

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Karakteristik Permen Jeli

Permen jeli merupakan permen yang dibuat dari air atau sari buah dan bahan pembentuk gel yang berpenampilan jernih, transparan, serta memiliki tekstur kenyal (Chandra Mahardika dkk., 2016). Permen jeli juga dapat disebut dengan permen lunak yang merupakan makanan selingan berbentuk padat terbuat dari gula atau campuran pemanis (Nursakinah dkk., 2021). Pembuatan permen jeli secara umum yaitu memanaskan gula hingga padat, lalu bahan pembentuk gel ditambahkan dan sari buah diaduk dengan rata. Adonan permen jeli kemudian dicetak dan didinginkan (Saati dkk., 2019).

Permen jeli kualitas baik memiliki penampakan jernih, transparan, dan memiliki tekstur kenyal atau elastis (Andini dkk., 2024). Permen jeli merupakan produk semi basah yang memiliki rentang kadar air sebesar 10%-40% dengan tekstur lunak, dan dapat dikonsumsi secara langsung tanpa proses rehidrasi (Iznillillah dkk., 2024). Keberhasilan pembentuk gel pada permen jeli tergantung dari derajat keasaman atau pH yang diperlukan, gel pada permen jeli terbentuk pada pH 4,5 hingga pH 6 (Iznillillah dkk., 2024).

Penambahan komponen hidrokoloid pada permen jeli dapat seperti agar, pektin, pati, karagen, gelatin yang digunakan dalam memodifikasi tekstur sehingga dapat menghasilkan produk yang kenyal. Dominasi gelatin merupakan salah satu komponen hidrokoloid dalam pembentuk permen jeli sebanyak 23% (Rismandari dkk., 2017). Syarat mutu permen jeli Menurut Badan Standardisasi Nasional (2018) dapat ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Mutu Kembang Gula Lunak Menurut SNI 3547.2-2008

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal
2	Kadar air	% fraksi massa	Maks. 20,0
3	Kadar abu	% fraksi massa	Maks. 3,0
4	Gula reduksi (dihitung sebagai gula inversi)	% fraksi massa	Maks. 25,0
5	Cemaran mikroba		
5.1	Angka Lempeng Total	koloni/g	Maks. 5×10^4
5.2	Kapang/khamir	koloni/g	Maks. 1×10^2

(Sumber: Badan Standardisasi Nasional, 2008)

Bahan utama pembuatan permen jeli yaitu gula sebagai pemanis, pemberi rasa, dan bahan pembentuk gel sebagai pengental (Nuh dkk., 2020). Asam sitrat ditambahkan pada permen jeli berguna dalam pemberi cita rasa asam, mencegah kristalisasi gula, katalisator hidrolisa sukrosa menjadi gula invert selama penyimpanan (Margono, 1997).

Agen pembentuk gel berguna dalam membentuk tekstur kenyal dan empuk. Jenis dari agen pembentuk gel yaitu agen pembentuk gel berbasis protein seperti gelatin dan agen pembentuk gel berbasis polisakarida seperti pektin, gum, xanthan gum, dan karagenan (Agustiani dkk., 2022). Gelatin adalah produk penguraian protein hewani yang memiliki fungsi dalam bidang pangan dan farmasi. Gelatin biasa berasal dari kulit dan tulang hewan, seperti babi, sapi, dan ikan (Febriana dkk., 2021).

Gula yang biasa digunakan dalam pembuatan permen berupa sukrosa dan glukosa. Peran gula pada permen jeli yaitu memberikan rasa manis dan membantu dalam pembentukan bentuk produk permen jeli (Lampah dkk.,

2022). Penggunaan sirup fruktosa dapat menyerap dan mengikat air sehingga mengurangi kandungan air pada produk (Alridho dkk., 2017).

B. Karakteristik Cascara Robusta

Cascara kopi robusta (*Coffea canephora*) adalah limbah dari pembuatan kopi yang dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan. Kulit kopi atau sering disebut cascara merupakan kulit dari buah kopi yang sudah dikeringkan. Cascara bisa dimanfaatkan kembali menjadi suatu produk yang bermanfaat dan memiliki cita rasa yang unik (Yasin dkk., 2023). Taksonomi tanaman kopi diklasifikasikan pada kerajaan Plantae, divisi Spermatophyta, kelas Discotyledoneae, bangsa Rubiales, suku Rubiaceae, marga *Coffea*, dan jenis *Coffea canephora* (Randriani dan Danni., 2018). Gambar tanaman kopi ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tanaman Kopi Robusta

Kandungan dari cascara yaitu senyawa fenolik dapat menangkal radikal bebas, melindungi lambung, dan bagus bagi kulit (Yasin dkk., 2023). Penelitian Winahyu dkk. (2021) menunjukkan ekstrak cascara robusta memiliki kandungan flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid (Winahyu dkk., 2021). Cascara robusta memiliki kandungan fenol lebih tinggi dibandingkan dengan kopi arabika. Ekstrak cascara robusta mengandung polifenol sebesar

2,65-8,09 GAE mg/g dan arabika sebesar 0,76-2,38 GAE mg/g. (Fadhillah dkk., 2023). Kandungan aktivitas antioksidan cascara arabika dilihat dari IC_{50} yaitu sebesar 110 ppm (Malida dkk., 2025). Cascara robusta memiliki aktivitas antioksidan berdasarkan IC_{50} tercatat sebesar 82,70 (Anggriani dan Diningrat, 2025).

Penelitian Aji dan Bhowmik (2025) menunjukkan bahwa senyawa fenolik yang terdapat pada cascara robusta yaitu asam klorogenat, asam galat, asam kafeat, asam ferulat, asam siringat, asam 5-kafeoilkuinat, kafein, tanin, dan antosianin. Total fenol pada teh cascara sebesar 283 mg /GAE (Cantergiani dkk., 2016).

C. Karakteristik Pasta Ekstrak Cascara

Pektin merupakan senyawa polisakarida yang dapat larut dalam air dan termasuk asam-asam pektinat yang mengandung gugus-gugus metoksil (Husni dkk., 2021). Pektin merupakan polimer yang mengandung asam galakturonat (Maulida dkk., 2023). Pektin dapat ditemukan pada buah-buahan dan sayuran (Husni dkk., 2021). Kandungan pektin dari beberapa kulit buah-buahan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Pektin Beberapa Kulit Buah-buahan.

Jenis Bahan	Kandungan Pektin (%)
Kulit Jeruk Nigeria	12,93-29,05*
Kulit Buah Nanas	8,9**
Cascara	6,5***

Sumber : *(Putri dkk., 2021), **(Wicaksono dkk., 2023), dan *** (Rosdiana dkk., 2024).

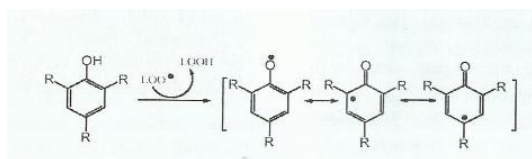
Kandungan pektin dalam cascara sebesar 6,5% (Rosdiana dkk, 2024). Ekstraksi pektin cascara robusta dapat menggunakan pelarut asam sitrat (Fandyka dan Cahyaningrum, 2022). Dalam pembentukan gel, pektin memiliki

keunggulan karena memiliki kecepatan dalam membentuk gel, stabilitas termal yang tinggi, dan kapasitas yang baik dalam membungkus rasa (Said dkk., 2023). Pektin dan gula berikatan dengan kandungan air bebas untuk membentuk kandungan air terikat, sehingga kandungan air bebas dalam permen gummy berkurang (Nabilah dkk., 2022)

D. Pengertian Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat atau mencegah kerusakan sel akibat dari radikal bebas (Antarti dan Lisnasari, 2018). Peran antioksidan sangat penting bagi kesehatan manusia. Tugas dari antioksidan adalah mencegah dan menetralkan oksidatif yang melibatkan radikal bebas (Nugraheni dkk., 2024). Golongan fenolik, flavonoid, beta karoten, katekin, vitamin C dan E merupakan senyawa kimia yang termasuk dalam kelompok antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas (Fauzi dkk., 2023).

Aktivitas antioksidan memiliki 2 fungsi yaitu fungsi antioksidan sebagai pemberi atom hidrogen dan meperlambat laju auto-oksidasi dengan pengubahan radikal lipida ke bentuk stabil (Christalina dkk., 2017). Senyawa antioksidan memiliki struktur molekul yang dapat memberikan elektron kepada molekul radikal bebas tanpa mengganggu fungsi antioksidan dalam menetralkan radikal bebas dan dapat memutus reaksi berantai dari radikal bebas (Pratiwi dkk., 2023). Mekanis kerja antioksidan primer ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Mekanis Kerja Antioksidan Primer (Pratiwi dkk.,2023)

Mekanisme kerja antioksidan primer adalah dengan menghambat tahap inisiasi dan memecah tahap propagasi reaksi rantai radikal. Radikal yang awalnya tidak stabil setelah mendapat transfer atom hidrogen menjadikan radikal tersebut menjadi stabil (Pratiwi dkk., 2023). Mekanisme Antioksidan sekunder dalam mencegah atau menghambat oksidasi dengan menekan faktor-faktor yang memicu oksidasi termasuk ion logam, singlet oksiden, dan enzim pro-oksidatif (Shahidi dan Zhong, 2016).

E. Hipotesis

1. Variasi konsentrasi seduhan cascara dan pasta ekstrak cascara sebagai bahan pembentuk gel meningkatkan kualitas permen jeli cascara secara kimia, fisik, mikrobiologi, dan organoleptik.
2. Formula terbaik konsentrasi seduhan cascara dan pasta ekstrak cascara menghasilkan permen jeli dengan kualitas terbaik terdapat pada perbandingan dengan penambahan konsentrasi seduhan cascara dan pasta ekstrak cascara tertinggi.