

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Permen *Jelly*

Makanan semi basah (*intermediate moisture foods*) merupakan produk olahan pangan yang berbentuk padatan dan memiliki kadar air sedang. Kadar air yang dimiliki makanan semi basah yaitu, antara 15-50%. Karakteristik makanan semi basah yaitu, bersifat plastis, mudah untuk digigit atau dikunyah, dan memiliki masa simpan yang lebih panjang dibandingkan makanan basah (Suriati dkk., 2023).

Kembang gula lunak atau yang lebih dikenal dengan sebutan permen *jelly* merupakan suatu produk olahan pangan semi basah yang dibuat dari gula dengan penambahan bahan pembentuk gel (*gelling agent*). Bahan-bahan dasar yang digunakan dalam membuat permen *jelly* yaitu, gula, bahan pembentuk gel atau komponen hidrokoloid, dan asam organik. Gula yang digunakan dalam membuat permen *jelly* yaitu, sukrosa dan sirup fruktosa (*high fructose syrup*) atau sirup glukosa (*glucose syrup*). Gula memiliki fungsi sebagai pemberi rasa manis dan pengawet alami pada permen *jelly* karena memiliki kemampuan dalam mengikat air. Selain itu, gula dapat memperbaiki tekstur dan meningkatkan kekentalan pada permen *jelly* (Zia, dkk., 2019).

Sukrosa berfungsi sebagai penyeimbang rasa asam, pahit, dan asin pada permen *jelly* (Hutagalung dkk., 2018). Gula cair seperti sirup fruktosa dan glukosa berfungsi untuk mencegah kristalisasi sehingga menciptakan tekstur yang kenyal dan tidak keras pada permen *jelly* (Sachlan dkk., 2019). Dalam

pembuatan permen *jelly*, pH dan suhu memiliki peran penting. Derajat keasaman (pH) yang paling optimum untuk membentuk gel pada permen *jelly* yaitu, 4-6. Suhu yang paling optimum pada pembuatan permen *jelly* yaitu, 80°C (Mayasari dkk., 2020).

Gelling agent merupakan bahan tambahan yang berfungsi untuk mengentalkan dan menstabilkan suatu produk. Polimer yang sering digunakan sebagai pembentuk struktur gel yaitu, protein dan polisakarida. *Gelling agent* yang termasuk ke dalam polimer protein yaitu, kolagen dan gelatin. Polisakarida yang dapat membentuk struktur gel yaitu, alginat, karagenan, pektin, dan agar (Dewi dkk., 2022).

Asam organik berfungsi sebagai bahan tambahan serta pemberi rasa masam yang tajam dan segar pada permen *jelly*. Selain itu, asam organik dapat berfungsi sebagai bahan pengawet pada permen *jelly*. Salah satu asam organik yang sering digunakan dalam membuat permen *jelly* yaitu, asam sitrat (Bahri dkk., 2020).

Permen *jelly* yang baik memiliki karakteristik yaitu, memiliki tekstur lunak dan elastis, dilakukan penambahan bahan pengental, berpenampilan jernih dan transparan (Dhina dkk., 2019). Mutu permen *jelly* dapat dinilai dari tekstur dan kekenyalannya sebagai faktor utama pembentuk permen *jelly*. Kadar air maksimal untuk permen *jelly* yaitu, 20% (Badan Standardisasi Nasional, 2008). Syarat mutu kembang gula lunak menurut Badan Standardisasi Nasional (2008) dapat dilihat pada Tabel 1.

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

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
			Bukan Jelly	Jelly
1	Keadaan			
1.1	Bau	-	normal	normal
1.2	Rasa	-	normal (sesuai label)	normal (sesuai label)
2	Kadar air	% fraksi massa	maks. 7,5	maks. 20,0
3	Kadar abu	% fraksi massa	maks. 2,0	maks. 3,0
4	Gula reduksi (dihitung sebagai gula inversi)	% fraksi massa	maks. 20,0	maks. 25,0
5	Sakarosa	% fraksi massa	min. 35,0	min. 27,0
6	Cemaran logam			
6.1	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 2,0	maks. 2,0
6.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	maks. 2,0	maks. 2,0
6.3	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40,0	maks. 40,0
6.4	Raksa (Hg)	mg/kg	maks. 0,03	maks. 0,03
7	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	maks. 1,0	maks. 1,0
8	Cemaran mikroba			
8.1	Angka lempeng total	koloni/g	maks. 5,0 x 10 ²	maks. 5,0 x 10 ⁴
8.2	Bakteri <i>Coliform</i>	APM/g	maks. 20,0	maks. 20,0
8.3	<i>Escherichia coli</i>	APM/g	<3	<3
8.4	<i>Staphylococcus aureus</i>	koloni/g	maks. 1,0 x 10 ²	maks. 1,0 x 10 ²
8.5	<i>Salmonella</i> sp.		negatif/25 g	negatif/25 g
8.6	Kapang	koloni/g	maks. 1,0 x 10 ²	maks. 1,0 x 10 ²

(Sumber: Badan Standardisasi Nasional, 2008).

B. Kolang-kaling

Kolang-kaling merupakan endosperma biji buah aren yang berumur setengah masak. Biji buah aren dapat diperoleh dengan membakar buahnya hingga hangus sehingga didapatkan bijinya yaitu, kolang-kaling. Di pasaran, kolang-kaling dapat dengan mudah diperoleh dalam bentuk biji buah aren. Ciri fisik kolang-kaling yaitu, bertekstur lunak dan kenyal serta memiliki warna putih dan agak bening (Sarmi dkk., 2016).

Kandungan polisakarida yang terdapat dalam kolang-kaling yaitu, berupa senyawa galaktomanan. Senyawa tersebut dapat berfungsi sebagai pengemulsi, pengental, dan *stabilizer* pada produk pangan. Ekstraksi kolang-kaling dapat dilakukan dengan pelarut akuades akan membentuk cis-hidroksil pada gugus gulanya (Sarmi dkk., 2016).

Galaktomanan merupakan senyawa hidrokoloid yang dapat dimanfaatkan sebagai *gelling agent* dalam pembuatan permen *jelly*. Senyawa tersebut memiliki struktur yang terbentuk oleh rantai manosa dengan satu unit cabang galaktosa. Galaktomanan memiliki sifat yang larut terhadap air dikarenakan variasi distribusi galaktosa pada rantai utama yang mempengaruhi kelarutan senyawanya. Cadangan polisakarida yang terdapat pada galaktomanan akan membentuk substansi kental apabila berikatan dengan air (Nasution dkk., 2021). Kandungan kimia kolang-kaling per 100 g dapat dilihat pada Tabel 2. (Purwati dan Nugrahini, 2018).

Tabel 2. Kandungan Kimia Kolang-kaling per 100 g

Bahan	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)	Serat (g)	Kalsium (mg)	Fe (mg)
Kolang-kaling	27	0,4	0,2	6	1,6	91	0,5

(Sumber: Purwati dan Nugrahini, 2018).

Kadar galaktomanan pada kolang-kaling dapat dipengaruhi oleh tingkat kematangan kolang-kaling itu sendiri. Kolang-kaling yang matang memiliki kadar galaktomanan yang lebih tinggi dibandingkan kolang-kaling yang belum matang. Kadar galaktomanan akan semakin tinggi seiring meningkatnya kematangan kolang-kaling yang diakibatkan oleh lignifikasi dan akumulasi komponen serat lainnya pada dinding sel kolang-kaling (Yermia dkk., 2025).

Galaktomanan juga terdapat pada ampas kelapa. Ampas kelapa memiliki kandungan galaktomanan sebesar 61% yang apabila diisolasi dapat menghambat penyerapan kolesterol dan menurunkan kadar kolesterol dalam tubuh. Selain galaktomanan, ampas kelapa mengandung serat berupa glukomanan. Ampas kelapa digunakan sebagai bahan utama untuk fermentasi semayi yaitu, makanan tradisional (Harmayani dkk., 2017).

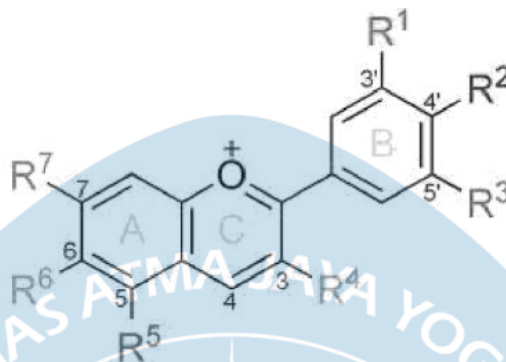
C. Bayam Merah

Bayam adalah sayuran terbanyak kedua yang dikonsumsi di Indonesia setelah kangkung. Sebanyak 9,26 g bayam dikonsumsi per kapita per hari (Ritonga dkk., 2021). Bayam merah memiliki kandungan klorofil yang lebih rendah dibandingkan dengan bayam hijau. Warna merah keunguan pada bayam merah dihasilkan oleh pigmen antosianin yang dapat digunakan sebagai pewarna alami pada makanan. Kandungan antosianin pada bayam merah berkisar antara 0,89 mg/g hingga 2,12 mg/g (Juliastuti dkk., 2021).

Antosianin memiliki rumus kimia $C_{15}H_{11}O^+$ yang menyebabkan timbul warna merah, ungu, dan biru pada tumbuhan. Perubahan warna pigmen pada antosianin dapat terjadi tergantung pH lingkungannya. Warna merah akan terbentuk apabila antosianin berada di pH asam, warna ungu akan terbentuk di pH netral, dan warna biru akan terbentuk di pH basa (Sugiritama dkk., 2025).

Antosianin stabil pada pH asam. Semakin asam kondisi pelarutnya, maka akan semakin banyak pula pigmen antosianin dalam bentuk kation flavilium (oxonium) yang dihasilkan. Lingkungan yang asam akan membuat pecahnya dinding sel vakuola sehingga pigmen antosianin yang dihasilkan semakin

banyak (Ayun dkk., 2022). Struktur dasar antosianin dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Dasar Antosianin (Lestario, 2017).

Bayam merah (*Amaranthus tricolor*) merupakan salah satu jenis sayuran yang memiliki kalori rendah dengan gizi yang tinggi. Vitamin A, vitamin C, riboflavin, asam amino tiamin, dan niasin merupakan kandungan gizi baik yang terdapat dalam bayam merah (Purnama dan Azizah, 2020). Kandungan gizi bayam merah jika dibandingkan dengan bayam hijau ditunjukkan pada Tabel 3. (Kementerian Kesehatan RI, 2018).

Tabel 3. Kandungan Gizi Bayam Merah dan Bayam Hijau per 100 g

Bahan	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)	Serat (g)	Kalsium (mg)	Fe (mg)
Bayam Merah	41	2,2	0,8	6,3	2,2	520	7,0
Bayam hijau	16	0,9	0,4	2,9	0,7	166	3,5

(Sumber: Kementerian Kesehatan RI, 2018).

Kadar zat besi yang dimiliki bayam merah tergolong tinggi untuk bahan pangan sumber nabati. Khasiat yang dimiliki bayam merah yaitu, dapat mencegah anemia, menurunkan tekanan darah, dan mencegah osteoporosis. Bayam merah juga memiliki kandungan antioksidan seperti flavonoid, tanin, dan

saponin. Senyawa-senyawa tersebut dapat menghambat pembentukan radikal bebas di dalam tubuh (Juliastuti dkk., 2021).

Pigmen antosianin dapat ditemukan pada sayuran, buah, dan bunga. Buah anggur merah (*Vitis vinifera* L.) memiliki kandungan antosianin sebesar 1,86 mg/g, bunga kupu-kupu (*Oxalis triangularis*) memiliki kandungan antosianin sebesar 1,95 mg/g, dan ubi jalar ungu kandungan antosianin sebesar 5,19 mg/g (Kunnaryo dan Wikandari, 2021). Kandungan pigmen antosianin pada tanaman dapat dipengaruhi oleh faktor intensitas cahaya matahari, suhu udara, dan pH. Kadar antosianin akan lebih tinggi pada musim kemarau karena terpapar cahaya dan suhu yang cenderung tinggi (Pebrianti dkk., 2015).

D. Hipotesis

1. Variasi perbandingan bubur kolang-kaling dan sari bayam merah menyebabkan perbedaan pengaruh terhadap kualitas permen *jelly*.
2. Semakin banyak bubur kolang-kaling akan menghasilkan permen *jelly* dengan kualitas terbaik.