

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)

Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) merupakan tanaman yang banyak ditemukan di berbagai wilayah Indonesia, seperti Jawa, Sumatera, Sulawesi, dan Maluku (Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, 2020). Tanaman ini juga tersebar luas di kawasan tropis Asia, Australia, dan Afrika. Karena bentuk bunganya menyerupai kupu-kupu, bunga telang dikenal dengan nama *butterfly pea* dalam bahasa Inggris. Di Indonesia, tanaman ini memiliki berbagai nama lokal, seperti bunga kelentit, kembang teleng, atau menteleng di Jawa, bunga talang atau taman lereng di Sulawesi, serta bunga bisi atau seyamagulele di Maluku (Anto, 2021 dalam Qonita, 2023). *Clitoria ternatea* L. merupakan salah satu dari sekitar 60 spesies dalam genus *Clitoria* yang memiliki kemampuan beradaptasi pada berbagai kondisi lingkungan (Purba, 2020). Tanaman ini tumbuh optimal pada tanah berpasir maupun tanah liat merah dengan pH 5,5–8,9 dan curah hujan sekitar 2.000 mm per tahun. Bunga telang dapat tumbuh baik pada suhu 19–28°C, toleran terhadap suhu rendah hingga 15°C, serta mampu bertahan pada kondisi kering selama 5–6 bulan di daerah tropis (Hawari *et al.*, 2021).



Gambar 2.1 Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)
(Sumber: Internet, 2025)

2.1.1 Morfologi Bunga Telang

Secara morfologi, tanaman bunga telang memiliki batang herbaceous berbentuk bulat dengan panjang sekitar 0,5–3 m, permukaannya ditumbuhi rambut halus, dan tumbuh membelit ke arah kiri. Sistem perakarannya berupa akar tunggang yang disertai banyak akar lateral. Daunnya merupakan daun majemuk menyirip berpasangan, berbentuk lonjong, berwarna hijau, dan memiliki bulu pada permukaan bawahnya, dengan panjang tangkai daun sekitar 2,5 cm. Bunga telang memiliki variasi warna biru, ungu muda, hingga putih, dengan benang sari dan putik yang tertutup oleh mahkota bunga. Bunga ini tergolong bunga setangkup tunggal (*monosimetris*), tersusun atas lima kelopak dan tiga mahkota yang saling berdekatan. Buahnya berbentuk polong dengan panjang hingga 14 cm dan berisi sekitar 8–10 biji (Wahyuni *et al.*, 2019; Putri dan Darmono, 2018; Kosai *et al.*, 2015). Bunga Telang memiliki klasifikasi sebagai berikut (Budiasih, 2017) :

Tabel 2.1 Klasifikasi Bunga Telang

Tingkatan	Klasifikasi
Kingdom	<i>Plantae</i>
Divisi	<i>Magnoliophyta</i>
Kelas	<i>Magnoliopsida</i>
Ordo	<i>Fabales</i>
Famili	<i>Fabaceae</i>
Sub Famili	<i>Faboleae</i>
Bangsa	<i>Cicereae</i>
Genus	<i>Clitoria</i>
Spesies	<i>Clitoria Ternatea</i> L.

Sumber : Budiasih, (2017).

2.1.2 Komponen Senyawa Bioaktif Bunga Telang

Bunga telang mengandung berbagai senyawa bioaktif yang berpotensi memberikan manfaat fungsional, di antaranya antosianin, flavonoid, fenol, saponin, tanin, protein, karbohidrat, flobatanin, triterpenoid, antrakuinon, steroid, alkaloid, flavanol glikosida, minyak volatil, serta stigmasit 4-ena-3,6-dion. Bunga telang juga mengandung beberapa jenis asam lemak, seperti asam oleat, linoleat, linolenat, palmitat, dan stearat. Pada bagian bijinya ditemukan kandungan β -sitosterol, asam

sinamat, dan finotin (Budiasih, 2017). Kelopak bunga telang juga kaya akan berbagai jenis polifenol, di mana antosianin menjadi kandungan polifenol utama yang teridentifikasi (Pasukamonset *et al.*, 2016). Penelitian Yuliasari *et al.*, (2023), menyatakan bahwa Kandungan pigmen antosianin dan senyawa fenolik total pada teh bunga telang diduga berperan penting dalam aktivitas penangkapan radikal bebas. Peningkatan kadar antosianin dan senyawa fenolik dalam seduhan bunga telang cenderung diikuti oleh meningkatnya aktivitas antioksidan yang dihasilkan. Selain itu, flavonoid yang merupakan salah satu metabolit sekunder utama dalam bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) memiliki potensi untuk dimanfaatkan dalam industri pangan, tidak hanya sebagai pewarna alami yang dapat memperbaiki penampilan produk, tetapi juga sebagai komponen fungsional yang memberikan manfaat bagi kesehatan (Makansana *et al.*, 2017). Kandungan kimia yang terdapat dalam bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) sebagai berikut,

Tabel 2.2 Kadar Senyawa Bioaktif Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)

Senyawa	Konsentrasi (mmol/mg)
Flavoniod	20,07 ± 0,55
Antosianin	5,40 ± 0,23
Flavonol glikosida	14,66 ± 0,33
Kaempferol glikosida	12,71 ± 0,46
Quersetin glikosida	1,92 ± 0,12
Mirisetin glikosida	0,04 ± 0,01

Sumber : Purwaniati *et al.*, (2020)

2.1.3 Antosianin dan Aktivitas Antioksidan

Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) adalah tanaman yang sering ditemukan di Indonesia dan telah digunakan secara tradisional sebagai obat serta pewarna alami untuk bahan pangan (Lestari *et al.*, 2022). Warna biru keunguan yang unik pada kelopak bunga telang menjadikannya sumber pewarna biru alami yang dapat menggantikan pewarna sintetis (Apriliyanti & Wijaya, 2023). Ekstrak bunga telang yang menghasilkan warna biru menandakan adanya pigmen tumbuhan berupa kandungan antosianin. Antosianin merupakan salah satu kelompok senyawa

flavonoid yang bersifat larut dalam air dan berperan sebagai pemberi warna merah, ungu, hingga biru pada berbagai buah-buahan, sayuran, sereal, dan bunga. Senyawa ini memiliki struktur kimia yang relatif tidak stabil sehingga mudah mengalami degradasi. Tingkat kestabilan antosianin dipengaruhi oleh beberapa faktor, terutama pH dan suhu. Selain berfungsi sebagai pewarna alami, antosianin juga memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi sehingga berpotensi memberikan berbagai manfaat bagi kesehatan (Purwaniati *et al.*, 2020). Sangadji *et al.*, (2017), menyatakan bahwa antosianin dapat ditemukan pada tumbuhan yang memiliki warna merah, ungu, merah gelap seperti *Blueberry*, *cherry*, *mulberry*, serta beberapa jenis tanaman hias seperti bunga sepatu dan bunga telang. Kandungan antosianin yang terdapat pada bunga telang dapat melindungi lambung dari kerusakan, menghambat sel tumor, meningkatkan kemampuan penglihatan mata, dan bisa juga berfungsi sebagai senyawa anti-inflamasi pada otak (Features, 2018).

Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) telah teridentifikasi sebagai sumber senyawa antioksidan alami yang potensial. Aktivitas antioksidan yang terdapat pada bunga telang bersumber dari kandungan senyawa fenolik dan flavonoid, termasuk antosianin yang merupakan pigmen utama pemberi warna biru (Puspitasari *et al.*, 2023). Aktivitas antioksidan dari ekstrak bunga telang terpengaruh oleh berbagai faktor, termasuk jenis pelarut dan teknik ekstraksi. Studi menemukan bahwa penggunaan pelarut etanol-air dengan kadar 70% memberikan hasil rendemen dan aktivitas antioksidan yang lebih unggul dibanding pelarut absolut, karena kemampuannya yang lebih baik dalam mengekstrak senyawa polar seperti antosianin dan flavonoid glikosida (Wijaya & Pratama, 2023). Bagian bunga yang dipilih juga memainkan peran, dimana kelopak bunga (*calyx*) menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih kuat (Puspitasari *et al.*, 2023). Permen jeli yang diperkaya antioksidan berpotensi memberikan manfaat kesehatan tambahan dengan cara menangkal radikal bebas dalam tubuh, yang merupakan pemicu berbagai penyakit degeneratif (Sari *et al.*, 2024). Penambahan ekstrak ini diharapkan dapat menghasilkan permen jeli yang tidak hanya aman dan menarik secara visual, tetapi juga memiliki nilai tambah bagi kesehatan konsumen (Darmawan *et al.*, 2024).

2.1.4 Potensi dalam Industri Pangan

Penggunaan bunga telang dalam berbagai produk pangan telah banyak dilakukan, terutama sebagai pewarna alami yang aman untuk dikonsumsi. Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, pemanfaatan bunga telang tidak hanya terbatas sebagai pewarna, tetapi juga sebagai sumber senyawa bioaktif yang bernilai fungsional. Beberapa produk yang telah memanfaatkan bunga telang antara lain teh telang, loloh telang, muffin, dan yogurt (Aini *et al.*, 2022). Teh bunga telang merupakan salah satu jenis teh herbal yang dibuat melalui proses pengeringan kelopak bunga sebelum disimpan dan diseduh untuk dikonsumsi (Prabawati, 2018). Minuman ini diketahui mengandung antioksidan yang tinggi dan pada kondisi pH 6–8 menghasilkan warna biru yang khas (Sumartini *et al.*, 2020).

Menurut produsen loloh telang, minuman bunga telang dipercaya bermanfaat sebagai detoks, membantu mengatasi alergi, menjaga kesehatan mata, melancarkan buang air besar dan kecil, serta membantu menurunkan tekanan darah tinggi (Putu *et al.*, 2020). Selain sebagai minuman, bunga telang dapat diolah menjadi mikrokapsul antosianin yang berfungsi sebagai pewarna biru alami dan pengawet biologis pada muffin (Aini *et al.*, 2022). Bunga telang juga dapat dimanfaatkan dalam bentuk ekstrak sebagai bahan tambahan pada yogurt. Berdasarkan penelitian Santika *et al.*, (2020), penambahan ekstrak bunga telang tidak memengaruhi aktivitas bakteri asam laktat yang diuji.

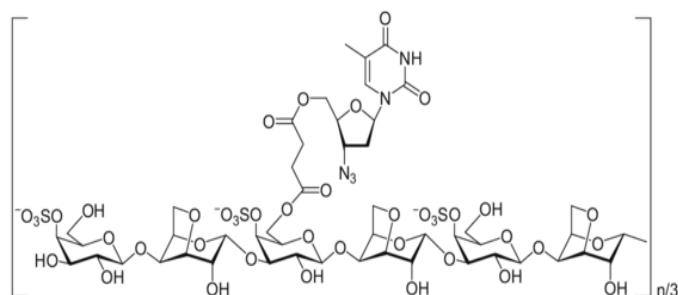
2.2 Bahan Pembentuk Gel (*Gelling Agent*)

Gelling agent merupakan kelompok senyawa berupa gum alami maupun sintetis, resin, serta berbagai jenis hidrokoloid yang digunakan dalam pembentukan gel untuk mempertahankan fase cair dan padat agar tetap berada dalam struktur gel yang lembut dan seragam (Ain *et al.*, 2023). Dalam industri pangan, *gelling agent* berfungsi sebagai bahan tambahan yang berperan sebagai pengental dan penstabil pada berbagai produk, seperti permen jeli dan hidangan penutup. Kemampuannya dalam membentuk dan mempertahankan tekstur sangat berpengaruh terhadap karakteristik fisik serta sifat fungsional produk pangan yang dihasilkan

(Cahyaningrum *et al.*, 2021). Komponen yang berperan sebagai *gelling agent* adalah kelompok hidrokoloid yang mempunyai kemampuan membentuk gel. Hidrokoloid merupakan senyawa polimer yang berasal dari sumber nabati, hewani, mikroba, maupun bahan sintetis yang umumnya mengandung gugus hidroksil. Senyawa ini dapat larut dalam air, membentuk sistem koloid, serta berfungsi sebagai pengental dan pembentuk gel dalam suatu larutan (Herwati, 2018). Pada penelitian ini, bahan pembentuk gel (*gelling agent*) yang digunakan adalah gelatin dan karagenan dalam pembuatan permen jeli bunga telang. Gelatin umumnya diperoleh dari hasil hidrolisis kolagen yang berasal dari kulit atau tulang hewan, termasuk babi. Karagenan juga banyak digunakan sebagai bahan pembentuk gel pada permen jeli. Penggunaan karagenan dapat menghasilkan permen jeli dengan tekstur yang lebih kokoh, namun tetap lunak dan mudah dikunyah.

2.2.1 Karagenan

Karagenan adalah agen pembentuk gel yang diekstrak dari rumput laut dan diakui aman untuk digunakan dalam produk makanan. Kandungan karagenan ini berperan sebagai *stabilizer*, pengental, serta pembuat gel, sehingga dapat mempengaruhi sifat-sifat produk pangan, khususnya pada permen jeli (Winarno, 2008). Komposisi strukturnya mencakup rangkaian galaktan yang dibangun dari sub unit galaktosa 3,6-anhidrogalaktosa yang mengalami sulfatasi, dengan tiga varian prinsipal yaitu kappa (menghasilkan gel kokoh dan rigid), iota (gel fleksibel dan lembut), serta lambda (berperan semata-mata sebagai pengental tanpa kemampuan membentuk gel) (Prajapati *et al.*, 2023). Menurut Widyaningtyas dan Susanto (2015), karagenan memiliki berbagai fungsi dalam produk pangan, di antaranya sebagai bahan pengawet dan agen pembentuk gel. Kemampuannya berinteraksi dengan makromolekul memungkinkan karagenan meningkatkan kekenyalan serta memperbaiki tekstur produk pangan.



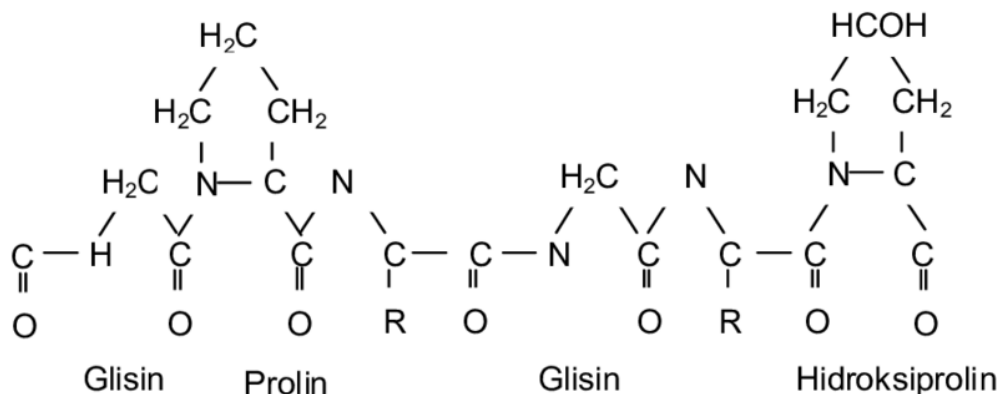
Gambar 2.2 Struktur Kimia Karagenan
(Sumber: *ResearchGate*, 2026)

Pengolahan permen jeli menggunakan karagenan memegang peranan penting dalam membentuk tekstur yang elastis dan tahan lama. Penelitian terbaru mengindikasikan bahwa karagenan mampu memperkuat ketahanan produk dari kerusakan akibat panas dan kontaminasi mikroba, dengan kadar ideal 0,5-2% untuk menghasilkan gel bening dan lentur (Yuliasih *et al.*, 2022). Pengembangan karagenan dari bahan baku ramah lingkungan seperti pembudidayaan alga laut di wilayah Indonesia, telah dilakukan guna meminimalkan ketergantungan pada impor. Proses ekstraksi berbasis alkali dapat mencapai hasil panen hingga 40% dengan tingkat kemurnian terbaik (Suryaningrum *et al.*, 2023). Karagenan memberikan nilai tambah fungsional dalam komposisi makanan sekaligus berkontribusi pada aspek nutrisi (Yuliasih *et al.*, 2022).

2.2.2 Gelatin

Gelatin merupakan bahan tambahan pangan berupa protein hasil hidrolisis kolagen. Kolagen tersebut diperoleh dari jaringan hewan, seperti kulit, tulang, atau daging segar, yang telah melalui proses ekstraksi terlebih dahulu (Gunawan *et al.*, 2017). Sebagai hidrokoloid esensial di bidang pengolahan makanan, gelatin bertindak sebagai zat pembuat gel, pengental, dan penstabil, dengan karakteristik khas yang memungkinkannya menyusun struktur tiga dimensi (heliks tiga) ketika didinginkan, sehingga menghasilkan tekstur yang lentur dan jernih. Berdasarkan penelitian terbaru, gelatin dikelompokkan menurut tingkat kekuatan bloom (kekuatan gelnya), dengan nilai 200-300 bloom mengindikasikan kualitas premium untuk keperluan pangan, dan asalnya bisa dari hewan mamalia seperti sapi atau

babi, ikan, atau opsi gelatin nabati alternatif seperti yang berasal dari tumbuhan maupun rumput laut guna memenuhi kebutuhan halal serta vegan (Khan *et al.*, 2023). Gelatin nabati merupakan sebutan dari berbagai jenis hidrokoloid yang diperoleh dari sumber tumbuhan maupun rumput laut yang memiliki kemampuan membentuk gel. Bahan-bahan seperti pektin, agar, dan karagenan sering dimanfaatkan sebagai pengganti gelatin hewani dalam berbagai produk pangan karena memiliki fungsi serupa dalam pembentukan tekstur. Proses pembuatan gelatin dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu gelatin tipe A dan tipe B. Gelatin tipe A dihasilkan melalui proses hidrolisis menggunakan asam dan umumnya memiliki titik isoelektrik yang lebih tinggi, yaitu pada pH 7,5–9,0. Gelatin tipe B diproduksi melalui proses menggunakan basa dengan titik isoelektrik yang lebih rendah, yaitu pada pH 4,8–5,0 (Fasya *et al.*, 2018). Menurut Glicksman (1969), gelatin tersusun atas 19 jenis asam amino yang saling berikatan melalui ikatan peptida membentuk rantai polimer panjang. Struktur gelatin didominasi oleh unit berulang glisin-prolin-prolin atau glisin-prolin-hidroksiprolin. Beberapa asam amino utama penyusun gelatin antara lain glisin (26,4–30,5%), prolin (16,2–18,0%), hidroksiprolin (13,5%), asam glutamat (11,3–11,7%), dan alanin (8,6–10,7%).



Gambar 2.3 Struktur Kimia Gelatin
(Sumber: *ResearchGate*, 2025)

Gelatin memiliki fungsi krusial dalam membentuk tekstur yang elastis dan mudah larut di mulut secara khas, biasanya dikombinasikan dengan gula serta asam

demikian kestabilan. Penelitian terbaru mengungkapkan bahwa kadar gelatin 1-3% mampu menghasilkan gel dengan kekuatan ideal, yang bisa ditingkatkan lewat modifikasi seperti pengikatan silang menggunakan enzim *transglutaminase* untuk memperpanjang masa simpan dan meminimalkan sineresis (pembentukan cairan dari gel) (Susanto *et al.*, 2022). Inovasi gelatin dari bahan baku ramah lingkungan, seperti limbah ikan nila di Indonesia, kini menjadi perhatian utama, di mana metode ekstraksi berbasis asam dapat mencapai hasil hingga 25% dengan kekuatan bloom yang sebanding dengan produk impor, sehingga menekan ketergantungan pada bahan hewani dari luar negeri dan memperkuat sektor halal (Prabawa *et al.*, 2023). Kendala pokok gelatin mencakup masalah etika seperti tidak cocok untuk vegan yang berisiko alergi dari bahan hewani, serta kerusakan akibat panas selama pengolahan. Mengatasi hal tersebut dapat melalui nanoemulsi atau pencampuran dengan polisakarida seperti karagenan untuk menciptakan gel hibrida yang lebih tangguh (Khan *et al.*, 2023).

2.3 Mekanisme Pembentukan Gel

Pembentukan gel adalah proses perubahan sistem cair menjadi semi-padat dengan membangun jaringan tiga dimensi yang dapat menahan air dan menciptakan struktur yang saling terikat. Dalam produk permen jeli, gel terbentuk akibat interaksi antara bahan pembentuk gel (*gelling agent*) dengan molekul air di bawah kondisi khusus (Saputra *et al.*, 2023). Mekanisme pembentukan gel bervariasi tergantung jenis bahan pembentuk gel yang digunakan. Pada gelatin, gel terbentuk melalui perubahan konformasi dari struktur acak menjadi heliks tripel selama pendinginan, dimana heliks-heliks ini saling terhubung membentuk jaringan lewat ikatan hidrogen dan hidrofobik (Pratiwi & Santoso, 2024). Karagenan membentuk gel melalui proses yang rumit, yang bervariasi berdasarkan jenisnya. Jenis kappa membentuk gel yang kuat namun mudah patah melalui pembentukan heliks ganda dan penggabungan lebih lanjut dengan bantuan ion K^+ , sementara jenis iota menghasilkan gel yang elastis dengan adanya ion Ca^{2+} (Santoso & Rahman, 2024). Menurut Febrianti *et al.*, (2023), menyatakan bahwa proses pembentukan gel karagenan melibatkan transisi *coil-helix* selama pendinginan serta agregasi heliks

membentuk struktur tiga dimensi dan stabilisasi oleh ion-ion tertentu. Dalam pembuatan permen jeli, penting untuk mempertimbangkan interaksi antara bahan pembentuk gel dengan komponen tambahan seperti asam sitrat, pewarna, dan flavor. Asam sitrat yang digunakan untuk menyesuaikan pH dapat mempengaruhi kekuatan gel, khususnya dalam sistem gelatin (Nurjanah & Darmawan, 2023). Penggunaan ekstrak bunga telang sebagai pewarna alami harus memperhatikan dampaknya pada pH serta kemungkinan interaksi dengan protein gelatin.

Penelitian Pratiwi dan Santoso (2024), menunjukkan bahwa konsentrasi gelatin yang ideal untuk menghasilkan gel berkualitas tinggi berkisar antara 6-8%, dimana peningkatan kadar tersebut secara nyata memperkuat gel melalui pembentukan jaringan heliks *tripel* yang lebih rapat. Menurut Wijaya *et al.*, (2023) menekankan bahwa suhu pemrosesan dan pendinginan merupakan faktor kritis dimana gelatin memerlukan suhu di atas 40°C untuk mencair sepenuhnya dan membentuk gel terbaik pada suhu pendinginan 10-15°C. Faktor pH juga krusial karena mengubah muatan molekul gelatin. Penelitian Nurjanah dan Darmawan (2023), mengkonfirmasi bahwa pH optimal untuk sistem gelatin adalah 4,5-6,0, dimana rentang ini memungkinkan netralisasi muatan yang mendukung pembentukan heliks *tripel*. Keberadaan sukrosa sebagai *co-solut* pada konsentrasi 60-70% berperan dalam menurunkan aktivitas air dan meningkatkan stabilitas gel melalui efek kosmotropiknya (Saputra *et al.*, 2023). Pada sistem karagenan, mekanisme pembentukan gel lebih kompleks dan sangat dipengaruhi oleh tipe karagenan, keberadaan ion tertentu, dan kondisi thermal. Penelitian Febrianti *et al.*, (2023), menegaskan bahwa konsentrasi ion K^+ yang ideal untuk gel karagenan *kappa* berkisar 0,2-0,3 M, dimana kenaikan kadar ion tersebut memperkuat gel tetapi dapat memicu sineresis jika melebihi batas. Pemrosesan termal juga penting, karena karagenan perlu dipanaskan hingga 80°C untuk hidrasi sempurna dan membentuk gel saat didinginkan di bawah 60°C melalui perubahan *coil-helix* (Handayani *et al.*, 2023). Interaksi karagenan dengan komponen lain seperti protein mempengaruhi kualitas gel. Studi terbaru mengungkapkan bahwa penggabungan karagenan dengan gelatin dapat menciptakan gel yang memiliki tekstur lebih beragam melalui pembentukan jaringan hibrida (Wijaya *et al.*, 2023).

2.4 Permen Jeli

Permen merupakan salah satu produk pangan yang digemari oleh berbagai kelompok usia, mulai dari anak-anak hingga orang dewasa, serta dapat dikonsumsi pada berbagai kesempatan. Produk permen yang beredar di pasaran umumnya terbagi menjadi dua kategori, yaitu permen keras dan permen lunak (Ahmad & Siti, 2017). Menurut SNI 3547-1-2008, permen keras adalah makanan selingan berbentuk padat yang dibuat dari gula atau campuran gula dengan pemanis lain, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan maupun bahan tambahan pangan (BTP) yang diizinkan. Produk ini memiliki tekstur keras dan tidak menjadi lunak saat dikunyah. Menurut Murtiningsih *et al.*, (2018), permen jeli merupakan jenis makanan semi-basah yang populer di kalangan masyarakat luas berkat tekstur kenyal, kejernihannya, serta kandungan nutrisinya. Produk ini dibuat dari ekstrak buah, gula, dan agen pembentuk gel seperti gelatin, yang dikenal sebagai *gelling agent* yang memberikan tekstur kenyal pada permen jeli. Menurut Huda *et al.* (2015), permen jeli adalah jenis permen yang dibuat dari air atau sari buah dengan penambahan bahan pembentuk gel. Produk ini umumnya memiliki penampilan yang jernih dan transparan serta tekstur yang elastis dengan tingkat kekenyalan tertentu. Beragam variasi rasa dan bentuk permen jeli yang banyak dijumpai di pasaran saat ini dikenal dengan sebutan *soft jelly candy*.

Karakteristik mutu pada permen jeli ditinjau dari tekstur dan kekenyalannya sebagai faktor utama permen jeli. Faktor dari warna, aroma dan rasa masih tetap menjadi perbandingan dalam pembentukan permen jeli (Sudaryati, 2017). Pemilihan bahan pembentuk gel dalam proses pembuatan permen jeli sangat penting karena dapat mempengaruhi tekstur permen jeli. Bahan pembentuk gel seperti gelatin, karagenan, dan glukomanan konjak, perlu memperhatikan metode pencampurannya karena hal tersebut akan mempengaruhi kualitas akhir produk permen jeli. Tekstur permen jeli yang dihasilkan sebaiknya bersifat elastis dan kenyal, tetapi tidak mudah pecah atau hancur. Penggunaan jenis dan takaran bahan pembentuk gel yang kurang sesuai berpotensi menghasilkan permen jeli yang terlalu kaku atau sebaliknya mudah hancur (Mastuti & Setiawanto, 2022). Permen

jeli biasanya memiliki rasa yang manis serta warnanya yang menarik. Penambahan pewarna bertujuan agar makanan dan minuman menjadi lebih menarik dan meningkatkan daya beli konsumen (Azliani *et al.*, 2018). Penggunaan pewarna alami akan lebih aman jika digunakan dalam bahan pangan dan juga tidak menimbulkan gangguan kesehatan karena tidak mengandung bahan-bahan kimia yang berbahaya (Nafis *et al.*, 2023). Contoh pewarna alami yang dapat dimanfaatkan yaitu berasal dari bunga telang (Titha *et al.*, 2021), daun sirih (Putri *et al.*, 2017), kulit buah naga (Reni *et al.*, (2024).

Berdasarkan penelitian Titha *et al.*, (2021), ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) dan bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) menunjukkan aktivitas antioksidan yang tergolong kuat. Aktivitas tersebut berasal dari kandungan antosianin yang terdapat pada kedua bahan, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku permen jeli untuk meningkatkan nilai gizi sekaligus sebagai pewarna alami. Penelitian Reni *et al.*, (2024), menyatakan bahwa penambahan sari buah naga dengan berbagai konsentrasi berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap karakteristik kimia permen jeli, dengan kadar air berkisar 14,81–22,80%, kadar abu 1,60–3,66%, kadar protein 5,27–8,89%, dan kadar lemak 0,11–0,48%. Penelitian Putri *et al.*, (2017), menunjukkan bahwa formulasi permen jeli yang mengandung 5% ekstrak daun sirih hijau dan 2% ekstrak daun suji merupakan perlakuan terbaik, dengan karakteristik aktivitas antioksidan sebesar 90,62% RSA DPPH, total fenol 2230 mg asam galat/100 mL, kadar air 18,43%, kadar abu 1,49%, kadar gula total 42,21%, kekenyalan 15,85 mm deformasi, serta memiliki warna hijau tua, tekstur kenyal, dan rasa sirih yang sedikit pahit.