (*Clitoria ternatea*) mampu menutup tanah dengan baik pada umur 4 – 6 minggu setelah tanam. Pertumbuhan bunga telang terbaik di bawah sinar matahari penuh dan mampu beradaptasi di lahan yang luas. Bunga telang adalah salah satu dari sebagian kecil kacang polong yang dengan baik dapat menyesuaikan diri pada tanah liat di daerah lembab. Kebutuhan curah hujan tahunan agar tanaman bunga telang dapat bertahan yaitu serendah-rendahnya 400 mm. Beberapa ciri-ciri habitat alami bunga telang adalah bunga telang tumbuh subur di iklim tropis dan subtropis, di mana temperatur rata-rata tahunan tinggi dan curah hujan cenderung melimpah. Tanah dengan tekstur pasir berlebihan tidak cocok untuk pertumbuhan bunga telang.

c. Manfaat Bunga Telang

Sejak dulu, selain dianggap sebagai tanaman hias tumbuhan ini dikenal secara tradisional sebagai obat untuk mata dan pewarna makanan yang memberikan warna biru. Dilihat dari tinjauan fitokimia, bunga telang memiliki sejumlah bahan aktif yang memiliki potensi farmakologi. Potensi farmakologi bunga telang antara lain adalah sebagai antioksidan, antibakteri, anti inflamasi dan analgesik, antiparasit dan antisida, antidiabetes, antikanker, antihistamin, immunomodulator, dan potensi berperan dalam susunan syaraf pusat, Central Nervous System (CNS) (Sugiyanto and Anisyah, 2024).

Keberadaan bahan pengawet dan pewarna sering menimbulkan kekhawatiran bagi sebagian konsumen karena dapat menimbulkan dampak negatif. Pewarna sintetis paling banyak ditemukan pada jajanan sekolah jenis minuman, seperti sirup, jelly, es lilin, es cendol, dan es teler. Upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah semakin banyaknya penggunaan pewarna sintetis yang tidak aman yaitu dengan pembuatan pewarna alami. Salah satu pigmen alami yang berpotensi untuk digunakan sebagai pewarna alami adalah antosianin yang berasal dari bunga telang (*Clitoria ternatea*). Pemanfaatan bunga telang dalam bidang pangan telah dilakukan di beberapa negara (Sugiyanto and Anisyah, 2024). Melihat manfaat, sifat dari bunga telang yang mudah tumbuh di Indonesia dan aman untuk dikonsumsi maka antosianin dari bunga telang berpotensi

untuk dijadikan pewarna alami pada bahan pangan. Warna biru dari bunga telang telah dimanfaatkan sebagai pewarna biru pada ketan di Malaysia. Bunga telang juga dimakan sebagai sayuran di Kerala (India) dan di Filipina (Sugiyanto and Anisyah, 2024).

d. Kandungan Kimia Bunga Telang

Kandungan fitokimia bunga telang yaitu tanin, flobatanin, karbohidrat, saponin, triterpenoid, fenolflavanoid, flavanol glikosida, protein, alkaloid, antrakuinon, stigmasit 4-ena-3,6 dion, minyak volatile, steroid, antosianin adalah pigmen alami yang memberikan warna biru, ungu, dan merah pada berbagai tumbuhan. Bunga telang mengandung antosianin yang disebut “klitorin” atau “sinensetin-7-glukosida,” yang memberikan warna biru pada bunga ini. Bunga telang juga mengandung berbagai flavonoid seperti sinensetin, apigenin, luteolin, dan quercetin. Flavonoid memiliki sifat antioksidan dan anti-inflamasi yang berpotensi bermanfaat untuk kesehatan manusia, beberapa peptida bioaktif yang memiliki potensi aktivitas biologis, seperti aktivitas antihistamin dan antihipertensi, meskipun dalam jumlah terbatas, bunga telang juga mengandung beberapa alkaloid yang telah diteliti untuk potensi farmakologisnya. Bunga telang kaya akan polifenol, yang merupakan senyawa antioksidan yang dapat membantu melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan oksidatif. Komposisi asam lemak meliputi asam palmitat, stearat,

oleat lonoleat, dan linolenat. Biji bunga telang juga mengandung asam sinamat, finotin dan beta sitosterol (Sugiyanto and Anisyah, 2024).

e. Kandungan antioksidan pada Bunga Telang

Clitoria ternatea telah diamati aktivitas antioksidannya melalui metode DPPH. *Clitoria ternatea* yang mengandung sejumlah fenol dan flavonoid menunjukkan penghambatan yang signifikan dibandingkan dengan menggunakan standar asam galat dan quercetin. Hal ini menunjukkan bahwa daun dan bunga telang memiliki aktivitas antioksidan melawan radikal bebas seperti DPPH, radikal hidroksil, dan hidrogen peroksida. Hasil ini merupakan potensi sebagai sumber antioksidan dari bahan hayati (Sugiyanto and Anisyah, 2024).

Tanaman telang (*Clitoria ternatea L*) sudah lama dimanfaatkan sebagai obat tradisional untuk penyembuhan berbagai penyakit sehingga dijadikan salah satu tanaman obat keluarga (TOGA). Bagian *Clitoria ternatea* yang umum dimanfaatkan adalah bunga dan daun. Saat ini kebutuhan antioksidan alami diminati karena antioksidan sintetik memiliki efek samping. Antosianin adalah zat warna alami yang bersifat sebagai antioksidan yang terdapat dalam tumbuh-tumbuhan. Lebih dari 300 struktur antosianin yang ditemukan telah diidentifikasi secara alami. Antosianin adalah pigmen dari kelompok flavonoid yang larut dalam air, berwarna merah sampai biru dan tersebar luas pada tanaman. Terutama terdapat pada buah dan bunga, namun juga terdapat pada daun dan sayur-sayuran. Kadar

antosianin cukup tinggi terdapat pada berbagai tumbuh-tumbuhan seperti misalnya: bilberries (*vaccinium myrtillus* L), minuman anggur merah (red wine), dan anggur (Sugiyanto and Anisyah, 2024).

Antosianin adalah senyawa yang bersifat amfoter, yaitu memiliki kemampuan untuk bereaksi baik dengan asam maupun dengan basa. Dalam media asam antosianin berwarna merah dan pada media basa berubah menjadi ungu dan biru (Sugiyanto and Anisyah, 2024). Antosianin dapat menggantikan penggunaan pewarna sintetik carmoisin dan amaranth sebagai pewarna merah pada produk pangan. Antosianin adalah suatu kelas dari senyawa flavonoid, yang secara luas terbagi dalam polifenol tumbuhan. Flavonol, flavan-3-ol, flavon, flavanon, dan flavanonol adalah kelas dari flavonoid yang berbeda dalam oksidasi antosianin. Senyawa flavonoid tidak berwarna atau kuning pucat. Antosianin stabil pada pH 3,5 dan suhu 500 C, memiliki berat molekul 207,08 gram/mol, rumus molekul $C_{15}H_{11}O$, rentan terhadap cahaya dan terdegradasi pada suhu diatas 700 C. Dilihat dari penampakannya, antosianin berwarna merah, merah senduduk, ungu, hingga biru dengan panjang gelombang maksimum 515-700 nm (Sugiyanto and Anisyah, 2024).

f. Ekstrak Bunga Telang

Ekstrak adalah suatu produk hasil pengambilan zat aktif melalui proses ekstraksi menggunakan pelarut, dimana pelarut yang digunakan diuapkan bsorbs sehingga zat aktif ekstrak menjadi pekat.

Bentuk dari ekstrak yang dihasilkan dapat berupa ekstrak kental atau ekstrak kering tergantung jumlah pelarut yang diapakan (Sugiyanto and Anisyah, 2024).

Ekstraksi yang digunakan untuk bunga telang yaitu dengan menggunakan ekstraksi secara dingin. Metode ekstraksi secara dingin bertujuan untuk mengekstrak senyawa senyawa yang terdapat dalam simplisia yang tidak tahan terhadap panas atau bersifat bsorbse (dipengaruhi oleh suhu). Ekstraksi secara dingin dapat dilakukan dengan beberapa cara salah satunya dengan cara maserasi adalah proses ekstraksi sederhana yang dilakukan hanya dengan cara merendam simplisia dalam satu atau campuran pelarut selama waktu tertentu pada bsorbse kamar dan terlindung dari bsorb (Sugiyanto and Anisyah, 2024). Maserasi adalah perendaman bahan alam yang dikeringkan (simplisia) dalam suatu pelarut. Metode ini dapat menghasilkan ekstrak dalam jumlah banyak, serta terhindar dari perubahan kimia senyawasenyawa tertentu karena pemanasan (Sugiyanto and Anisyah, 2024).

3. Puding

Puding merupakan salah satu hidangan penutup (dessert) yang biasanya dibuat dari bahan-bahan yang dimasak dengan cara direbus. Puding memiliki beragam variasi, seperti puding susu, puding buah, puding cake atau roti, serta puding lapis. Dengan rasa yang manis dan tekstur lembut, puding digemari oleh berbagai kalangan, mulai dari anak-

anak hingga orang dewasa. Bahan utama yang umum digunakan untuk membuat puding meliputi tepung agar-agar yang berasal dari rumput laut dan direbus hingga lunak, tepung jelly dari konyaku (umbi porang) dan rumput laut lain yang memiliki tekstur transparan, lentur, dan kenyal, serta gelatin yang berupa bubuk dari tulang hewan yang sering digunakan sebagai pengental dengan tekstur kenyal dan lembut tanpa rasa, aroma, maupun warna. Cairan yang biasanya digunakan dalam pembuatan puding mencakup air, santan, sari buah, susu krim, dan yoghurt. Untuk pemanis, gula pasir sering menjadi pilihan utama, namun alternatif lain seperti gula merah, susu kental manis, sirup, dan madu juga banyak digunakan (Nurmala, 2015)

4. Bahan pembuatan pustelang

a. Susu skim

Susu skim adalah susu yang telah dihilangkan kandungan lemaknya, sehingga kaya akan protein setelah lemak dipisahkan. Susu ini juga dikenal sebagai serum susu. Karena memiliki bobot molekul lebih berat, susu skim berada di bawah bagian krim setelah proses sentrifugasi. Susu skim cocok untuk mereka yang ingin mengurangi asupan kalori dalam makanan, karena hanya mengandung sekitar 55% dari total energi susu. Selain itu, susu skim digunakan dalam pembuatan keju rendah lemak dan banyak diproduksi dalam bentuk bubuk untuk meningkatkan nilai gizi serta memperbaiki cita rasa pada berbagai produk (Susilorini and Sawitri, 2006).

Susu skim merupakan bagian susu yang tertinggal sesudah bagian krim diambil. Susu skim biasanya diproses lebih lanjut menjadi bentuk bubuk dengan menggunakan spray dryer. Kadar protein pada susu skim sekitar 35%, kandungan lemak maksimal 1,5%, dan kadar laktosa sekitar 49,5-52,0% (Mirzadeh *et al.*, 2010). Perbandingan kandungan gizi pada susu skim bubuk dan susu skim segar berdasarkan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) dapat dilihat pada table 2:

Tabel 2. Kandungan Gizi Susu Skim Bubuk dan Susu Skim Segar per 100 gram

Komposisi	Susu Skim Bubuk	Susu Skim Segar
Energi (kal)	359	36
Protein (g)	35,6	3,5
Lemak (g)	1	0,1
Karbohidrat (g)	52	5,1
Kalsium (mg)	1300	123
Air (g)	3,5	90,5

Sumber: Tabel Komposisi Pangan Indonesia (2017)

b. Agar-agar

Agar-agar didapatkan dari hasil ekstraksi rumput laut yang tergolong dalam kelas Rhodophyceae. Agar-agar memiliki ketahanan gel yang baik pada pH rendah dan daya ikat yang baik terhadap kadar air bahan sehingga cocok digunakan sebagai pembentuk gel tunggal dalam formulasi (Hardoko, Tajuddin and Halim, 2019).

c. Gula

Gula berfungsi sebagai pemanis dalam produk pangan. Dalam pembuatan puding, jenis gula yang digunakan adalah gula pasir dengan tekstur halus, sehingga mudah tercampur secara merata

dengan bahan lainnya. Selain memberikan rasa manis, gula juga memengaruhi tekstur pudding. Gula memiliki kemampuan untuk mempertahankan air dan menjaga kelembapan produk, sehingga menghasilkan tekstur yang kenyal (chewy). Selain itu, gula juga membantu melindungi komponen-komponen yang terikat erat di dalam bahan pangan.

d. Putih telur

Telur adalah salah satu produk peternakan unggas yang banyak dikonsumsi. Di Indonesia, jenis telur yang umum dikonsumsi meliputi telur ayam ras, telur ayam kampung, dan telur bebek. Telur terdiri dari dua komponen utama, yaitu kuning telur dan putih telur. Kuning telur mengandung lecithin, yang berfungsi sebagai pengemulsi atau emulsifier. Lecithin ini membantu mengikat udara saat telur dikocok, memengaruhi rasa, warna, serta menjadi sumber cairan. Sementara itu, putih telur berperan dalam memberikan tekstur yang lebih padat pada adonan (Fadilah and Fatkhuroji, 2013). Perbandingan kandungan gizi pada putih telur ayam ras, telur ayam kampung dan telur bebek per 100 gram berdasarkan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) dapat dilihat pada table 3:

Tabel 3. Kandungan Gizi Putih Telur Ayam Ras, Telur Ayam Kampung, dan Telur Bebek per 100 gram

Komposisi	Putih Telur Ayam Ras	Putih Telur Bebek
Energi (kkal)	50	54
Protein (g)	10,8	11
Lemak (g)	0,0	0,0
Serat (g)	0,0	0,0

Kalsium (mg)	6	21
Fosfor (mg)	17	20
Besi (mg)	0,2	0,1
Vitamin B1 (mg)	0,00	0,01
Vitamin C (mg)	0	0
Air (g)	87,8	88

Sumber: Tabel Komposisi Pangan Indonesia (2017)

5. Sifat organoleptik

a. Pengertian

Sifat organoleptik didapatkan melalui uji organoleptik yaitu metode yang melibatkan identifikasi pengukuran ilmiah, analisis serta interpretasi karakteristik suatu produk melalui lima pancaindera: penglihatan, penciuman, perabaan, pengecapan dan pendengaran. Metode ini digunakan untuk mengevaluasi kualitas dan keamanan makanan atau minuman. Dalam dunia pangan, uji organoleptic sangat penting karena jika rasa, aroma, tekstur dan warna suatu produk tidak diterima secara positif oleh pancaindera, hal tersebut dapat menciptakan Kesan subjektif yang kurang baik, meskipun produk tersebut memiliki kandungan gizi tinggi dan memenuhi standar higienis (Setyaningsih, Apriyantono and Sari, 2010)

b. Faktor yang mempengaruhi daya terima

Faktor yang mempengaruhi uji daya terima meliputi evaluasi warna, aroma, tekstur dan rasa (Syukri Sadimantara, Ilmu dan Teknologi Pangan and Halu Oleo, 2019). Menurut Setyaningsih *et al.*, (2010) terdapat 4 sifat standar dalam pengujian organoleptik, diantaranya:

1) Warna

Warna dievaluasi melalui indra penglihatan, yaitu mata. Retina mata mengandung sel batang dan kerucut yang berperan mengubah energi cahaya menjadi impuls saraf, yang kemudian diteruskan ke otak melalui saraf optik. Penilaian sensori produk melibatkan pengamatan berbagai aspek seperti bentuk, ukuran, kejernihan, kekeruhan, warna, dan karakteristik permukaan. Beberapa atribut sensori yang dinilai melalui penglihatan mencakup hue (warna dasar), depth of color (gradasi warna dari gelap ke terang), brightness (intensitas dan kejernihan warna), serta clarity (kemampuan produk untuk membiarkan sinar melewatinya).

2) Aroma

Aroma dievaluasi melalui indra penciuman, yaitu hidung. Aroma dihasilkan dari interaksi berbagai zat dengan jutaan rambut getar pada sel epitel olfaktori yang terletak di bagian atas rongga hidung. Sistem penciuman manusia sangat sensitif dan memiliki beragam jenis aroma yang sulit diklasifikasikan atau dijelaskan. Penciuman dapat dilakukan secara langsung pada produk, dengan bantuan kertas penyerap (seperti pada parfum), melalui uap yang diarahkan dari botol ke hidung (contohnya pada esens), atau dari aroma yang tercium ketika produk berada di

mulut, seperti pada permen atau obat batuk, melalui jalur retronasal.

3) Rasa

Indra pengecap, yang terletak di rongga mulut terutama pada lidah dan langit-langit, berfungsi untuk menilai rasa. Permukaan lidah dilengkapi papila, yaitu kelompok sel sensitif terhadap berbagai jenis rasa. Setiap papila memiliki sensitivitas terhadap rasa tertentu. Ada lima rasa dasar yang dapat dikenali, yaitu manis, pahit, asam, asin, dan umami (gurih). Distribusi kepekaan terhadap rasa di lidah bervariasi, seperti ujung lidah yang sensitif terhadap rasa manis, bagian tengah depan terhadap asin, bagian tengah belakang terhadap asam, dan pangkal lidah terhadap pahit. Di antara kelima rasa, manusia lebih peka terhadap rasa pahit dibandingkan rasa manis.

4) Tekstur

Tekstur dapat dinilai dengan menggunakan indra peraba yang terdapat di sebagian besar permukaan tubuh, meskipun tangan lebih sensitif terhadap sentuhan. Pada pengujian tekstur, ujung jari tangan digunakan untuk merasakannya. Tekstur merupakan sifat yang kompleks dan terkait dengan struktur bahan, yang meliputi tiga elemen utama: mekanik (seperti kekerasan dan kekenyalan), geometrik (seperti berpasir atau beremah), dan mouthfeel (seperti berminyak atau berair).

c. Karakteristik Panelis

Panelis diperlukan dalam pelaksanaan uji organoleptik. Panel berfungsi sebagai alat untuk menilai kualitas atau menganalisis atribut sensorik suatu produk. Kelompok ini terdiri dari orang-orang yang memberikan penilaian terhadap mutu atau kesan subjektif, berdasarkan prosedur pengujian sensori yang telah ditetapkan. Anggota kelompok tersebut dikenal sebagai panelis (Setyaningsih, Apriyantono and Sari, 2010)

Menurut Setyaningsih *et al.*, (2010) penilaian organoleptik dapat dibagi menjadi tujuh macam panel, yaitu:

- 1) Panel pencicip perorangan
- 2) Panel pencicip terbatas
- 3) Panel terlatih
- 4) Panel agak terlatih
- 5) Panel tidak terlatih
- 6) Panel konsumen
- 7) Panel anak-anak

Dalam penelitian ini, uji organoleptik akan dilakukan dengan menggunakan panelis agak terlatih, yaitu mahasiswa jurusan gizi semester 8 baik kelas RPL maupun reguler sebanyak 20 orang sebelum dilakukan uji daya terima pasien kanker di Yayasan Kanker Indonesia. Panel agak terlatih terdiri dari 15-25 orang yang sebelumnya dilatih untuk mengetahui sifat-sifat tertentu. Panelis agak

terlatih dapat dipilih dari kalangan terbatas dengan menguji datanya terlebih dahulu (Setyaningsih, Apriyantono and Sari, 2010).

6. Daya terima pasien kanker

Menurut Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia (2016), "daya" merujuk pada kemampuan untuk melakukan sesuatu atau bertindak, sedangkan "terima" berarti menyambut atau memperoleh sesuatu. Dengan demikian, daya terima makanan mengacu pada kemampuan seseorang untuk mengonsumsi makanan yang disajikan sesuai dengan kebutuhannya (Sari, 2022). Uji daya terima adalah uji untuk mengetahui tingkat penerimaan kualitas sensori suatu produk. Daya terima makanan seseorang dapat dilihat dari berapa banyak orang tersebut dapat menghabiskan makanannya dengan melihat sisa makanan. Dalam penelitian ini, makanan yang dikonsumsi lebih dari 75% dianggap sangat diterima, konsumsi 50–74% dianggap diterima, konsumsi 25–49% kurang diterima, sedangkan konsumsi kurang dari 25% dikategorikan tidak diterima (Sindi *et al.*, 2024)

7. Protein

Kebutuhan protein seseorang akan meningkat selama masa sakit dan stres. Tubuh memerlukan tambahan protein untuk memperbaiki dan membangun kembali jaringan yang rusak akibat pengobatan kanker, serta untuk menjaga sistem kekebalan tubuh yang optimal (Janice L Raymond and Kelly Morrow, 2021). Kandungan protein dalam makanan sangat

bervariasi, namun secara umum, sumber protein hewani lebih unggul baik dalam jumlah maupun kualitasnya dibandingkan dengan makanan nabati. Daging, telur, dan susu dianggap sebagai sumber protein berkualitas tinggi, dan protein telur sering dianggap sebagai acuan ideal (lengkap) dalam membandingkan profil asam amino esensial dari makanan lainnya (Watford and Wu, 2018).

8. Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa dengan struktur molekul yang mampu menyumbangkan elektronnya kepada molekul radikal bebas tanpa kehilangan fungsinya. Senyawa ini dapat menghentikan reaksi berantai yang disebabkan oleh radikal bebas. Antioksidan juga didefinisikan sebagai inhibitor yang berfungsi menghambat proses oksidasi dengan bereaksi terhadap radikal bebas reaktif, menghasilkan radikal bebas yang lebih stabil dan tidak reaktif.

Antioksidan adalah senyawa yang berfungsi untuk menyerap atau menetralkan radikal bebas, sehingga dapat membantu mencegah berbagai penyakit seperti penyakit kardiovaskular, kanker, dan gangguan kesehatan lainnya. Senyawa ini sangat penting bagi tubuh karena dapat menetralkan radikal bebas dan melindungi sel-sel normal, protein, serta lemak dari kerusakan yang diakibatkan oleh radikal bebas. Beberapa contoh senyawa dengan sifat antioksidan meliputi asam fenolat, flavonoid, polifenol, karoten, vitamin C, vitamin E, dan likopen, yang berperan dalam

menghambat pembentukan radikal bebas. Berdasarkan sumbernya antioksidan dikelompokkan menjadi tiga yaitu :

- a. Antioksidan yang diproduksi secara alami oleh tubuh manusia dikenal sebagai antioksidan endogen atau enzim antioksidan, termasuk enzim Superoksida Dismutase (SOD), Glutation Peroksidase (GPx), dan Katalase (CAT).
- b. Antioksidan sintetis sering digunakan dalam produk makanan, seperti Butil Hidroksi Anisol (BHA), Butil Hidroksi Toluena (BHT), propil galat, dan Tert-Butil Hidroksi Quinon (TBHQ).
- c. Antioksidan alami diperoleh dari berbagai bagian tanaman seperti kayu, kulit kayu, akar, daun, buah, bunga, biji, dan serbuk sari. Contohnya adalah vitamin A, vitamin C, vitamin E, serta senyawa fenolik seperti flavonoid.

9. Aktivitas antioksidan

Aktivitas antioksidan mengacu pada kemampuan suatu senyawa untuk menghambat reaksi oksidasi, yang dinyatakan dalam bentuk persentase penghambatan. Pengujian aktivitas ini umumnya dilakukan menggunakan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). Metode ini dipilih karena sering digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan, memiliki prosedur yang sederhana, cepat, membutuhkan sedikit reagen, serta memerlukan bahan kimia dan sampel dalam jumlah kecil. Aktivitas antioksidan diukur berdasarkan persentase kemampuan senyawa dalam

menghambat radikal bebas. Analisis kuantitatif penghambatan radikal DPPH dilakukan dengan menggunakan rumus tertentu.

$$\% \text{Aktivitas Antioksidan} = \left(\frac{AK - AS}{AK} \right) \times 100\%$$

Keterangan :

AB = Absorbansi kontrol (metanol + DPPH)

AS = Absorbansi sampel

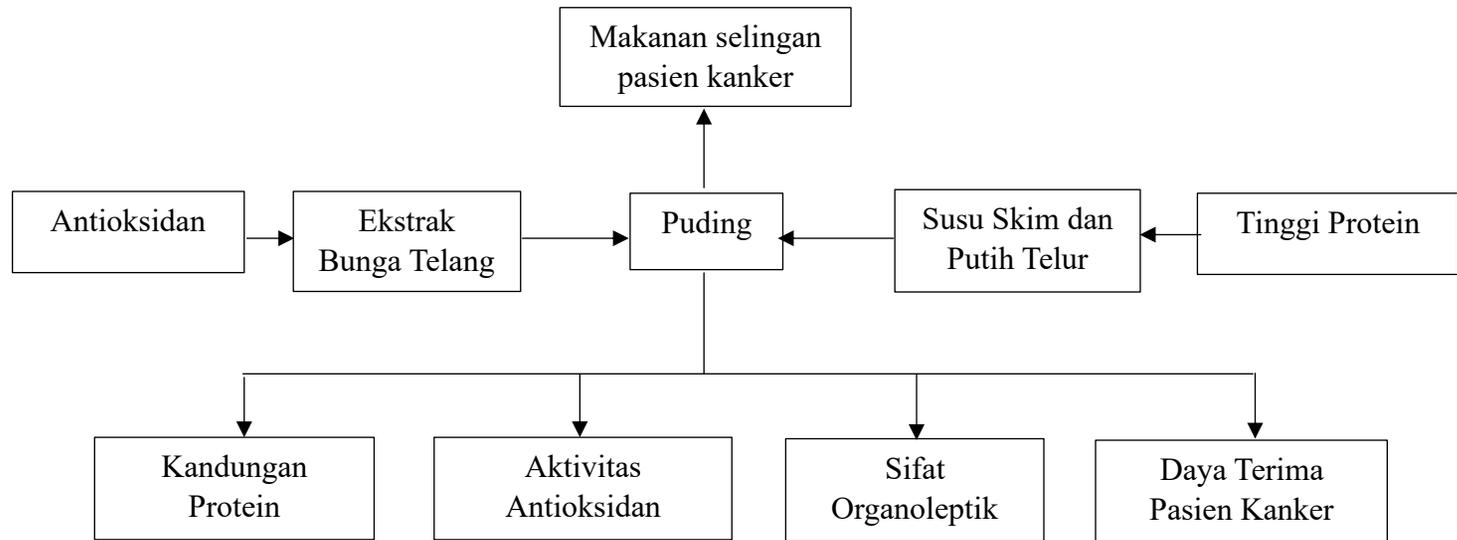
Selanjutnya ditentukan kurva regresi linear diantara konsentrasi sampel dan persen penghambatan rata-rata. Penentuan aktivitas antioksidan dilakukan dengan menghitung nilai konsentrasi penghambatan (IC50) yang diperoleh dari persamaan $y = ax + b$ pada kurva regresi linear hubungan konsentrasi (x) dan persentase peredaman (y) (Nuryadi, Erwin and Usman, 2019)

Prinsip uji antioksidan dengan metode DPPH ini adalah perubahan intensitas warna ungu pada DPPH setelah direaksikan dengan senyawa antioksidan. Perubahan intensitas warna ini dapat terjadi karena terjadinya peredaman radikal bebas DPPH. Dimana elektron bebas pada DPPH akan berikatan dengan atom hidrogen yang dilepaskan oleh senyawa antioksidan sehingga intensitas warna ungu DPPH berkurang dan berubah warna menjadi kuning. Perubahan warna DPPH terjadi karena adanya senyawa yang dapat memberikan radikal hidrogen kepada radikal DPPH sehingga tereduksi menjadi DPPH-H (1.2-difenil-2- pikrilhidrazin) Perubahan warna dapat diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan dinilai absorbansinya. Perubahan warna ini akan menyebabkan terjadinya perubahan absorbansi dari larutan saat diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang

optimum DPPH (Hasim *et al.*, 2019)(Pangondian Harahap *et al.*, 2022) (Nuryadi, Erwin and Usman, 2019).

Parameter yang digunakan untuk uji penangkapan radikal DPPH adalah nilai Inhibition Concentration (IC50). IC50 didefinisikan sebagai besarnya konsentrasi ekstrak yang dapat menghambat aktivitas radikal bebas DPPH sebesar 50%. Nilai IC50 diperoleh dari suatu persamaan regresi linear ($y = ax + b$) yang menyatakan hubungan antara konsentrasi ekstrak uji dengan persen penangkapan radikal (Nuryadi, Erwin and Usman, 2019) Nilai IC50 merupakan konsentrasi efektif ekstrak yang dibutuhkan untuk meredam 50% dari total DPPH, sehingga nilai 50 disubstitusikan untuk nilai y. Setelah mensubstitusikan nilai 50 pada nilai y, akan didapat nilai x sebagai nilai IC50 (Erwin, Nuryadi and Usman, 2020). Semakin kecil nilai IC50 yang diperoleh maka semakin besar aktivitas antioksidannya. Suatu senyawa dikatakan memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat apabila nilai IC50 kurang dari 50 ppm, kuat jika nilai IC50 antara 50-100 ppm, sedang jika nilai IC50 antara 101-150 ppm, dan lemah jika nilai IC50 antara 151-200 ppm (Hasim *et al.*, 2019)(Pangondian Harahap *et al.*, 2022).

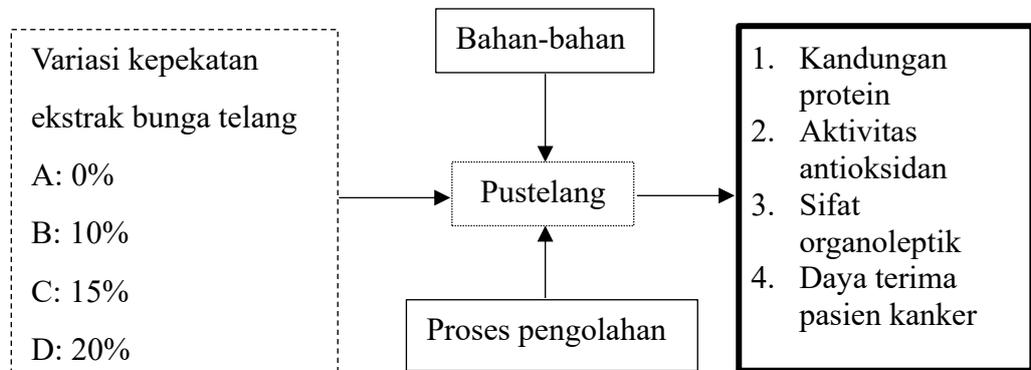
B. Kerangka Teori



Gambar 2. Kerangka Teori

Sumber:(Hardinsyah and Supariasa, 2016), (Setyaningsih, Apriyantono and Sari, 2010)

C. Kerangka Konsep



Gambar 3. Kerangka Konsep

Keterangan :

- : Variabel Bebas
- : Variabel Kontrol
- : Variabel Terikat

D. Hipotesis

1. Pustelang dengan variasi kepekatan ekstrak bunga telang memiliki kandungan protein yang tinggi
2. Terdapat perbedaan aktivitas antioksidan pada pustelang dengan variasi kepekatan ekstrak bunga telang.
3. Terdapat perbedaan sifat organoleptik pada pustelang dengan variasi kepekatan ekstrak bunga telang.
4. Pustelang dengan variasi kepekatan ekstrak bunga telang memiliki daya terima yang baik oleh pasien kanker.