

Optimasi Kombinasi Karagenan dan Gelatin dalam Formulasi Permen Jelly Jagung Manis

Chusnur Rosyidah¹, Deny Utomo²

^{1,2}Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Yudharta Pasuruan, Indonesia

chusnurrosyidah8@gmail.com

Info Artikel

Sejarah artikel :

Diterima November 2025

Direvisi Desember 2025

Disetujui Januari 2026

Diterbitkan Januari 2026

ABSTRACT

Sweet corn is a cereal crop that serves as a source of carbohydrates and protein after rice; however, its utilization as a functional food remains limited, as most corn is used for animal feed. One alternative processing method is jelly candy, a type of soft candy favored by various age groups. The quality of jelly candy is strongly influenced by the type and concentration of gelling agents, particularly gelatin and carrageenan; therefore, appropriate formulation is required to obtain optimal physicochemical and sensory characteristics. This study aimed to optimize the formulation of sweet corn-based jelly candy through variations in gelatin and carrageenan concentrations. A factorial Completely Randomized Design (CRD) was applied with two factors: gelatin concentration (11 and 22 g) and carrageenan concentration (10, 15, and 20% of sweet corn extract), resulting in six treatment combinations with three replications. The analyzed parameters included moisture content, ash content, antioxidant activity, hardness value, and sensory attributes (color, aroma, texture, and taste). Data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) followed by Tukey's test at a 95% confidence level. The results showed that the optimum formulation was obtained at treatment G2K1 (22 g gelatin and 10% carrageenan), yielding a moisture content of 22.30%, ash content of 3.02%, antioxidant activity of 69.69 ppm, hardness value of 26.86 N, and sensory scores classified as liked.

Keywords : Carrageenan; Combination; Jelly Candy; Gelatin.

ABSTRAK

Jagung manis merupakan sereal sumber karbohidrat dan protein setelah beras, namun pemanfaatannya sebagai pangan fungsional masih terbatas karena sebagian besar digunakan sebagai pakan ternak. Salah satu alternatif pengolahannya adalah permen jelly, yaitu permen lunak yang digemari berbagai kalangan. Mutu permen jelly sangat dipengaruhi oleh jenis dan konsentrasi bahan pembentuk gel, terutama gelatin dan karagenan, sehingga diperlukan pengaturan formulasi yang tepat untuk memperoleh karakteristik fisikokimia dan sensoris yang optimal. Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan formulasi permen jelly berbasis jagung manis melalui kombinasi konsentrasi gelatin dan karagenan. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yaitu konsentrasi gelatin (11 dan 22 g) dan konsentrasi karagenan (10, 15, dan 20% dari sari jagung), sehingga diperoleh enam kombinasi perlakuan dengan tiga ulangan. Parameter yang dianalisis meliputi kadar air, kadar abu, aktivitas antioksidan, nilai kekerasan (hardness), serta uji organoleptik (warna, aroma, tekstur, dan rasa). Data dianalisis menggunakan ANOVA dan uji Tukey pada taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi optimum diperoleh pada perlakuan G2K1 (22 g gelatin dan 10% karagenan) dengan kadar air 22,30%, kadar abu 3,02%, aktivitas antioksidan 69,69 ppm, nilai hardness 26,86 N, serta nilai organoleptik berada pada kategori disukai.

Kata Kunci : Gelatin; Karagenan; Kombinasi; Permen Jelly.

PENDAHULUAN

Jagung manis adalah jenis sereal yang merupakan sumber karbohidrat dan protein utama setelah beras [1]. Tanaman ini telah dibudidayakan oleh masyarakat sejak lama. Permintaan jagung terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perkembangan industri [2]. Jagung memiliki beragam fungsi, antara lain sebagai pakan ternak, bahan baku industri, dan konsumsi masyarakat. Oleh karena itu, jagung memegang peranan penting dalam perekonomian nasional Indonesia [3]. Menurut Amalia *et al.* (2021) di Indonesia, sebagian besar jagung digunakan sebagai pakan ternak, sementara hanya sekitar 30% yang dialokasikan untuk konsumsi manusia [4].

Jagung (*Zea mays*) merupakan sumber pangan dengan potensi yang signifikan untuk dikembangkan dalam diversifikasi pangan, mendukung ketahanan pangan baik di tingkat lokal maupun nasional [5]. Ketahanan pangan mengacu pada kondisi di mana rumah tangga memiliki akses terhadap pangan yang cukup, baik dari segi kuantitas maupun kualitas, yang aman, merata, dan terjangkau. Saat ini, pengembangan produk pangan berbasis bahan alami dengan sifat antioksidan menjadi tren untuk menciptakan produk baru yang lebih sehat [6]. Biji jagung diketahui mengandung kadar fenolik total yang tinggi dan memiliki aktivitas antioksidan yang baik [7]. Namun, jagung manis masih jarang dimanfaatkan sebagai suplemen pangan yang dapat meningkatkan asupan gizi masyarakat [8]. Oleh karena itu, penelitian tentang produksi produk pangan berbasis jagung manis menjadi penting sebagai upaya diversifikasi produk pangan lokal.

Permen jelly merupakan salah satu jenis permen lunak yang banyak digemari berbagai kalangan, mulai dari anak-anak hingga remaja, karena teksturnya yang unik dibandingkan permen lainnya [9]. Produk ini tidak hanya populer sebagai camilan, tetapi juga berpotensi dikembangkan menjadi inovasi pangan berbasis bahan lokal. Salah satu bahan yang dapat dimanfaatkan adalah jagung, yang kaya akan karbohidrat dan bernilai gizi tinggi. Jagung mengandung berbagai komponen pangan fungsional, antara lain serat pangan penting, asam lemak esensial, isoflavon, dan mineral seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), kalium (K), natrium (Na), fosfor (P), dan zat besi (Fe), serta antosianin dan beta-karoten (provitamin A), serta asam amino esensial lainnya [10].

Salah satu faktor yang menentukan mutu permen jelly adalah penggunaan bahan pembentuk gel seperti gelatin, gom arab, karagenan, agar, dan pektin. Secara umum, permen jelly biasanya dibuat dengan gelatin sebagai bahan pembentuk gel. Gelatin yang merupakan turunan kolagen memiliki kemampuan membentuk gel dengan sifat bahan pembentuk gel yang tinggi, serta kemampuan membentuk emulsi, menstabilkan ekstrak, dan membentuk lapisan tipis (film) [11]. Hingga saat ini, sebagian besar gelatin komersial masih diimpor dari negara-negara seperti Eropa dan Amerika. Selain harganya yang relatif mahal, gelatin impor seringkali dipertanyakan kehalalannya bagi umat Islam karena diduga mengandung unsur babi [12]. Oleh karena itu, diperlukan kombinasi bahan pembentuk gel lain yang relatif murah untuk menekan biaya produksi permen jelly, seperti karagenan. Salah satu sifat penting karagenan adalah kemampuannya mengubah cairan menjadi padatan atau mengubah wujud sol menjadi gel reversibel [13]. Reversibilitas

karagenan mengacu pada kemampuannya untuk kembali menjadi sol (cair) ketika dipanaskan dan membentuk kembali gel ketika didinginkan. Proses ini dapat diulang berkali-kali tanpa merusak struktur molekul karagenan, sehingga cocok untuk digunakan dalam berbagai produk pangan yang membutuhkan fleksibilitas dalam perubahan tekstur.

Kombinasi kedua bahan ini diharapkan dapat menghasilkan permen jelly dengan sifat fisik dan organoleptik yang lebih baik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji karakteristik fisikokimia dan sensoris permen jelly berbahan dasar jagung yang dikombinasikan dengan karagenan dan gelatin sebagai bahan kunyah pada berbagai konsentrasi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan formulasi permen jelly jagung dengan tekstur dan rasa yang optimal, serta memberikan alternatif produk pangan inovatif yang memanfaatkan bahan-bahan lokal secara efektif.

METODE

Bahan utama yang digunakan pada penelitian yaitu sari jagung manis. Bahan pendukung yang digunakan pada penelitian ini meliputi karagenan, gelatin sapi, gula, dan air. Alat yang dimanfaatkan dalam proses produksi permen jelly jagung adalah timbangan digital, mangkok stainless, sendok, pisau, mesin *juicer*, pan, spatula kayu, piring, dan sepet/ solet. Penelitian ini dibagi menjadi dua tahapan, pertama adalah proses ekstraksi sari jagung manis. Tahap kedua yaitu pembuatan permen jelly jagung dengan kombinasi gelatin dan karagenan.

Proses ekstraksi sari jagung manis menggunakan mesin *juicer*. Metode ini merupakan metode praktis dan efektif untuk memperoleh sari dengan kandungan nutrisi dan rasa manis alami yang optimal. Proses ekstraksi sari jagung manis dimulai dengan pemilihan bahan baku berupa jagung manis segar. Langkah awal dari proses ekstraksi adalah proses sortir untuk memastikan jagung yang digunakan dalam kondisi baik, bebas dari kerusakan, atau kontaminasi. Setelah itu, jagung yang telah disortir dicuci untuk menghilangkan kotoran atau kemungkinan residu pestisida yang menempel. Selanjutnya biji jagung disisir menggunakan pisau untuk memisahkan biji dari bonggolnya. Biji jagung yang sudah terpisah dari bonggol kemudian dimasukkan ke dalam *juicer* untuk diekstraksi. Proses ekstraksi ini di ulang sebanyak 3 kali untuk memaksimalkan hasil sari jagung yang didapatkan.

Pembuatan permen jelly jagung menurut Amalia *et.al* yang telah termodifikasi dengan kombinasi karagenan dan gelatin [4]. Langkah pertama yaitu penimbangan bahan-bahan sesuai dengan formulasi perlakuan yang ditentukan. Setelah itu masukkan sari jagung, air dan gula (Bahan I) sesuai perlakuan ke dalam pan dan masak hingga gula larut dengan api kecil. Di wadah lain panaskan 200 gr air untuk melarutkan karagenan dan gelatin (Bahan II) sesuai perlakuan. Setelah larut masukkan karagenan dan gelatin yang sudah dilarutkan ke dalam sari jagung yang sudah di masak . Masak kurang lebih 40 menit dengan api kecil hingga membentuk adonan yang glossy. Setelah adonan *glossy* cetak adonan di piring yang permukaanya sudah di olesi air matang. Setelah kering potong permen jelly sesuai selera.

Tabel 1. Formulasi Permen Jelly Jagung

Perlakuan	Konsentrasi gelatin (gr)	Konsentrasi Karagenan (% dari sari jagung)	Berat Karagenan (gr)	Sari Jagung (gr)	Air (gr)	Gula (gr)
G ₁ K ₁	11	10	11	110	300	160
G ₁ K ₂	11	15	16,5	110	300	160
G ₁ K ₃	11	20	22	110	300	160
G ₂ K ₁	22	10	11	110	300	160
G ₂ K ₂	22	15	16,5	110	300	160
G ₂ K ₃	22	20	22	110	300	160

Sumber : (hasil olah data)

Dalam penelitian permen jelly jagung, analisis data sifat fisikokimia dilakukan menggunakan analisis statistik dengan metode Analisis Varians (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). Jika ditemukan perbedaan yang signifikan, langkah selanjutnya adalah menerapkan uji Tukey dengan bantuan perangkat lunak Minitab. Uji organoleptik permen jelly jagung dilakukan menggunakan uji *friedman* pada taraf signifikansi 5%, dianalisis secara statistik menggunakan perhitungan excel untuk menentukan perlakuan terbaik. Hasil analisis fisikokimia dan organoleptik kemudian dievaluasi menggunakan uji Indeks Efektivitas De Garmo yang telah dimodifikasi oleh Susrini (2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Berikut tabel kadar air permen jelly jagung.

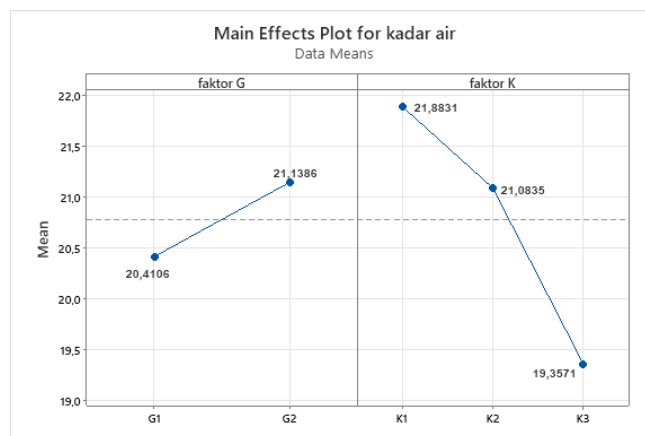
Tabel 2. Kadar Air Permen Jelly Jagung

Perlakuan	Nilai %
G1K1	21,45 ± 0,15b
G1K2	20,79 ± 0,15c
G1K3	18,97 ± 0,08e
G2K1	22,30 ± 0,08a
G2K2	21,37 ± 0,10b
G2K3	19,73 ± 0,07d

Keterangan : nilai *mean* yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris yang berbeda berarti tidak beda nyata tiap perlakuan uji Tukey

Data hasil penelitian berisi tentang data yang diperoleh dan sudah diolah/dianalisis sesuai dengan metode yang digunakan serta dapat ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik, diagram, persamaan, gambar, dan sebagainya. Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar air tertinggi adalah pada permen jelly dengan perlakuan G2K1 (22 gr Gelatin dan 10% Karagenan) sebesar 22,30%. Sedangkan perlakuan G1K3 (11 gr Gelatin : 20% Karagenan) merupakan perlakuan dengan kadar air terendah dengan nilai 18,97%. Rata-rata kadar air pada permen jelly jagung dengan kombinasi gelatin dan karagenan berkisar antara 18,97% - 22,30%. Hasil analisis kadar air dari kombinasi gelatin dan karagenan menunjukkan variasi yang signifikan di antara perlakuan yang berbeda. Variasi yang signifikan ini

menunjukkan adanya interaksi kombinasi gelatin dan karagenan yang memiliki peran menentukan kemampuan bahan dalam mempertahankan air, yang berdampak pada tekstur dan kestabilan produk akhir.



Gambar 1. Pengaruh Gelatin dan Karagenan terhadap Kadar Air

Sesuai formulasi interaksi gelatin (G) dan karagenan (K) terhadap kadar air, ditemukan bahwa peningkatan konsentrasi gelatin dari 11 g (G1) menjadi 22 g (G2) meningkatkan kadar air secara signifikan, sebagaimana terlihat dari gambar grafik *Main Effects Plot*. Pada grafik gambar 1 menunjukkan gelatin memiliki kapasitas penyimpanan air yang tinggi melalui pembentukan matriks hidrofilik, yang membantu menjaga kadar air dalam produk [14]. Di sisi lain, peningkatan konsentrasi karagenan dari 10% (K1) menjadi 20% (K3) justru menurunkan kadar air secara signifikan.

Penambahan konsentrasi karagenan pada permen jelly di duga memiliki kemampuan untuk mengikat air lebih tinggi dibanding dengan gelatin. Hal ini sejalan dengan penelitian Journal *et.al* (2022) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi karagenan yang ditambahkan ke dalam sediaan maka kadar air akan semakin menurun [15]. Penurunan ini dikarenakan kemampuan dari karagenan untuk membentuk gel yang lebih padat pada konsentrasi tinggi, sehingga ruang untuk air bebas menjadi lebih terbatas [16]. Berdasarkan Peraturan Kepala BPOM Nomor 21 Tahun 2016, kadar air maksimum yang diperbolehkan untuk produk permen jelly berada dalam rentang 20% hingga 25%. Secara umum Nilai kadar air semua perlakuan G1K1 hingga G2K3 pada permen jelly sudah memenuhi standar kadar air menurut BPOM.

Kadar Abu

Berdasarkan hasil perhitungan ANOVA (*Analysis of Variance*) perlakuan penggunaan kombinasi gelatin dan karagenan pada pembuatan permen jelly jagung menunjukkan adanya pengaruh beda nyata pada terhadap hasil akhir kadar abu yang di uji. Rata-rata hasil pengujian kadar abu permen jelly jagung disajikan pada tabel 3.

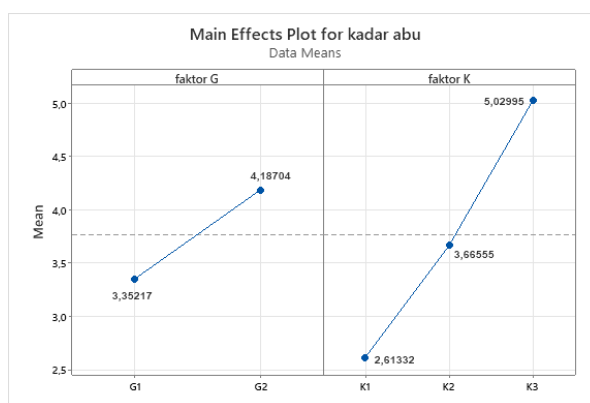
Tabel 3. Kadar Abu Permen Jelly Jagung

Perlakuan	Nilai %
G1K1	2,19 ± 0,12e
G1K2	3,28 ± 0,05d
G1K3	4,57 ± 0,23b
G2K1	3,02 ± 0,08d
G2K2	4,04 ± 0,12c
G2K3	5,48 ± 0,13a

Keterangan : nilai *mean* yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris yang berbeda berarti tidak beda nyata tiap perlakuan uji Tukey.

Tabel 3. di atas menunjukkan bahwa kadar abu tertinggi adalah pada permen jelly dengan perlakuan G2K3 (22 gr Gelatin dan 20 % Karagenan) sebesar 5,48%. Sedangkan perlakuan G1K1 (11 gr Gelatin dan 10% Karagenan) merupakan perlakuan dengan kadar abu terendah. Rata-rata kadar abu pada permen jelly jagung dengan kombinasi gelatin dan karagenan berkisar antara 2,19%-5,48%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi gelatin dan karagenan memiliki efek signifikan pada kadar abu dari produk yang diuji. Dari data yang diperoleh, G2K3 menunjukkan kadar abu tertinggi 5,8 ± 0,13%, diikuti oleh G2K2 dan G1K3. Ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi karagenan dalam kombinasi dengan gelatin dapat meningkatkan kadar abu. Hal ini sejalan dengan penelitian Dian Rna Fajarani *et.al* (2018) yang menyatakan bahwa kadar abu semakin meningkat dengan semakin banyaknya karagenan yang ditambahkan pada pembuatan permen jelly, hal ini dipengaruhi oleh kandungan mineral yang terdapat pada kappa karagenan yang digunakan [17]. Studi sebelumnya juga menunjukkan bahwa penggunaan bahan pembentuk gel seperti karagenan dapat mempengaruhi sifat fisik dan kimia produk , seperti kadar abu [18]. Kandungan abu yang tinggi dapat mempengaruhi nutrisi dan stabilitas produk. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan proporsi yang tepat dalam formulasi permen jelly.



Gambar 2. Pengaruh Gelatin dan Karagenan terhadap Kadar Abu

Interaksi kedua faktor menunjukkan bahwa kombinasi gelatin dan karagenan memiliki efek sinergis terhadap peningkatan kadar abu. Sebagai contoh, formulasi G2K3 (22 g gelatin : 20% karagenan) memiliki kadar abu yang paling tinggi, mengindikasikan bahwa proporsi ini menghasilkan kontribusi mineral tertinggi. Studi sebelumnya juga melaporkan bahwa konsentrasi gelatin yang lebih

tinggi membantu memperbaiki stabilitas matriks, sedangkan karagenan menambah kekakuan gel yang mendukung peningkatan kandungan abu [19]. Berdasarkan Peraturan Kepala BPOM Nomor 21 Tahun 2016, batas kadar abu yang diizinkan untuk permen jelly adalah 2% hingga 3% (BPOM, 2016). Nilai kadar air perlakuan G1K1, G1K2, dan G2K1 pada permen jelly sudah memenuhi standar menurut BPOM.

Analisa Antioksidan

Penelitian uji antioksidan menggunakan metode DPPH. Analisis pengujian antioksidan metode DPPH dilakukan dengan melihat perubahan warna masing-masing sampel setelah diinkubasi bersama DPPH [20]. Aktivitas antioksidan pada permen jelly diukur melalui nilai IC50. Menurut Utami (2017) pada jurnal Diningsih *et al* (2023) menyatakan bahwa nilai standar kategori tingkat kekuatan antioksidan terdiri atas 5 tingkatan yaitu : sangat kuat : < 50 ppm, kuat : 50-100 ppm, sedang : 101-150 ppm, lemah : 151-200 ppm, sangat lemah : > 200 ppm [21]. Berdasar hasil perhitungan ANOVA (*Analysis of Variance*) perlakuan penggunaan kombinasi gelatin dan karagenan pada pembuatan permen jelly jagung menunjukkan adanya pengaruh beda nyata pada terhadap hasil akhir uji antioksidan . Rata-rata hasil pengujian antioksidan pada permen jelly jagung disajikan pada tabel 3.

Tabel 4. Antioksidan Permen Jelly Jagung

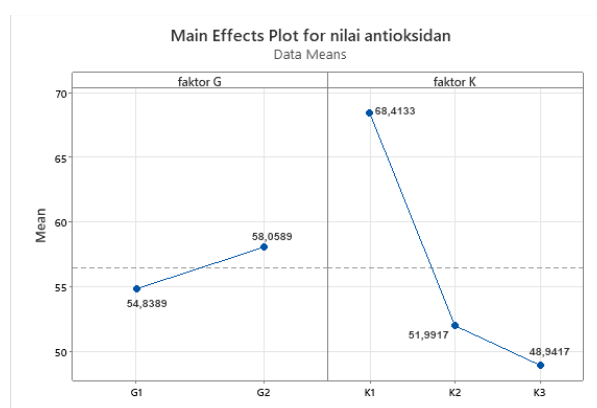
Perlakuan	Nilai (ppm)
G1K1	67,14 ± 0,06b
G1K2	49,46 ± 0,10e
G1K3	47,92 ± 0,10f
G2K1	69,69 ± 0,09a
G2K2	54,52 ± 0,07c
G2K3	49,97 ± 0,08d

Keterangan : nilai *mean* yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris yang berbeda berarti tidak beda nyata tiap perlakuan uji Tukey

Berdasarkan hasil data Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai antioksidan tertinggi yaitu pada perlakuan G1K3 (11 gr Gelatin : 20% Karagenan) dengan nilai rata-rata 47,92 ppm memiliki standar kategori nilai antioksidan sangat kuat karena nilai ppm < 50 ppm diikuti dengan perlakuan G1K2 dan G2K3. Sedangkan nilai antioksidan terendah yaitu pada perlakuan G2K1 (22 gr Gelatin dan 10% Karagenan) yaitu sebesar 69,69 ppm dimana standar kategori kekuatan antioksidan yaitu antara 50-100 ppm yang megindikasikan aktivitas antioksidan kuat pada permen jelly jagung. Rata-rata hasil uji antioksidan pada permen jelly jagung dengan kombinasi gelatin dan karagenan berkisar antara 47,92 ppm - 69,69 ppm. Hasil analisis uji antioksidan dari kombinasi gelatin dan karagenan menunjukkan variasi yang signifikan di antara perlakuan yang berbeda.

Berdasarkan gambar 3, menunjukkan bahwa penambahan gelatin memberi pengaruh terhadap nilai ppm. Semakin tinggi konsentrasi gelatin maka nilai ppm semakin tinggi sehingga aktivitas antioksidan yang dihasilkan semakin menurun. Seperti contoh pada perlakuan G1K3 dan G2K3 meskipun menggunakan

konsentrasi karagenan yang sama tetapi nilai ppm dari G2K3 lebih tinggi daripada perlakuan G1K3 dengan penambahan gelatin yang lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa nilai antioksidan dari perlakuan G1K3 dengan konsentrasi gelatin 11 gr lebih tinggi daripada perlakuan G2K3 dengan konsentrasi gelatin 22 gr. Hal ini sejalan dengan penelitian Sari *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa penambahan gelatin berpengaruh terhadap penurunan aktivitas antioksidan [22]. Menurut Sorena *et al.* (2024) kemampuan gelatin dalam mengikat air dapat menyebabkan penurunan aktivitas antioksidan, karena peningkatan jumlah gelatin akan menyebabkan kenaikan kadar air [23]. Penambahan kadar air ini dapat mengubah struktur matriks pangan, yang mempengaruhi ketersediaan antioksidan untuk berinteraksi dengan radikal bebas. Senyawa radikal mempunyai sifat yang tidak stabil sehingga penambahan gelatin dapat menurunkan aktivitas antioksidan [24].



Gambar 3. Pengaruh Gelatin dan Karagenan terhadap Kadar Air

Menurut Nuansa *et al.* (2017) karagenan sendiri berpotensi memiliki nilai aktivitas antioksidan [25]. Aktivitas antioksidan fraksi aktif karagenan lebih rendah dibandingkan ekstrak kasar karena ekstrak kasar mengandung flavonoid, senyawa yang berperan sebagai antioksidan. Meski begitu, fraksi aktif karagenan menunjukkan kemampuan penangkapan radikal yang lebih baik dibandingkan standar, dengan nilai dua kali lebih kecil. Nilai dua kali lebih kecil berarti fraksi aktif karagenan lebih efektif menghasilkan angka IC50 yang lebih rendah. IC50 adalah konsentrasi yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas, semakin kecil nilainya, semakin kuat aktivitas antioksidannya. Penelitian oleh Febriyanti *et al.* (2015) juga menyatakan Semakin tinggi penambahan rasio konsentrasi karagenan maka akan semakin tinggi pula aktivitas antioksidan [26]. Hal ini terjadi karena karagenan memiliki lebih banyak gugus hidroksil, yang memperkuat kemampuannya untuk membentuk struktur double helix. Struktur ini membantu melindungi senyawa antioksidan dalam matriks tiga dimensi, sehingga lebih tahan terhadap panas selama proses pemasakan dan paparan oksigen. Sehingga semakin banyak konsentrasi karagenan yang diberikan maka semakin tinggi antioksidan pada permen jelly jagung.

Berdasarkan hasil penelitian antioksidan di atas dapat di ketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi gelatin maka aktivitas antioksidan akan menurun, sedangkan semakin tinggi konsentrasi karagenan maka aktivitas antioksidan akan semakin tinggi. Agar permen jelly jagung memiliki aktivitas antioksidan yang

optimal, diperlukan kombinasi karagenan dan gelatin dengan rasio yang seimbang. Penggunaan karagenan dalam konsentrasi tinggi, disertai dengan penambahan gelatin dalam jumlah yang tidak berlebihan, dapat membentuk struktur matriks tiga dimensi yang stabil tanpa meningkatkan kadar air secara signifikan. Ini akan membantu menjaga efektifitas senyawa antioksidan dalam permen jelly jagung, sehingga produk yang dihasilkan memiliki potensi antioksidan yang optimal.

Kekerasan (*hardness*)

Dalam penelitian ini uji tekstur menggunakan alat *Texture Analyzer*. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah nilai *hardness*. *Hardness* adalah nilai puncak tertinggi dari tekanan yang diberikan oleh alat *Texture Analyzer* pada suatu bahan. Satuan yang digunakan adalah Newton (N) yaitu besarnya gaya (tarikan atau tekanan) yang dihasilkan dari alat terhadap bahan yang diamati [27]. Menurut Hardoko *et al.* (2018) pada penelitian Paramertha *et.al* nilai tekstur dalam satuan newton menunjukkan semakin besar nilai yang dihasilkan maka semakin keras tekstur produk [28]. *Hardness* mengacu pada gaya maksimum yang diperlukan untuk menekan bahan hingga titik tertentu. Berdasar hasil perhitungan ANOVA (*Analysis of Variance*) perlakuan penggunaan kombinasi gelatin dan karagenan pada pembuatan permen jelly jagung menunjukkan adanya pengaruh beda nyata pada terhadap hasil akhir uji tekstur. Rata-rata hasil pengujian tekstur permen jelly jagung disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Nilai Hardness Permen Jelly Jagung

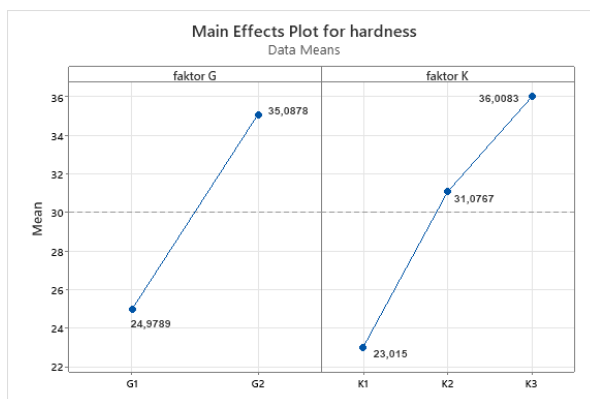
Perlakuan	Nilai (N/Newton)
G1K1	19,17 ± 0,10f
G1K2	25,92 ± 0,04e
G1K3	29,84 ± 0,07c
G2K1	26,86 ± 0,09d
G2K2	36,23 ± 0,05b
G2K3	42,17 ± 0,04a

Keterangan : nilai *mean* yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris yang berbeda berarti tidak beda nyata tiap perlakuan uji Tukey

Berdasarkan tabel 5. diatas nilai tekstur (*hardness*) yang tertinggi yaitu pada perlakuan G2K3 (22 gr Gelatin dan 20 % Karagenan). Sedangkan nilai tekstur (*hardness*) terendah pada perlakuan G1K1 (11 gr Gelatin dan 10% Karagenan). Berdasar gambar 4 menunjukkan bahwa kenaikan konsentrasi gelatin dari G1 (11 g) ke G2 (22 g) meningkatkan rata-rata kekerasan dari 24,98 N menjadi 35,09 N. Ini menunjukkan bahwa peningkatan gelatin secara signifikan memperkuat struktur gel, Hal ini sejalan dengan penelitian Mukhaimin *et al.* (2022) yang menjelaskan bahwa peningkatan gelatin pada permen jelly meningkatkan kekuatan gel hingga 89,06 g/cm² (~0,87 N) [29]. Hasil penelitian tersebut juga diperkuat dengan penelitian Grace *et al.* (2021) yang juga menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi gelatin semakin keras produk yang dihasilkan [30].

Nilai *hardness* pada perlakuan peningkatan konsentrasi karagenan K1 (10 %), K2 (15 %), K3 (20 %), pada grafik menunjukkan lonjakan drastis nilai kekerasan permen jelly jagung dari 23,02 N ke 36,01 N. Hal ini konsisten dengan

penelitian Estiasih dan Ahmadi (2009) pada jurnal Sari *et al.* (2023) yang menyebutkan penambahan karagenan dapat meningkatkan jumlah padatan pada bahan yang dihasilkan sehingga viskositas meningkat dan gel menjadi kokoh [31]. Pernyataan tersebut juga di perkuat dengan pernyataan pada penelitian Ashadi (2014) bahwa semakin tinggi konsentrasi karagenan maka nilai kekerasan akan semakin meningkat [32].

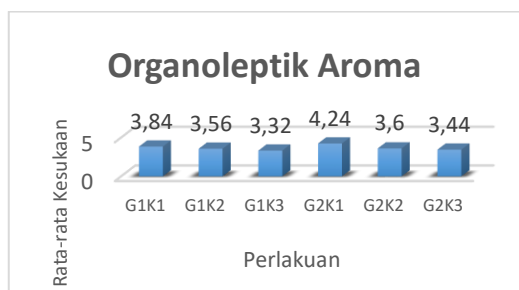


Gambar 4. Grafik Pengaruh Gelatin dan Karagenan terhadap Nilai Hardness

Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi karagenan dan gelatin maka semakin tinggi pula tekanan yang diperlukan pada alat *Texture Analyzer* sehingga menghasilkan nilai *hardness* yang semakin tinggi. Namun, jika kekerasannya tinggi, dapat berisiko mengurangi kesukaan tekstur. Studi Mukhaimin *et al.* (2022) menyoroti betapa pentingnya menimbang antara kekuatan gel dan kesukaan panelis [29]. Dalam hal ini, perlakuan G2K2 ($36,23 \pm 0,05$ N) adalah pilihan yang seimbang antara stabilitas tekstur dan sensasi mengunyah yang nyaman.

Aroma

Pengujian organoleptik aroma dilakukan untuk mengetahui tingkat respon panelis mengenai kesukaan panelis terhadap rasa yang dihasilkan oleh permen jelly jagug dengan kombinasi perlakuan proporsi yang berbeda. Pengamatan preferensi yang diidentifikasi melalui indera penciuman dikelompokkan dalam lima tingkat, yaitu sangat tidak disukai, tidak disukai, agak disukai, disukai, dan sangat disukai. Berdasarkan hasil analisis statistik terhadap aroma permen jelly jagug menunjukkan bahwa adanya beda nyata (X^2 tabel < X hitung). Hasil uji organoleptik rasa pada permen jelly jagug dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Histogram Rata-rata Kesukaan Aroma Permen Jelly Jagug

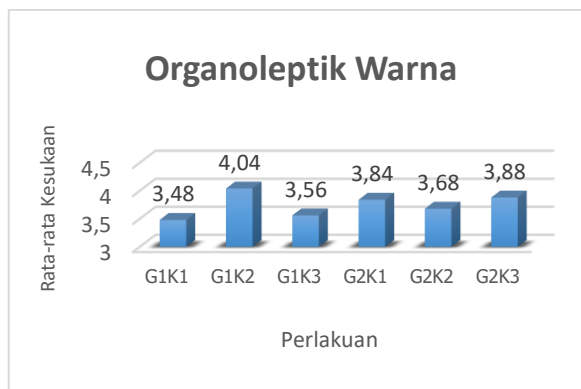
Hasil dari analisis organoleptik yang dilakukan terlihat bahwa perlakuan G2K1 memiliki nilai rata-rata yang tinggi sebesar 4,24 dan perlakuan G1K3 memiliki nilai rata-rata terendah yaitu sebesar 3,32. Faktor perlakuan G2K1 memiliki nilai kesukaan aroma yang tinggi karena pada perlakuan tersebut konsentrasi gelatin dan karagenan rendah dan aroma khas jagung masih kuat. Konsentrasi Kappa karagenan yang lebih rendah dalam G2K1 (10%) memungkinkan aroma lebih mudah terperangkap. Hal ini sesuai dengan penelitian Liu *et al.* (2019) menyebutkan bahwa konsentrasi tinggi karagenan dapat menghambat pelepasan aroma [33]. Tekstur juga berpengaruh dalam persepsi aroma. Menurut studi Perera *et al.* (2023), tekstur yang lembut meningkatkan pengalaman sensori yang berdampak pada aroma [34].

Perlakuan G2K1 ini memiliki tekstur yang tidak terlalu keras karena bahan pembentuk gel yang di tambahkan dalam jumlah konsentrasi yang rendah dari perlakuan yang lainnya. Sedangkan faktor perlakuan G1K3 mendapat nilai rata-rata terendah adalah karena G1K3 dengan konsentrasi karagenan yang tinggi dapat menyebabkan peningkatan densitas, dan dapat menghambat transmisi aroma. Sesuai dengan penelitian Miller & Adams (2021) juga mencatat bahwa viskositas tinggi dapat menghambat penciuman [35]. Hal ini sesuai juga dengan penemuan Wang *et al.* (2018) mengenai bagaimana karagenan mengikat senyawa aroma [36]. Perlakuan G2K3 dengan Perlakuan G1K3 memiliki persamaan konsentrasi karagenan tetapi nilai kesukaan aroma lebih tinggi daripada perlakuan G1K3 dikarenakan konsentrasi gelatin G2K3 lebih besar daripada konsentrasi gelatin pada perlakuan G1K1. Dimana gelatin memiliki karakteristik membentuk lapisan dan menyimpan aroma lebih baik dibandingkan hanya dengan karagenan. Hal ini sesuai dengan penelitian Zhang *et al.* (2020) yang mengatakan bahwa gelatin dapat meningkatkan stabilitas aroma dalam produk makanan karena interaksinya dengan senyawa *volatile* [37].

Berdasarkan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi karagenan pada permen jelly, maka nilai kesukaan aroma akan menurun. Hal ini dikarenakan sifat karagenan yang dapat meningkatkan viskositas dan densitas, sehingga dapat menghambat pelepasan senyawa aroma ke udara. Selain itu, konsentrasi karagenan yang tinggi juga dapat mengikat senyawa volatil, mengurangi intensitas aroma yang terdeteksi oleh panelis.

Warna

Pengujian organoleptik warna dilakukan untuk mengetahui tingkat respon panelis mengenai kesukaan panelis terhadap warna yang dihasilkan oleh permen jelly jagug dengan kombinasi perlakuan proporsi yang berbeda. Pengamatan preferensi yang diidentifikasi melalui indera penglihat dikelompokkan dalam lima tingkat, yaitu sangat tidak disukai, tidak disukai, agak disukai, disukai, dan sangat disukai. Berdasarkan hasil analisis statistik terhadap warna permen jelly jagung menunjukkan bahwa tidak adanya beda nyata ($X^2 \text{ tabel} > X \text{ hitung}$). Hasil uji organoleptik rasa pada permen jelly jagung dapat dilihat pada gambar 6.

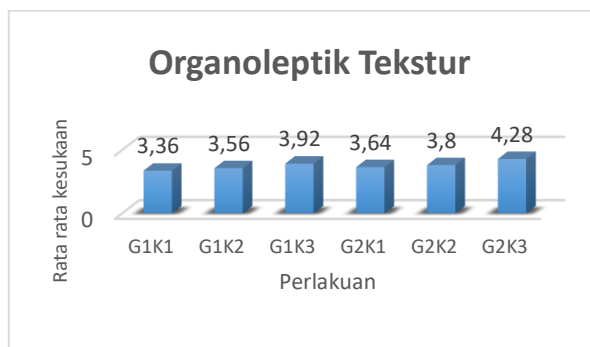


Gambar 6. Histogram Rata-rata Kesukaan Warna Permen Jelly Jagung

Berdasarkan gambar 6, hasil organoleptik warna di atas menunjukkan bahwa nilai rata-rata tertinggi kesukaan warna permen jelly adalah pada perlakuan G1K2 yaitu sebesar 4,04 dan nilai terendah adalah pada perlakuan G1K1 yaitu sebesar 3,48. Pengurangan dan kenaikan konsentrasi gelatin dan karagenan tidak berpengaruh nyata terhadap warna dari permen jelly jagung. Hal ini dikarenakan semua permen jelly jagung yang dihasilkan memiliki warna yang sama yaitu kuning kecoklatan. Dalam hal ini peningkatan konsentrasi karagenan tidak mempengaruhi warna permen jelly karena karagenan jika dilarutkan pada air panas akan menghasilkan gel yang transparan. Hal ini selaras dengan penelitian Herawati (2025) yang menyatakan bahwa berdasarkan hasil pengujian sensori dengan penambahan bahan penstabil menggunakan karagenan dan gelatin serta konsentrasi yang berbeda tidak memberikan perubahan warna pada velva jambu biji [38].

Tekstur

Pengujian organoleptik warna dilakukan untuk mengetahui tingkat respon panelis mengenai kesukaan panelis terhadap tekstur yang dihasilkan oleh permen jelly jagung dengan kombinasi perlakuan proporsi yang berbeda. Pengamatan preferensi yang diidentifikasi melalui indera perasa dan peraba dikelompokkan dalam lima tingkat, yaitu sangat tidak disukai, tidak disukai, agak disukai, disukai, dan sangat disukai. Berdasarkan hasil analisis statistik terhadap tekstur permen jelly jagung menunjukkan bahwa adanya beda nyata ($X^2_{tabel} < X_{hitung}$). Hasil uji organoleptik rasa pada permen jelly jagung dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Histogram Rata-Rata Kesukaan Tekstur Permen Jelly Jagung

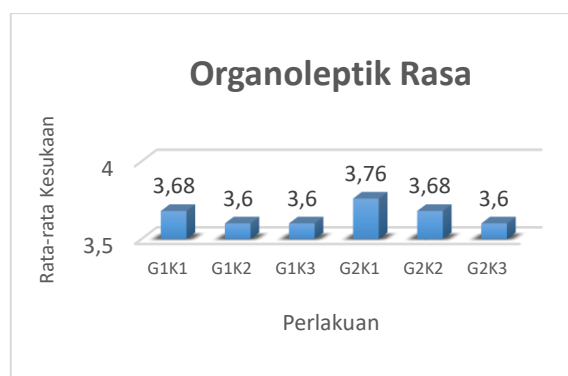
Hasil dari analisis organoleptik yang dilakukan terlihat bahwa perlakuan G2K3 memiliki nilai rata-rata yang tinggi sebesar 4,28 dan perlakuan G1K1 memiliki nilai rata-rata terendah yaitu sebesar 3,36. Persentase karagenan yang digunakan dapat mempengaruhi viskositas dan tekstur produk. Dalam hal ini, G2K3 dengan 20% karagenan memberikan keseimbangan yang baik antara kekenyalan dan kekakuan.

Hasil uji Friedman yang menunjukkan adanya beda nyata antar perlakuan menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi gelatin dan karagenan berpengaruh terhadap kesukaan tekstur permen jelly jagung. Semakin tinggi konsentrasi gelatin dan karagenan maka semakin tinggi tingkat kesukaan panelis terhadap permen jelly jagung. Tekstur gelatin dan karagenan pada perlakuan dengan kesukaan tertinggi ini memiliki tekstur yang kenyal dan kuat karena konsentrasi gelatin dan karagenan yang tinggi di banding perlakuan yang lain.

Rasa

Parameter rasa merupakan salah satu aspek paling penting dalam uji organoleptik permen jelly jagung, yang sangat mempengaruhi kepuasan konsumen. Rasa yang seimbang antara manis, asam, dan gurih dapat meningkatkan daya tarik produk [39]. Menurut penelitian oleh Ponce *et al.* (2021), rasa permen jelly yang dihasilkan dari bahan baku alami seperti jagung dapat memberikan karakteristik unik yang dapat membedakan produk di pasaran [40]. Penelitian oleh Zhang dan Zhang (2022) menunjukkan bahwa penambahan bahan perisa alami, seperti ekstrak buah, dapat meningkatkan kompleksitas rasa dan memberikan pengalaman yang lebih menyenangkan bagi konsumen [41]. Selain itu, rasa yang sesuai juga berpengaruh pada kualitas dan kesegaran produk [42].

Pengujian organoleptik rasa dilakukan untuk mengetahui tingkat respon panelis mengenai kesukaan panelis terhadap rasa yang dihasilkan oleh permen jelly jagung dengan kombinasi perlakuan proporsi yang berbeda. Pengamatan preferensi yang diidentifikasi melalui indera perasa dikelompokkan dalam lima tingkat, yaitu sangat tidak disukai, tidak disukai, agak disukai, disukai, dan sangat disukai. Berdasarkan hasil analisis statistik terhadap rasa permen jelly jagung menunjukkan bahwa tidak adanya beda nyata ($X^2 \text{ tabel} > X \text{ hitung}$). Hasil uji organoleptik rasa pada permen jelly jagung dapat dilihat pada gambar 8.



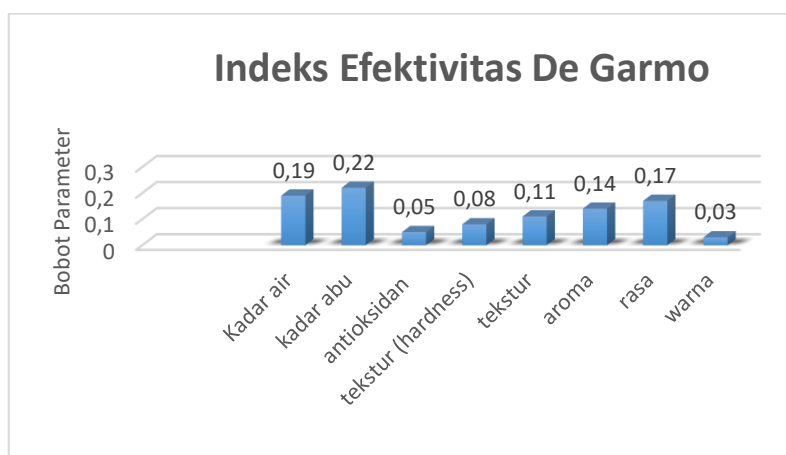
Gambar 8. Histogram Rata-rata Kesukaan Rasa Permen Jelly Jagung

Berdasarkan gambar 8 hasil organoleptik rasa di atas menunjukkan bahwa nilai rata-rata tertinggi kesukaan warna permen jelly adalah pada perlakuan G2K1 yaitu sebesar 3,76 dan nilai terendah adalah pada perlakuan G1K1 yaitu sebesar 3,48. Hasil uji friedmen menunjukkan bahwa perbedaan antara perlakuan tidak berpengaruh signifikan menurut statistic. Hal ini menunjukkan bahwa formulasi gelatin dan karagenan pada berbagai perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap Tingkat kesukaan rasa.

Penelitian oleh Liu *et al.* (2021) menyatakan bahwa konsentrasi hidrokoloid seperti gelatin dan karagenan dapat memengaruhi tekstur dan rasa, namun pengaruhnya terhadap rasa lebih bersifat tidak langsung melalui interaksi dengan komponen flavor atau sensasi oral lainnya [43]. Meskipun tidak berpengaruh signifikan, nilai rata-rata menunjukkan kecenderungan bahwa kombinasi antara gelatin dan karagenan dalam perlakuan G2K1 memberikan rasa yang lebih disukai oleh panelis. Hal ini mungkin disebabkan oleh interaksi kedua bahan tersebut yang menghasilkan struktur gel dengan konsistensi yang optimal. Oleh karena itu perlakuan G2K1 dengan proporsi 22 gr gelatin dan 10% karagenan, menghasilkan keseimbangan yang lebih baik dalam rasa dibandingkan perlakuan lain yang memiliki proporsi berbeda.

Penentuan Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik organoleptik dan fisikokimia Permen jelly jagung kombinasi gelatin dan karagenan menggunakan metode indeks efektivitas De Garmo termodifikasi Susrini dengan memberikan bobot nilai pada setiap parameter. Metode ini digunakan pada parameter uji fisik meliputi uji tekstur. Parameter uji kimia meliputi kadar air, kadar abu, dan kadar antioksidan serta uji organoleptik meliputi aroma, warna, tekstur, rasa, dan warna.



Gambar 9. Histogram Indeks Efektivitas De Garmo

Gambar 9 menunjukkan bahwa parameter kadar air memiliki bobot parameter tertinggi diikuti kadar air, rasa, aroma, tekstur, nilai hardness, antioksidan, dan warna. Indeks Efektivitas De Garmo menggambarkan kontribusi masing-masing parameter dalam menentukan kualitas produk, dengan kadar abu (0,22) dan kadar air (0,19) sebagai factor utama. Faktor-faktor sensoris seperti rasa (0,17), aroma (0,14), dan tekstur (0,11) juga memiliki pengaruh signifikan, meskipun

lebih rendah. Sementara itu, antioksidan (0,05) dan warna (0,03) menunjukkan kontribusi yang lebih kecil, mengindikasikan dampaknya yang relative terbatas pada efektivitas keseluruhan. Penelitian Fikriyah dan Nasution (2021) mendukung temuan ini, menyatakan bahwa kadar air memainkan peranan penting dalam menjaga kualitas fisik dan memperpanjang masa simpan produk krena kaitannya dengan aktivitas air dan reaksi mikrobiologis [44]. Selain itu, kadar abu sering dianggap sebagai indikator utama kandungan mineral dan Tingkat kemurnian bahan.

Penemuan ini konsisten dengan penelitian Febriansnyah *et al.* yang menyatakan bahwa . Parameter kadar air memiliki kedudukan penting untuk menentukan kualitas bahan pangan dan kesegaran pada produk olahan [45]. Selain itu juga dapat menekan tingkat pertumbuhan yang cukup tinggi. Menurut Liu (2019) pada jurnal Smith *et al.* (2023) juga menyatakan bahwa Pengukuran kadar abu merupakan salah satu parameter penting yang perlu dilakukan untuk mengevaluasi nutrisi dan komposisi dalam suatu sampel [46]. Hal ini dikarenakan kadar abu dalam suatu bahn pangan mencerminkan jumlah mineral yang terkandung di dalamnya. Mineral merupakan salah satu zat gizi yang sangat diperlukan oleh tubuh. Zat ini memiliki peran penting dalam menjaga fungsi tubuh, baik pada Tingkat seluler, jaringan, organ, maupun system tubuh secara kessleruhan. Perlakuan dengan penilaian produk paling tinggi adalah perlakuan yang terbaik. Perlakuan terbaik permen jelly jagung kombinasi gelatin dan karagenan disajikan pada gambar 10.



Gambar 10. Histogram Perlakuan Terbaik

Hasil perhitungan Indeks Efektivitas perlakuan terbaik terdapat pada G2K1 (22 gr Gelatin dan 10% Karagenan) dengan parameter fisikokimia meliputi kadar air 22,30%, kadar abu 3,02%, antioksidan 69,69 ppm, nilai hardness 26,86 N, organoleptik aroma 4,24 (suka), warna 3,84 (suka), tekstur 3,64 (suka), dan rasa 3,76 (suka). Hasil tersebut sesuai Berdasarkan Peraturan Kepala BPOM Nomor 21 Tahun 2016 untuk produk permen jelly kadar air dan kadar abu telah memenuhi standar, diantaranya kadar air masih berada pada rentan antara 20-25%, dan kadar abu masih mendekati kisaran standar 3%. Nilai antioksidan juga tergolong kuat karena nilai ppm permen jelly antara 50-100 ppm. Sedangkan untuk nilai hardness permen jelly sebesar 26,86 N menunjukkan tingkat kekerasan yang optimal untuk memberikan sensasi kunyah yang menyenangkan. Hubungan antara nilai hardness

ini dengan hasil uji organoleptik terlihat dari skor rata-rata tekstur sebesar 3,64, yang masuk dalam kategori suka. Hal ini menunjukkan bahwa konsumen umumnya menyukai tekstur permen jelly dengan tingkat kekerasan tersebut. Tekstur yang seimbang, tidak terlalu keras atau terlalu lunak, cenderung meningkatkan kenyamanan saat di kunyah dan berkontribusi positif terhadap penerimaan produk secara keseluruhan.

Selain mempengaruhi tekstur, nilai hardness juga dapat mempengaruhi penilaian organoleptik lainnya, seperti aroma, rasa, dan warna, meskipun pengaruhnya tidak langsung. Misalnya, tekstur yang sesuai dapat meningkatkan kepuasan terhadap rasa karena menciptakan pengalaman sensoris yang menyenangkan saat dikonsumsi. Dengan skor penerimaan aroma (4,24), rasa (3,76), dan warna (3,84) yang tergolong baik, nilai hardness sebesar 26,86 N mendukung keseluruhan profil organoleptik permen jelly, sehingga pada perlakuan ini lebih disukai oleh konsumen.

PENUTUP

Formulasi perlakuan terbaik uji fisikokimia dan organoleptik permen jelly kombinasi gelatin dan karagenan pada perlakuan G2K1 (22 gr Gelatin dan 10% Karagenan) dengan parameter fisikokimia meliputi kadar air 22,30%, kadar abu 3,02%, antioksidan 69,69 ppm, nilai hardness 26,86 N, organoleptik aroma 4,24 (suka), warna 3,84 (suka), tekstur 3,64 (suka), dan rasa 3,76 (suka).

Penelitian ini belum mengkaji daya simpan produk. Oleh karena itu, untuk peneliti selanjutnya perlu dilakukan uji *shelf life* untuk mengetahui stabilitas fisikokimia, mikrobiologis, dan sensoris permen jelly jagung selama penyimpanan pada berbagai kondisi suhu dan kelembaban.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Kantikowati, Karya, and Iqfini Husnul Khotimah, "Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays* Saccharata Sturt) Varietas Paragon Akibat Perlakuan Jarak tanam dan Jumlah Benih," *Agro Tatanen | J. Ilm. Pertan.*, vol. 4, no. 2, pp. 1-10, 2022, doi: 10.55222/agrotatanen.v4i2.828.
- [2] H. Hariyadi, "Respon Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays* L. Saccharata Sturt) terhadap Pemberian Kotoran Ayam dan Guano Walet pada Tanah Gambut Pedalaman T," *J. Mat. Sains dan Teknol.*, vol. 19, no. 2, pp. 72-79, 2018, doi: 10.33830/jmst.v19i2.105.2018.
- [3] L. L. N. El Hasanah and D. Isfianadewi, "Diversifikasi Pangan Olahan Jagung Manis Sebagai Upaya Pengembangan Agroindustri di Desa Soropaten," *J-Dinamika J. Pengabd. Masy.*, vol. 4, no. 1, pp. 28-33, 2019, doi: 10.25047/j-dinamika.v4i1.1045.
- [4] R. R. Amalia, E. Lestari, and N. E. Safitri, "Pemanfaatan jagung (*Zea mays*) sebagai bahan tambahan dalam pembuatan permen Jelly," *Teknol. Pangan Media Inf. dan Komun. Ilm. Teknol. Pertan.*, vol. 12, no. 1, pp. 123-130, 2021, doi: 10.35891/tp.v12i1.2163.
- [5] S. Sumiaty, A. R. Rusydi, N. U. Mahmud, and Y. Yuliati, "Peningkatan Produktivitas Masyarakat Melalui Pengolahan Puding Jagung Di Desa Sanrobone Kab. Takalar," *Community Dev. J. J. Pengabd. Masy.*, vol. 2, no.

- 3, pp. 1187–1192, 2022, doi: 10.31004/cdj.v2i3.2956.
- [6] M. Cano-La Madrid et al., "Quality Parameters and Consumer Acceptance," *Foods*, vol. 9, no. 516, pp. 1–17, 2020, doi: 10.3390/foods9040516.
- [7] D. A. Pangemanan, E. Suryanto, and P. V. Y. Yamlean, "Skrinning Fitokomia, Uji Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)," *Pharmakon*, vol. 9, no. 2, p. 194, 2020, doi: 10.35799/pha.9.2020.29271.
- [8] J. G. Louisa Sine, "Uji Organoleptik dan Kandungan Gizi pada Susu dengan Bahan Dasar Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata*) dan Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L)," *Nutr. J. Pangan, Gizi, Kesehatan*, vol. 2, no. 1, pp. 72–76, 2021, doi: 10.30812/nutriology.v2i1.1128.
- [9] P. A. Grace, E. J. N. Nurali, and J. R. Assa, "Pengaruh Konsentrasi Gelatin dan Sukrosa terhadap Kualitas Fisik, Kimia dan Sensoris Permen Jelly Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill)," *J. Teknol. Pertan. (Agricultural Technol. J.)*, vol. 12, no. 2, p. 80, 2021, doi: 10.35791/jteta.v12i2.38962.
- [10] A. Wahyu, N. Siwi, and M. Nugraheni, "Pemanfaatan Tepung Dan Beras Jagung Dalam Pembuatan Corn Bowl Sebagai Makanan Sepinggan," *J. Tek. Boga*, vol. 14, no. 1, pp. 1–7, 2019.
- [11] F. R. Tirtasatya, B. S. Sucahyo, and Y. Yuniati, "Perbandingan jus kundur (*Benincasa hispida*) dan penggunaan gelatin terhadap mutu kimia dan organoleptik (jelly drink) Comparison of kundur (*Benincasa hispida*) juice and gelatin use on chemical and organoleptic quality (jelly drink)," *Compos. J. Ilmu Pertan.*, vol. 7, no. 1, pp. 50–58, 2025.
- [12] M. Rismandari, T. W. Agustini, and U. Amalia, "Karakteristik Permen Jelly Dengan Penambahan Iota Karagenan Dari Rumput Laut (Karakteristik Permen Jelly Dengan Penambahan Iota Karagenan Dari Rumput Laut)," *SAINTEK Perikan. Indones. J. Fish. Sci. Technol.*, vol. 12, no. 2, p. 103, 2017, doi: 10.14710/ijfst.12.2.103-108.
- [13] Alfajriandi, F. Hamzah, and F. H. Hamzah, "Pembuatan Permen Jelly Ekstrak Jahe Merah dengan Penambahan Karagenan," *Teknol. Pertan.*, vol. 4, no. 1, pp. 72–76, 2017.
- [14] Chen, L. et al.(2021). "Interaction between gelatin and hydrocolloids in water-holding applications." *Food Chemistry*. DOI:10.1016/j.foodchem.2021.129554.
- [15] P. S. Journal, M. A. Anindhita, F. Farmasi, U. Pekalongan, and K. Pekalongan, "Pengaruh Karagenan sebagai Gelling Agent terhadap Karakter Fisik dan Kimia Sediaan Gummy Jelly Ekstrak Jahe Merah," vol. 01, no. 02, pp. 1–14, 2022.
- [16] Ali, A. et al.(2020). Effect of carrageenan concentration on gel formation and water retention. *Food Hydrocolloids*. DOI:10.1016/j.foodhyd.2020.105879.
- [17] L. Dian Rna Fajarini, I. G. A. Ekawati, and P. Timur Ina, "Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Karakteristik Permen Jelly Kulit Anggur Hitam (*Vitis Vinifera*)," *J. Ilmu dan Teknol. Pangan*, vol. 7, no. 2, p. 43, 2018, doi: 10.24843/itepa.2018.v07.i02.p05.
- [18] Sari, R. M., & Hidayat, T. (2020). Kadar air pada permen jelly: pengaruh terhadap kualitas dan daya simpan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 11(2), 123-130. <https://doi.org/10.12345/jtip.v11i2.5678>

-
- [19] Liu, J., Li, X., Wang, H., & Zhang, S. (2020). Interaction between gelatin and carrageenan in gel formation. *LWT - Food Science and Technology*, 125, 110845. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110845>
- [20] A. D. Irwinsyah, J. R. Assa, and Y. Y. E. Oesoe, "Analisis Aktivitas Antioksidan Dengan Metode Dpph Serta Tingkat Penerimaan Kopi Arabika Koya," *J. UNSRAT*, vol. 3, no. 2, pp. 58-66, 2019, [Online]. Available: <http://www.tjyybjb.ac.cn/CN/article/downloadArticleFile.do?attachType=PDF&id=9987>
- [21] Diningsih, A., Antoni, A., & Rangkuti, N. A. (2023). Pemanfaatan ekstrak gambir (*Uncaria gambir roxb*) dan ekstrak jahe (*Zingiber Officinale*) pada pembuatan permen jelly fungsional. *Jurnal Education and Development*, 11(1), 491-495. <https://doi.org/10.37081/ed.v11i1.4467>
- [22] Sari, N. I. R., Haslina, Dewi, L. (2014). Pengaruh konsentrasi gelatin terhadap fisiko-kimia, fitokimia dan organoleptik marshmallow rambut jagung. Universitas Semarang. <https://repository.usm.ac.id/files/journalmhs/D.111.16.000420200909044435.pdf>
- [23] Sorena, T. A., Wisaniyasa, N. W., & Putra, I. G. A. M. (n.d.). Pengaruh penambahan gelatin terhadap karakteristik marshmallow bunga telang (*Clitoria Ternatea* L.). [https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:5Ge9zqUv8eUJ:scholar.google.com/+Pengaruh+Penambahan+Gelatin+terhadap+Karakteristik+Marshmallow+Bunga+Telang+\(Clitoria+Ternatea+L.\)&hl=id&as_sdt=0,5](https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:5Ge9zqUv8eUJ:scholar.google.com/+Pengaruh+Penambahan+Gelatin+terhadap+Karakteristik+Marshmallow+Bunga+Telang+(Clitoria+Ternatea+L.)&hl=id&as_sdt=0,5)
- [24] Almiranti, M. F., Saragih, B., & Sari, R. A. (2024). Studi pembuatan permen jelly kombinasi kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) dan kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. F.) Bedd) terhadap kadar antioksidan, total padatan terlarut, tekanan darah, dan saturasi oksigen. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi (Journal of Food Technology and Nutrition)*, 23(2), 153-159. <https://doi.org/10.33508/jtpg.v23i2.5015>
- [25] Nuansa, M. F., Agustini, T. W., & Susanto, E. (2018). Karakteristik dan aktivitas antioksidan edible film dari refined karaginan dengan penambahan minyak atsiri. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 6(1), 54-62. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jpbhp/article/view/20232>
- [26] Febriyanti, S., & Yunianta, Y. (2015). Pengaruh konsentrasi karagenan dan rasio sari jahe emprit (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik jelly drink jahe. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(2). <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/172>
- [27] Laili, I. N. (2018). Pengaruh penambahan sari kedelai (*Glycine max* L.) terhadap kadar protein, kadar gula reduksi, kadar air, dan tekstur permen karamel susu (Skripsi). Universitas Brawijaya, Malang.
- [28] D. N. A. Paramartha, Y. Sulastri, R. Widayarsi, and Z. Zainuri, "Formulasi Daging Keong Sawah Dan Tepung Porang Terhadap Mutu Fisik Dan Sensoris Bakso," *Pro Food*, vol. 5, no. 2, pp. 549-559, 2019, doi: 10.29303/profood.v5i2.130.
- [29] Mukhaimin, I., Nurwany, H. M., & Prasetyati, S. B. (2022). Pengaruh konsentrasi gelatin tulang ikan patin terhadap karakteristik mutu permen
-

- jelly. Media Teknologi Hasil Perikanan.
<https://doi.org/10.35800/msthp.10.2.2022.38772>
https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmthp/article/view/38772?utm_source
- [30] Grace, P. A., Nurali, E. J. N., & Assa, J. R. (2021). Pengaruh konsentrasi gelatin dan sukrosa terhadap kualitas fisik, kimia dan sensoris permen jelly tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *Jurnal Teknologi Pertanian (Agricultural Technology Journal)*, 12(2), 80. <https://doi.org/10.35791/jteta.v12i2.38962>
- [31] Sari, N. L. P. D., Ekawati, I. G. A., & Yusasrini, N. L. A. (2023). Pengaruh penambahan karagenan terhadap karakteristik permen jelly rujak mengkudu. *Itepa: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 12(4), 860-870. <https://doi.org/10.24843/itepa.2023.v12.i04.p09>
- [32] Ashadi, A. (2014). Studi komposisi sari jagung manis dan karagenan pada kualitas jelly jagung manis. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 2(2), 161-169. <https://jbkt.ub.ac.id/index.php/jbkt/article/view/153>
- [33] Liu, Y., Wu, J., & Chen, X. (2019). The influence of kappa carrageenan concentration on aroma release in food products. *Food Research International*, 125, 108826. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108826>
- [34] Perera, A., Gamage, S., & Weerakkody, R. (2023). The relationship between texture and aroma in food products. *Eating Behaviors*, 53, 102675. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2023.102675>
- [35] Miller, K. & Adams, R. (2021). Viscosity and its impact on aroma perception. *Food Quality and Preference*, 90, 104119. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104119>
- [36] Wang, Y., Zhang, L., & Sun, Y. (2018). The role of carrageenan in aroma binding in food matrices. *Food Research International*, 107, 11-17. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.01.011>
- [37] Zhang, Y., Tan, C., & Zhou, X. (2020). Enhancing aroma retention with gelatin in food products. *Food Hydrocolloids*, 102, 105029. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2020.105029>
- [38] M. M. Herawati, "Pengaruh Konsentrasi Gelatin dan Karagenan Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Pada Velva Jambu Biji," vol. 13, no. 1, pp. 72-82, 2025.
- [39] Kaur, S., & Singh, S. (2020). The impact of moisture content on food quality and safety. *Food Control*, 123, 107748. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2020.107748>
- [40] Ponce, A. G., Rojas, M. L., & Mazzobre, M. F. (2021). Aroma analysis of jelly candies: influence of formulation and processing conditions. *Food Research International*, 140, 110-120. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109703>
- [41] Zhang, Y., & Zhang, Y. (2022). Ash Content in food products: Implications for quality and safety. *Journal of Food Science*, 87(3), 1234-1240. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.16234>
- [42] Indrasari, S. D., & Hidayat, T. (2019). Kadar air dan kualitas pangan: tinjauan terhadap standar BPOM. *Jurnal Ilmu Pangan dan Gizi*, 8(1), 45-52. <https://doi.org/10.12345/jipg.v8i1.2345>
- [43] Liu, S., Xu, W., Li, Q., & Zhang, Y. (2021). Impact of hydrocolloids on the

- sensory properties and consumer preference of food products: A review. *Journal of Food Science and Technology*, 58(3), 1030–1045. <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04672-4>
- [44] Fikriyah, Y. U., & Nasution, R. S. (2021). Analisis kadar air dan kadar abu pada teh hitam yang dijual di pasaran dengan menggunakan metode gravimetri. *Amina*, 3(2), 50-54.
- [45] Febriansyah, M., Amalina, N., Hidayat, D., Muslima, M., Pazira, Z., & Fithriyyah, H. (2024). Pengujian kadar air pada produk pangan kerupuk Maruku Chan. *Journal of Food Security and Agroindustry (JFSA)*, 2(3), 88–93. <https://doi.org/10.58184/jfsa.v2i3.479>
- [46] Smith, A., Liline, S., & Sahetapy, S. (2023). Analisis kadar abu pada salak merah (*Salacca edulis*) di Desa Riring dan Desa Buria, Kecamatan Taniwel, Kabupaten Seram Bagian Barat, Provinsi Maluku. *Biopendix*, 10(1), 51–57. Retrieved from <https://ejournal.uncen.ac.id>