

Karakteristik Fisik, Kimia, dan Tingkat Kesukaan Permen Jeli Dengan Variasi Rasio Ekstrak Daun Bidara-Bubur Buah Mangga dan Penambahan Gelatin

Sherlya Wanda¹⁾, Chatarina Lilis Suryani²⁾, Dwiwati Pujimulyani³⁾*

¹⁾ Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta

²⁾ Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Yogyakarta, email: chlilis@mercubuana-yogya.ac.id

³⁾ Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Yogyakarta, email: dwiwati@mercubuana-yogya.ac.id

* Penulis Korespondensi: E-mail: dwiwati@mercubuana-yogya.ac.id

Submisi: 15-09-2025; Revisi: 25-10-2025; Dipublikasi: 24-11-2025

ABSTRACT

Jelly candy is a soft, elastic confection widely consumed by people of all ages. The innovation of functional jelly candy in this study involved the incorporation of bidara leaf extract and mango pulp to enrich bioactive compounds with antioxidant potential. A factorial randomized block design was used with two factors: the ratio of bidara leaf extract to mango pulp (60:40, 50:50, and 40:60 v/v) and the addition of gelatin (15, 20, and 25 g). The study aimed to obtain a jelly candy formulation with desirable physical, chemical, and sensory qualities and antioxidant activity. The research stages included preparing bidara leaf extract, mango pulp, and jelly candy, followed by analysis of their physical, chemical, and sensory characteristics. Data were statistically analyzed using SPSS Version 25.0 with Univariate Analysis of Variance, followed by One-Way ANOVA and Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at a 5% significance level. The results showed that increasing the ratio of bidara leaf extract to mango pulp and adding gelatin increased hardness, elasticity, color intensity, total phenolics and flavonoids, and decreased moisture content. Total phenolic and flavonoid contents increased with treatment. The best formulation was obtained at a 40:60 ratio and 20 g gelatin, producing 25.13% RSA antioxidant activity, 0.98% ash, and 0.20% reducing sugar, indicating potential as a functional food.

Keywords: Antioxidant, gelatin, jelly candy, mango porridge, sidr leaf extract.

ABSTRAK

Permen jeli merupakan produk pangan bertekstur lunak dan kenyal yang digemari oleh berbagai kalangan. Inovasi permen jeli fungsional pada penelitian ini dilakukan dengan penambahan ekstrak daun bidara dan bubur buah mangga untuk memperkaya kandungan senyawa bioaktif yang memiliki potensi antioksidan. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan dua faktor, yaitu rasio ekstrak daun bidara-bubur buah mangga (60:40, 50:50, dan 40:60 v/v) serta penambahan gelatin (15, 20, dan 25 g). Tujuan penelitian adalah memperoleh formulasi permen jeli

dengan karakteristik fisik, kimia, dan sensoris yang baik serta memiliki aktivitas antioksidan. Tahapan penelitian meliputi pembuatan ekstrak daun bidara, bubur buah mangga, dan permen jeli, kemudian dilakukan analisis karakteristik fisik, kimia, dan tingkat kesukaan. Data dianalisis secara statistik menggunakan SPSS Versi 25.0 dengan metode Univariate Analysis of Variance, dilanjutkan dengan uji One Way ANOVA dan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan rasio ekstrak daun bidara–bubur buah mangga dan penambahan gelatin meningkatkan kekerasan, kekenyalan, intensitas warna, fenolik total dan flavonoid, dan menurunkan kadar air. Formulasi terbaik diperoleh pada rasio 40:60 dan gelatin 20 g dengan aktivitas antioksidan 25,13% RSA, kadar abu 0,98%, dan gula reduksi 0,20%, sehingga berpotensi sebagai pangan fungsional

Kata kunci: Antioksidan, bubur buah mangga, ekstrak daun bidara, gelatin, permen jeli.

PENDAHULUAN

Permen jeli merupakan salah satu jenis permen lunak yang digemari oleh berbagai kalangan usia, terutama anak-anak. Permen jeli konvensional umumnya mengandung kadar gula yang tinggi dan memiliki nilai gizi yang rendah (Pawestri *et al.*, 2024). Pengembangan permen jeli sebagai produk pangan fungsional menjadi langkah strategis untuk meningkatkan nilai gizi dan menurunkan kadar gula dalam produk. Penambahan ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana*) berpotensi meningkatkan kandungan senyawa bioaktif dalam permen jeli. Ekstrak ini mengandung senyawa flavonoid, fenol, tanin, dan saponin yang diketahui memiliki aktivitas antioksidan (Wahyudi *et al.*, 2022). Penggunaan ekstrak daun bidara bertujuan untuk meningkatkan nilai fungsional produk, namun rasa sepat yang dihasilkan dari kandungan tanin dapat menurunkan tingkat kesukaan konsumen terhadap produk (Iriani *et al.*, 2024).

Penambahan buah yang memiliki rasa khas dilakukan untuk menutupi rasa sepat akibat senyawa tanin pada ekstrak daun bidara. Salah satu jenis buah yang mempunyai rasa khas adalah mangga yang berfungsi untuk menyeimbangkan rasa. Mangga memiliki rasa manis alami, warna menarik, serta memiliki kandungan vitamin C yang mendukung aktivitas antioksidan (Hapsari *et al.*, 2022). Penentuan rasio daun bidara dan buah mangga perlu diteliti untuk mencapai keseimbangan optimal antara kandungan gizi, senyawa bioaktif, serta tingkat kesukaan konsumen terhadap permen jeli yang dihasilkan.

Penggunaan pemanis alami rendah kalori seperti stevia juga diperlukan untuk mengurangi kadar gula dalam produk. Stevia merupakan pemanis alami dengan tingkat kemanisan hingga 300 kali melebihi gula tebu dan memiliki kandungan nol kalori sehingga banyak dimanfaatkan sebagai pengganti gula pasir (Baswedan and Purnamasari, 2025). Substitusi stevia pada permen perlu diperhatikan karena dapat memengaruhi karakteristik fisik, terutama tekstur. Gula berperan dalam

pembentukan struktur dan kekenyalan permen jeli (Suwasono, 2020). Penggantian gula dengan stevia memerlukan penyesuaian pada bahan pembentuk gel. Gelatin merupakan bahan pembentuk gel yang mampu membentuk struktur elastis dan memberikan tekstur kenyal pada produk (Wulan *et al.*, 2024). Konsentrasi gelatin yang terlalu rendah akan menghasilkan tekstur lembek, sedangkan konsentrasi yang terlalu tinggi akan menghasilkan tekstur kaku (Grace *et al.*, 2021).

Formulasi baru yang mengombinasikan ekstrak daun bidara dan bubur buah mangga belum pernah dilakukan sebelumnya sehingga memerlukan evaluasi terhadap karakteristik fisik, kimia, dan tingkat kesukaan produk. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan permen jeli dengan variasi rasio ekstrak daun bidara-bubur buah mangga dan penambahan gelatin yang dapat diterima panelis dan mengandung antioksidan.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan permen jeli antara lain daun bidara kering yang diperoleh dari Toko Hijrah Family Probolinggo. Bahan yang lain buah mangga harumanis yang diperoleh dari Kios Nanda Buah Sedayu, kulit berwarna hijau kekuningan, Stevia (Tropicana Slim Sweetner) dari PT Nutrifood Indonesia dan gelatin yang diperoleh dari Essenli Official Store Semarang. Bahan yang digunakan untuk analisis yaitu reagen nelson (*Merck*), reagen arsenomolibdat (*Merck*), aquades (*Merck*), etanol (*Merck*), larutan DPPH 0,1 mM (*Merck*), larutan folin-ciocalteu (*Merck*), larutan Na₂CO₃ 20% (*Merck*), larutan NaNO₂ 10% (*Merck*), larutan AlCl₃.6H₂O 10% (*Merck*), dan larutan NaOH 10% (*Merck*) yang diperoleh dari Laboratorium Kimia Universitas Mercu Buana Yogyakarta.

Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan permen jeli dengan variasi rasio ekstrak daun bidara-bubur buah mangga dan penambahan gelatin adalah timbangan digital (*SE 300*), sendok, baskom, blender, kompor gas, panci, *thermometer stick* 200 °C, erlenmeyer, corong, spatula, pisau, cetakan silikon, *showcase refrigerator* (*AQUA*). Peralatan yang digunakan untuk analisa yaitu *texture analyzer* (*Brokfield CT3*), *colorimeter* NH300, botol timbang, oven (*Memmert*), tangkrus, desikator, timbangan analitik (*Analytical Thermolyne Ohaus Pioneer PX224E*), kurs porselin, *muffle furnance*, labu ukur (*Pyrex Iwaki*), gelas beaker (*Pyrex Iwaki*), tabung reaksi (*Pyrex Iwaki*), rak tabung reaksi, gelas ukur, tip, mikropipet, pipet volume (*Pyrex Iwaki*), propipet, *vortex* (*Barnstead Thermolyne Type 37600 Mixer*), dan spektrofotometer UV-Vis (*Shimadzu UV Mini 1240*).

Tahapan Penelitian

Pembuatan Ekstrak Daun Bidara

Daun bidara kering yang dikeringkan secara alami dengan cara diangin-anginkan tanpa terkena sinar matahari langsung hingga rapuh, berwarna hijau kecokelatan, dan beraroma khas herbal, dihancurkan menggunakan blender dengan perbandingan daun bidara dan air 1:10 (b/v), dimasak dengan suhu 90 °C, kemudian disaring dengan kain saring sehingga didapatkan ekstrak daun bidara (Afgani and Sakinah, 2023).

Pembuatan Bubur Buah Mangga

Buah mangga dicuci dan dikupas kulitnya. Selanjutnya, daging buah mangga dipotong kecil dengan panjang 1-2 cm. Setelah itu, buah mangga dihancurkan menggunakan blender dengan penambahan air 2:1 (v/v) sehingga diperoleh bubur buah mangga (Daniela *et al.*, 2024)

Pembuatan Permen Jeli Ekstrak Daun Bidara-Bubur Buah Mangga

Pembuatan permen jeli ekstrak daun bidara-bubur buah mangga dilakukan berdasarkan penelitian Fitri dkk. (2025), yang dimodifikasi. Pembuatan permen jeli ini dibagi menjadi beberapa tahapan yaitu pencampuran bahan, pemasakan, pencetakan, pendinginan, dan analisis produk. Tahap pertama dilakukan pencampuran ekstrak daun bidara-bubur buah mangga (150 ml) dengan gelatin (15, 20, 25 g), lalu dimasak pada suhu 80 °C selama 5 menit. Kemudian ditambahkan stevia (5,4 g) dan dimasak kembali selama 5 menit pada suhu 80 °C. Setelah itu, dilakukan pencetakan dan pendinginan permen jeli selama 1 jam. Produk permen jeli yang dihasilkan selanjutnya dianalisis karakteristik fisik, kimia, dan tingkat kesukaan.

Penilaian tingkat kesukaan

Penilaian tingkat kesukaan meliputi tekstur, aroma, warna, dan rasa terhadap produk permen jeli masing-masing perlakuan, untuk menentukan produk permen jeli yang paling disukai oleh panelis. Pengujian menggunakan 15 orang panelis semi terlatih. Skor penilaian yang diberikan berdasarkan kriteria uji hedonik. Dalam uji ini panelis diminta tanggapannya terhadap aroma, rasa, warna, dan tekstur dengan skala yang digunakan adalah 1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= agak suka, 4= suka, 5= sangat suka.

Analisis yang Dilakukan

Analisis yang dilakukan pada permen jeli dengan variasi rasio ekstrak daun bidara-bubur buah mangga dan penambahan gelatin adalah pengujian sifat fisik berupa tekstur (Susilawati dkk., 2022) dan warna, pengujian tingkat kesukaan (Arziyah and Putri, 2024), serta analisis kimia berupa kadar air (AOAC, 1984), kadar fenolik total (Pujimulyani dkk., 2010), kadar flavonoid (Pujimulyani dkk., 2010), aktivitas antioksidan metode DPPH (Xu and Chang, 2008), kadar abu (AOAC, 1970), dan kadar gula reduksi (Sari, 2019).

Analisis Data

Rancangan penelitian yang dilakukan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menggunakan 2 faktor, yaitu variasi penggunaan gelatin 15 g (G1), 20 g (G2), 25 g (G3), kemudian rasio antara ekstrak daun bidara dengan bubur buah mangga 60%:40% (R1), 50%:50% (R2), 40%:60% (R3). Data yang diperoleh dihitung secara spesifik menggunakan *software* SPSS Versi 25.0 metode *Univariate Analysis of Variance* dan jika terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji *One Way ANOVA* dan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan tingkat signifikansi 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Fisik

Tekstur

Hasil analisis statistik kekerasan dan kekenyalan menunjukkan bahwa variasi rasio ekstrak daun bidara-bubur buah mangga dan penambahan gelatin berpengaruh nyata terhadap parameter kekerasan dan kekenyalan permen jeli. Hasil pengujian tekstur berupa tingkat kekerasan dan kekenyalan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tekstur permen jeli dengan variasi rasio ekstrak daun bidara-bubur buah mangga dan penambahan gelatin

Gelatin (g)	Rasio ekstrak daun bidara: bubur buah mangga (%)	Kekerasan (gf)	Kekenyalan (gf)
15	60:40	122,83±15,49 ^a	78,30±7,83 ^a
	50:50	121,67±11,95 ^a	89,45±12,80 ^{ab}
	40:60	133,83±9,87 ^a	95,48±8,44 ^{ab}
20	60:40	139,33±17,35 ^a	107,33±18,77 ^{bc}
	50:50	177,50±11,27 ^b	129,17±22,54 ^{cd}
	40:60	180,17±9,28 ^b	127,75±12,53 ^{cd}
25	60:40	193,00±3,94 ^b	133,70±4,98 ^d
	50:50	233,75±30,26 ^c	178,12±23,47 ^e
	40:60	366,92±34,26 ^d	278,18±40,11 ^f

Keterangan: Angka yang diikuti oleh notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

a. Kekerasan (*hardness*)

Tabel 1 menunjukkan variasi rasio ekstrak daun bidara-bubur buah mangga dan penambahan gelatin berpengaruh nyata terhadap kekerasan permen jeli ($P < 0,05$). Rasio ekstrak daun bidara:bubur buah mangga 40:60 menghasilkan nilai kekerasan tertinggi pada

setiap konsentrasi gelatin. Kandungan padatan terlarut yang tinggi dalam bubur buah mangga seperti serat, gula, dan pektin alami berperan dalam memperkuat struktur jaringan gel. Penelitian yang dilakukan oleh Indrawan dkk. (2025) menyatakan bahwa kombinasi bahan berserat dengan agen pembentuk gel seperti pektin dan karagenan terbukti mampu meningkatkan kekerasan *jelly candy*. Interaksi antara komponen buah dan bahan pembentuk gel berkontribusi dalam pembentukan struktur gel yang kompak. Konsentrasi gelatin juga memengaruhi kekerasan permen jeli secara signifikan. Peningkatan gelatin dari 15 g menjadi 25 g menyebabkan terbentuknya jaringan gel yang lebih kuat. Rasio ekstrak daun bidara:bubur buah mangga 40:60 nilai kekerasan meningkat dari 133,83 gf pada konsentrasi 15 g menjadi 366,92 gf pada konsentrasi 25 g. Gelatin memiliki kemampuan mengikat air dan membentuk matriks elastis, sehingga menghasilkan tekstur kenyal dan elastis pada permen jeli (Ardiansyah *et al.*, 2021).

b. Kekenyalan (*gumminess*)

Tabel 1 menunjukkan variasi rasio ekstrak daun bidara:bubur buah mangga dan penambahan gelatin berpengaruh nyata terhadap kekenyalan permen jeli ($P < 0,05$). Nilai kekenyalan tertinggi sebesar 278,18 g tercatat pada perlakuan dengan rasio ekstrak daun bidara:bubur buah mangga 40:60 dan penambahan gelatin 25 g. Nilai terendah sebesar 78,30 g ditemukan pada perlakuan dengan rasio ekstrak daun bidara:bubur buah mangga 60:40 dan penambahan gelatin 15 g. Proporsi bubur buah mangga yang lebih tinggi memberikan kontribusi terhadap peningkatan kekenyalan jeli. Kandungan serat, pektin, dan gula alami dalam buah mangga memperkuat jaringan gel dan meningkatkan sifat viskoelastis produk. Karbohidrat kompleks yang terdapat dalam bubur buah juga berperan dalam mempertahankan integritas struktur gel. Penambahan gelatin dalam jumlah lebih tinggi memperkuat ikatan molekul antar rantai protein, sehingga meningkatkan kepadatan dan elastisitas gel. Struktur gel yang lebih padat dan lentur menghasilkan jeli dengan kekenyalan lebih tinggi (Handayani and Rohmayanti, 2019). Hasil penelitian ini sejalan dengan Indrawan dkk. (2025) yang melaporkan bahwa kombinasi pektin dan karagenan pada permen jeli dapat meningkatkan parameter tekstur seperti *hardness*, *cohesiveness*, *gumminess*, dan *chewiness*.

Warna

Hasil analisis statistik L^* , a^* , b^* menunjukkan bahwa variasi rasio ekstrak daun bidara:bubur buah mangga dan penambahan gelatin berpengaruh nyata terhadap parameter warna permen jeli ($P < 0,05$). Hal tersebut membuktikan bahwa terdapat perbedaan tingkat L^* (*lightness*), a^* (*redness*), dan b^* (*yellowness*) dari setiap perlakuan pada permen jeli yang dihasilkan. Hasil analisis warna permen jeli dengan variasi ekstrak daun bidara:bubur buah mangga dan penambahan gelatin disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Warna permen jeli dengan variasi rasio ekstrak daun bidara:bubur buah mangga dan penambahan gelatin

Gelatin	Rasio ekstrak daun bidara:bubur buah mangga		L*	a*	b*
15 g	60:40		48,19±0,83 ^a	2,08±1,80 ^{bc}	7,30±0,71 ^{ab}
	50:50		49,32±0,48 ^b	1,94±0,29 ^{ab}	7,81±0,66 ^{abc}
	40:60		50,46±0,62 ^{cd}	2,25±0,35 ^{cd}	7,73±0,87 ^{ab}
20g	60:40		48,78±0,57 ^{ab}	1,96±0,25 ^{ab}	7,32±1,61 ^{ab}
	50:50		50,00±0,38 ^c	2,26±0,39 ^{cd}	8,35±1,53 ^{bc}
	40:60		50,76±0,47 ^d	2,35±0,45 ^d	9,19±2,52 ^c
25 g	60:40		49,18±0,47 ^b	1,79±0,11 ^a	6,83±0,37 ^a
	50:50		50,10±0,49 ^{cd}	2,08±0,16 ^{bc}	7,80±0,97 ^{abc}
	40:60		51,75±0,49 ^e	2,67±0,27 ^e	8,68±1,14 ^{bc}

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

a. *Lightness* (L*)

Parameter warna L* memiliki rentang 0-100. Dimana angka 0 menunjukkan warna hitam (gelap) sedangkan angka 100 menunjukkan warna putih (terang). Nilai L* pada permen jeli yang dihasilkan tercatat dalam kisaran 48,19 hingga 51,75. Nilai tertinggi sebesar 51,75 diperoleh pada perlakuan dengan rasio ekstrak daun bidara:bubur buah mangga 40:60 dan penambahan gelatin 25 g. Nilai terendah sebesar 48,19 ditemukan pada perlakuan dengan rasio ekstrak daun bidara:bubur buah mangga 60:40 dan penambahan gelatin 15 g. Penambahan bubur mangga yang semakin tinggi dan daun bidara yang semakin rendah menyebabkan warna permen jeli lebih terang. Kandungan pigmen karotenoid, terutama β -karoten dalam buah mangga berkontribusi terhadap warna kuning cerah yang memperkuat tampilan visual produk akhir (Putri *et al.*, 2022). Warna kehijauan hingga kecokelatan pada daun bidara berasal dari senyawa fenolik dan klorofil secara alami. Selama proses pemanasan, senyawa tersebut dapat mengalami reaksi polimerisasi atau penggelapan non-enzimatis sehingga menurunkan nilai kecerahan warna. Penambahan gelatin juga memengaruhi nilai L*. Gelatin dalam konsentrasi tinggi mampu membentuk struktur gel yang padat dan halus (Arizona *et al.*, 2021). Semakin tinggi konsentrasi gelatin, semakin stabil struktur fisik dan tampilan warna produk. Nilai L* dapat digunakan sebagai indikator visual yang penting dalam penilaian mutu jeli.

b. Redness (a*)

Parameter warna a* menggambarkan posisi warna pada spektrum merah (+a*) hingga hijau (-a*). Nilai a* yang tinggi menunjukkan intensitas warna kemerahan yang lebih kuat. Nilai a* permen jeli berkisar antara 1,79 hingga 2,67. Tabel 2 menunjukkan nilai tertinggi pada perlakuan rasio ekstrak daun bidara-bubur buah mangga 40:60 dan penambahan gelatin 25 g sebesar 2,67, sedangkan nilai terendah sebesar 1,79 diperoleh pada perlakuan dengan rasio ekstrak daun bidara-bubur buah mangga 60:40 dan penambahan gelatin 25 g. Rasio bubur buah mangga yang lebih tinggi meningkatkan nilai a*. Warna kuning-jingga dari pigmen karotenoid, terutama β -karoten, memberi kontribusi terhadap pergeseran warna ke arah merah dalam spektrum (Putri *et al.*, 2022). Kandungan bubur buah mangga dalam jumlah lebih besar memperkaya warna visual permen jeli, menghasilkan warna yang lebih menarik secara sensoris. Pigmen karotenoid tergolong stabil terhadap panas, terutama saat terperangkap dalam sistem gel yang padat (Ulumi *et al.*, 2021). Rasio ekstrak daun bidara yang lebih dominan menyebabkan penurunan nilai a*. Warna kehijauan hingga keabu-abuan yang dihasilkan berasal dari kandungan klorofil dan senyawa fenolik. Penambahan gelatin juga memengaruhi nilai a*. Konsentrasi gelatin 25 g membentuk jaringan gel yang lebih padat dan seragam. Struktur tersebut berfungsi sebagai matriks pelindung terhadap oksidasi pigmen, sehingga menjaga kestabilan warna selama pemanasan maupun penyimpanan (Putri dkk., 2020).

c. Yellowness (b*)

Parameter warna b* menunjukkan spektrum warna dari kuning (+b*) hingga biru (-b*). Nilai b* permen jeli berkisar antara 6,83 hingga 9,19. Tabel 2 menunjukkan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan rasio ekstrak daun bidara-bubur buah mangga 40:60 dan penambahan gelatin 20 g, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan rasio ekstrak daun bidara-bubur buah mangga 60:40 dan penambahan gelatin 25 g. Peningkatan rasio bubur buah mangga berkontribusi langsung terhadap peningkatan nilai b*. Pigmen karotenoid seperti lutein dan β -karoten mendominasi warna kuning-oranye pada mangga dan memberikan kontribusi warna yang intens. Pigmen karotenoid stabil terhadap pemanasan serta pH rendah, sehingga mampu mempertahankan warna selama proses pembuatan jeli (Sudarmono *et al.*, 2024). Nilai b* yang tinggi menunjukkan intensitas warna kuning yang kuat. Kandungan karotenoid juga menambah nilai fungsional produk karena berfungsi sebagai antioksidan alami (Tarigan and Ananda, 2022). Rasio ekstrak daun bidara yang lebih tinggi cenderung menurunkan nilai b*. Warna kehijauan dari daun bidara menetralkan warna kuning yang dihasilkan oleh mangga, sehingga menurunkan intensitas warna b*. Komposisi bahan baku menentukan hasil akhir warna, terutama dalam sistem dispersi gel yang kompleks. Penambahan gelatin berperan dalam menjaga kestabilan warna b*. Konsentrasi gelatin yang lebih tinggi membentuk matriks gel yang rapat dan mampu melindungi pigmen dari degradasi akibat panas maupun oksigen. Warna kuning

cerah yang dihasilkan oleh kombinasi gelatin 25 g dan rasio 40:60 dinilai paling optimal dalam membentuk warna yang menarik dan stabil.

Tingkat Kesukaan

Hasil pengujian tingkat kesukaan disajikan pada Tabel 3, yang menunjukkan rata-rata skor hedonik masing-masing atribut.

Tabel 3. Tingkat kesukaan permen jeli dengan variasi rasio ekstrak daun bidara-bubur buah mangga dan penambahan gelatin

Gelatin	Rasio	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Keseluruhan
15 g	60:40	3,65±1,14	3,00±0,73	3,30±1,03 ^{ab}	2,70±0,87 ^{ab}	3,10±0,79 ^{ab}
	50:50	3,90±0,72	2,65±0,81	2,95±0,76 ^a	2,40±1,10 ^a	2,80±0,95 ^a
	40:60	4,05±0,69	3,00±0,86	3,40±1,14 ^{ab}	2,60±0,88 ^{ab}	3,25±0,85 ^{ab}
	60:40	3,55±0,89	2,70±0,73	3,15±0,75 ^a	3,40±0,94 ^{cd}	3,30±0,66 ^{ab}
20 g	50:50	3,75±0,72	2,85±0,59	3,25±0,64 ^a	3,15±0,88 ^{bc}	3,30±0,66 ^{ab}
	40:60	3,80±0,89	3,30±0,92	3,90±0,85 ^b	3,85±0,59 ^d	3,60±0,75 ^b
	60:40	3,55±1,00	2,95±0,69	2,95±1,10 ^a	3,50±1,00 ^{cd}	3,15±0,88 ^{ab}
25 g	50:50	3,85±0,75	3,00±0,73	3,30±0,87 ^{ab}	3,50±0,89 ^{cd}	3,55±0,61 ^b
	40:60	3,80±0,52	2,95±0,61	3,45±0,76 ^{ab}	3,55±0,89 ^{cd}	3,40±0,68 ^b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda sangat nyata pada taraf kepercayaan 95%.

a. Warna

Tabel 3 menunjukkan bahwa variasi rasio ekstrak daun bidara-bubur buah mangga dan penambahan gelatin tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan warna permen jeli ($P > 0,05$). Skor kesukaan warna berkisar antara 3,55 hingga 4,05. Data memperlihatkan adanya kecenderungan peningkatan skor kesukaan warna seiring bertambahnya proporsi bubur buah mangga. Hal ini diduga berkaitan dengan pigmen karotenoid, seperti β -karoten dan lutein pada bubur buah mangga yang menghasilkan warna kuning cerah. Pigmen tersebut mampu menghasilkan warna yang lebih menarik dibandingkan warna hijau keabu-abuan dari ekstrak daun bidara. Murtini *et al.*, (2022) menyatakan bahwa dominasi bahan nabati berwarna cerah, seperti mangga, nanas, atau pepaya dapat meningkatkan penerimaan visual konsumen terhadap permen jeli. Konsentrasi gelatin juga memengaruhi penampakan warna produk. Nilai kesukaan warna cenderung meningkat pada perlakuan dengan konsentrasi gelatin lebih tinggi. Gelatin berfungsi sebagai pembentuk gel yang menjaga kestabilan dan kejernihan warna produk. Kandungan gelatin yang cukup dapat membantu mempertahankan distribusi pigmen secara merata dalam sistem jeli.

b. Aroma

Tabel 3 menunjukkan variasi rasio ekstrak daun bidara-bubur buah mangga dan penambahan gelatin tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan aroma permen jeli ($P > 0,05$). Nilai kesukaan terhadap aroma berada dalam rentang 2,65 hingga 3,30. Senyawa volatil yang terdapat dalam mangga maupun daun bidara bersifat sensitif terhadap panas. Proses pemasakan pada suhu tinggi menyebabkan senyawa volatil menguap dan menghilang dari produk akhir. Hilangnya senyawa penyusun aroma utama menyebabkan perbedaan komposisi bahan tidak berdampak nyata terhadap karakter aroma. Sesuai dengan penelitian (Saadah and Silvia, 2022) yang melaporkan bahwa konsentrasi gelatin dalam pembuatan *gummy candy* berbahan labu kuning tidak memengaruhi aroma produk. Panelis menilai seluruh formulasi memiliki aroma netral meskipun terjadi perubahan kadar gelatin. Proses pemasakan pada pembuatan permen jeli berperan besar dalam menyeragamkan profil aroma antar perlakuan. Homogenitas aroma tersebut menjadikan seluruh produk tetap dapat diterima oleh panelis, meskipun tanpa perbedaan nyata pada atribut aroma.

c. Rasa

Tabel 3 menunjukkan variasi rasio ekstrak daun bidara-bubur buah mangga dan penambahan gelatin berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan rasa permen jeli ($P < 0,05$). Skor rasa berkisar antara 2,40 hingga 3,85. Perlakuan dengan skor tertinggi ditemukan pada formulasi dengan rasio ekstrak daun bidara-bubur buah mangga 40:60 dan penambahan gelatin 25 g. Formulasi ekstrak daun bidara-bubur buah mangga 40:60 menghasilkan keseimbangan rasa yang lebih harmonis sehingga lebih disukai oleh panelis. Gelatin berkontribusi terhadap persepsi rasa melalui mekanisme pelepasan flavor secara bertahap selama proses pengunyahan. Struktur gel yang terbentuk oleh gelatin mampu mempertahankan senyawa flavor dalam matriks permen sehingga rasa terasa lebih halus dan bertahan lebih lama di mulut. Hasil ini sesuai dengan pernyataan (Umami *et al.*, 2021) bahwa gelatin memengaruhi pelepasan flavor dan meningkatkan persepsi rasa secara keseluruhan.

d. Tekstur

Tabel 3 menunjukkan bahwa rasio ekstrak daun bidara-bubur buah mangga dan penambahan gelatin berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan tekstur permen jeli ($P < 0,05$). Rasio 40:60 memberikan skor tertinggi karena menghasilkan tekstur yang lebih lembut dan mudah dikunyah, dipengaruhi oleh kandungan gula dan padatan terlarut mangga yang lebih tinggi. Sebaliknya, rasio 60:40 menurunkan skor tekstur akibat dominasi ekstrak daun bidara yang membuat gel lebih padat. Gelatin juga berperan signifikan dalam pembentukan tekstur. Penambahan 20 g memberikan struktur gel paling disukai panelis, dengan nilai 3,85, karena menghasilkan keseimbangan antara kekokohan dan kekenyalan. Gelatin terlalu rendah (15 g) menyebabkan tekstur lembek dan kurang stabil, sedangkan peningkatan hingga 25 g menguatkan gel tanpa membuatnya

terlalu keras. Temuan ini sejalan dengan (Cahyaningrum *et al.*, 2021; Mierza *et al.*, 2023) yang melaporkan bahwa semakin tinggi proporsi gelatin maka akan meningkatkan stabilitas dan elastisitas gel.

e. Keseluruhan

Tabel 3 menunjukkan bahwa rasio ekstrak daun bidara–bubur buah mangga dan penambahan gelatin berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan keseluruhan permen jeli ($P < 0,05$). Rasio 40:60 menghasilkan nilai tertinggi karena memberikan keseimbangan aroma, rasa, dan warna, dengan kontribusi bubur mangga yang meningkatkan rasa manis alami serta tampilan kuning kehijauan yang disukai panelis. Gelatin 20 g memberikan struktur gel yang stabil dan tekstur kenyal yang ideal, sehingga menghasilkan formulasi paling diterima secara keseluruhan dengan skor 3,60.

Karakteristik Kimia

Hasil analisis kadar air, kadar fenolik total, dan kadar flavonoid sampel permen jeli dengan variasi rasio ekstrak daun bidara-bubur buah mangga dan penambahan gelatin secara keseluruhan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kadar air, kadar fenolik total, dan kadar flavonoid sampel permen jeli dengan variasi rasio ekstrak daun bidara-bubur buah mangga dan penambahan gelatin secara keseluruhan

Gelatin	Rasio ekstrak		Kadar Fenolik Total (mg EAG/g bk)	Kadar Flavonoid (mg QE/g bk)
	daun bidara- bubur buah mangga	Kadar Air (b/b%)		
15 g	60:40	76,06±2,94 ^e	3,92±0,03 ^e	0,68±0,02 ^e
	50:50	75,46±2,51 ^e	3,39±0,02 ^c	0,54±0,02 ^c
	40:60	73,50±2,74 ^d	2,93±0,03 ^a	0,46±0,03 ^a
20 g	60:40	73,12±1,55 ^d	4,28±0,03 ^f	0,78±0,01 ^f
	50:50	71,62±0,97 ^c	3,69±0,03 ^d	0,60±0,04 ^d
	40:60	69,98±2,04 ^b	3,20±0,02 ^b	0,50±0,02 ^b
25 g	60:40	70,92±1,14 ^c	4,51±0,02 ^g	0,85±0,01 ^g
	50:50	69,33±1,67 ^b	3,93±0,02 ^e	0,68±0,02 ^e
	40:60	67,12±1,71 ^a	3,41±0,03 ^c	0,55±0,03 ^c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda sangat nyata pada taraf kepercayaan 95%.

a. Kadar Air

Tabel 4 menunjukkan bahwa rasio ekstrak daun bidara–bubur buah mangga dan penambahan gelatin berpengaruh nyata terhadap kadar air permen jeli ($P < 0,05$). Kadar air

berada pada rentang 67,12–76,06%, dipengaruhi terutama oleh komposisi bahan dengan kandungan air tinggi. Perlakuan 60:40 dengan gelatin 15 g menghasilkan kadar air tertinggi, sedangkan kadar terendah diperoleh pada rasio 40:60 dengan gelatin 25 g. Kandungan air yang lebih besar pada ekstrak daun bidara ($\pm 94,71\%$) dibandingkan bubur mangga ($\pm 85,45\%$) menyebabkan formulasi dengan proporsi bidara lebih tinggi menghasilkan produk yang lebih lembap. Penambahan gelatin dalam jumlah lebih besar menurunkan kadar air karena kemampuannya membentuk jaringan gel yang mengikat air. Hasil ini sejalan dengan (Cahyaningrum *et al.*, 2021) yang melaporkan bahwa bahan berair tinggi meningkatkan kadar air produk, sementara gelatin dapat menurunkannya melalui mekanisme pengikatan air. Seluruh perlakuan menghasilkan kadar air di atas batas SNI 01-3547-2008 untuk permen jeli kering, sehingga produk lebih tepat dikategorikan sebagai permen jeli basah. Dengan demikian, pengemasan rapat dan penyimpanan bersuhu rendah diperlukan untuk menjaga mutu produk.

b. Kadar Fenolik Total

Tabel 4 menunjukkan bahwa rasio ekstrak daun bidara–bubur buah mangga dan penambahan gelatin berpengaruh nyata terhadap kadar fenolik total permen jeli ($P < 0,05$). Nilai fenolik total berada pada kisaran 2,93–4,51 mg EAG/g bk, dengan kadar tertinggi pada formulasi 60:40 dengan gelatin 25 g dan terendah pada formulasi 40:60 dengan gelatin 15 g. Variasi ini dipengaruhi oleh komposisi bahan, karena ekstrak daun bidara memiliki kandungan fenolik lebih tinggi dibandingkan bubur mangga. Proporsi ekstrak daun bidara yang lebih besar meningkatkan fenolik produk, seiring keberadaan flavonoid, tanin, dan asam fenolat sebagai antioksidan alami. Gelatin berperan menjaga stabilitas fenolik dalam matriks gel (MAULINA *et al.*, 2024), sehingga kombinasi rasio bidara 60% dan gelatin 25 g memberikan kadar fenolik optimal. Kandungan fenol yang tinggi memberi nilai fungsional tambahan karena polifenol diketahui mendukung proteksi tubuh terhadap radikal bebas. Formulasi tersebut menjadi yang paling potensial karena menghasilkan kadar fenolik total tertinggi dan mendekati profil bahan baku.

c. Kadar Flavonoid

Tabel 4 menunjukkan bahwa rasio ekstrak daun bidara–bubur buah mangga dan penambahan gelatin berpengaruh nyata terhadap kadar flavonoid permen jeli ($P < 0,05$). Kadar flavonoid berada pada kisaran 0,46–0,85 mg QE/g bk, dengan nilai tertinggi pada formulasi 60:40 dengan gelatin 25 g dan terendah pada formulasi 40:60 dengan gelatin 15 g. Perbedaan ini terutama dipengaruhi oleh komposisi bahan, karena ekstrak daun bidara memiliki kandungan flavonoid lebih tinggi dibandingkan bubur mangga. Proporsi ekstrak daun bidara yang lebih besar meningkatkan kadar flavonoid produk, seiring kandungan flavonol dan flavanon yang berperan sebagai antioksidan (Widiasriani *et al.*, 2024). Penambahan gelatin turut mendukung stabilitas

flavonoid selama pembentukan gel. Tingginya kandungan flavonoid menjadi nilai tambah bagi produk jeli ini, yang berpotensi dikembangkan sebagai pangan fungsional berbasis bahan lokal dengan manfaat bioaktif.

Karakteristik Permen Jeli Terpilih

Sampel permen jeli terpilih ditentukan berdasarkan tingkat kesukaan tertinggi dari uji hedonik oleh panelis sebagai representasi mutu sensoris produk. Permen jeli yang memiliki tingkat kesukaan tertinggi adalah permen jeli dengan variasi rasio ekstrak daun bidara-bubur buah mangga 40:60 dan penambahan gelatin 20 g. Analisis lanjutan terhadap sampel terpilih dilakukan untuk mengetahui karakteristik kimia dan potensi fungsional produk yang meliputi aktivitas antioksidan (DPPH), kadar abu, dan kadar gula reduksi. Hasil uji permen jeli terpilih disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Aktivitas antioksidan, kadar abu, kadar gula reduksi permen jeli terpilih

Karakteristik	Hasil
Aktivitas Antioksidan (% RSA)	25,13±1,77
Kadar Abu (%)	0,98±0,14
Kadar Gula Reduksi (%)	0,20±0,01

a. Aktivitas Antioksidan

Hasil analisis menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan pada sampel permen jeli terpilih mencapai 25,13% RSA. Nilai ini termasuk dalam kategori aktivitas sedang. Kategori aktivitas antioksidan diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu tinggi (>50% RSA), sedang (20–50% RSA), dan rendah (<20% RSA) (Tanasali *et al.*, 2025). Aktivitas antioksidan permen jeli terpilih menunjukkan nilai sebesar 25,13% RSA, yang mengindikasikan kemampuan sedang dalam menangkal radikal bebas. Aktivitas ini terutama berasal dari kandungan bioaktif ekstrak daun bidara dan bubur buah mangga, yang kaya flavonoid dan fenolik. Senyawa antioksidan berperan sebagai donor elektron yang mampu menstabilkan radikal bebas sehingga meningkatkan nilai RSA (Widiasriani *et al.*, 2024). Meskipun aktivitas antioksidan tidak tergolong tinggi, nilai tersebut cukup representatif untuk produk berbasis bahan alami yang mengalami pemanasan dan pembentukan gel, yang umumnya dapat menurunkan kestabilan senyawa antioksidan.

b. Kadar Abu

Formulasi permen jeli dengan variasi rasio ekstrak daun bidara-bubur buah mangga 40:60 dan penambahan gelatin 20 g menghasilkan kadar abu sebesar 0,98%. Nilai kadar abu tersebut tergolong rendah dan masih berada jauh di bawah ambang batas yang ditetapkan oleh SNI 01-3547-2008, yakni maksimal 3% untuk produk permen jeli. Hal ini menunjukkan bahwa produk yang dihasilkan memenuhi standar mutu dari segi kandungan anorganik. Komposisi

bahan baku mempengaruhi kadar abu, terutama ekstrak daun bidara yang mengandung mineral seperti kalsium, magnesium, dan kalium (Iriani *et al.*, 2024). Hasil ini sejalan dengan penelitian (Fitri *et al.*, 2025), dimana kadar abu pada formulasi jeli berbasis kulit buah markisa dan sari markisa berkisar antara 0,04% hingga 0,23%. Peningkatan proporsi ekstrak daun bidara dapat meningkatkan kandungan mineral, namun dalam komposisi saat ini kadar abu tetap terkendali dan aman dikonsumsi.

c. Kadar Gula Reduksi

Analisis kadar gula reduksi dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode Nelson-Somogyi pada sampel terbaik. Formulasi terbaik menghasilkan kadar gula reduksi sebesar 0,20%. Nilai ini jauh di bawah batas maksimum berdasarkan SNI 01-3547-2008, yaitu sebesar 25%. Jumlah bubur buah mangga yang lebih tinggi memberikan kontribusi terhadap keberadaan gula alami berupa glukosa dan fruktosa. Kandungan gula ini tetap terkendali karena formulasi tidak menggunakan sukrosa tambahan dan hanya mengandalkan pemanis rendah kalori. Penggunaan stevia memungkinkan pembuatan permen jeli yang aman dikonsumsi oleh penderita diabetes dan individu yang menjalani diet rendah gula. Konsentrasi gelatin sebesar 20 g tidak memberikan kontribusi langsung terhadap kadar gula reduksi, karena gelatin tidak mengandung karbohidrat sederhana. Peran gelatin lebih kepada membentuk struktur gel yang baik dan memengaruhi viskositas produk. Struktur gel yang stabil dapat mengatur distribusi air dan zat terlarut, termasuk gula, sehingga mendukung kestabilan kandungan gula dalam produk akhir.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa permen jeli dengan variasi rasio ekstrak daun bidara-bubur buah mangga dan penambahan gelatin dapat diterima oleh panelis serta mengandung antioksidan. Variasi rasio ekstrak daun bidara-bubur buah mangga dan penambahan gelatin memberikan pengaruh terhadap karakteristik fisik, kimia, dan tingkat kesukaan permen jeli. Pertimbangan terhadap seluruh parameter penelitian menunjukkan bahwa formulasi optimal permen jeli adalah rasio ekstrak daun bidara-bubur buah mangga 40:60 dengan penambahan gelatin 20 g yang memiliki aktivitas antioksidan sebesar 25,13% RSA.

DAFTAR PUSTAKA

- Afgani, C.A., Sakinah, Z., 2023. Permen Susu Kuda Sumbawa dengan Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai Inovasi Produk Khas Sumbawa_Zulfa Sakinah. Presented at the Proceeding of Student Conference, pp. 73–84.
- AOAC, 1984. Official methods of analysis, 14. Arlington, Virginia.

- Ardiansyah, D., Astuti, S., Susilawati, N., 2021. Evaluasi Sifat Kimia dan Sensori Permen Jelly Jamur Tiram Putih pada Berbagai Konsentrasi Gelatin. *Jurnal Agroindustri* 11, 43–53. DOI:[10.31186/j.agroindustri.11.1.43-53](https://doi.org/10.31186/j.agroindustri.11.1.43-53)
- Arizona, K., Laswati, D.T., Rukmi, K.S.A., 2021. Studi pembuatan marshmallow dengan variasi konsentrasi gelatin dan sukrosa. *Agrotech: Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian* 3, 11–17. DOI:[10.37631/agrotech.v3i2.279](https://doi.org/10.37631/agrotech.v3i2.279)
- Arziah, D., Putri, A., 2024. Study of Physicochemical Properties of Beeswax Addition to Chocolate Candy Products: Studi Sifat Fisikokimia Penambahan Lilin Lebah Terhadap Produk Permen Cokelat. *Journal of Tropical Food and Agroindustrial Technology* 5, 19–25. DOI: <https://doi.org/10.21070/jtfat.v5i01.1623>
- Baswedan, N., Purnamasari, R., 2025. Unlocking Stevia: The Next-Gen Sweetener. CV. Gita Lentera.
- Cahyaningrum, R., Safira, K.K., Lutfiyah, G.N., Zahra, S.I., Rahasticha, A.A., Aini, N., 2021. Potensi Gelatin dari Berbagai Sumber dalam Memperbaiki Karakteristik Marshmallow. *Pasundan Food Technology Journal* 8, 39–44. DOI: <https://doi.org/10.23969/pftj.v8i2.4035>
- Daniela, C., Sihombing, D.R., Siregar, E.A., 2024. Studi Pembuatan Permen Jelly Berbasis Buah dan Tanaman Herbal yang Kaya Antioksidan. *Jurnal Riset Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian (RETIPA)* 111–119. DOI: <https://doi.org/10.54367/retipa.vi.3796>
- Fitri, I.A., Agustine, P.L., Suryani, C.L., 2025. Karakteristik Permen Jeli Kulit Buah Markisa Ungu (*Passiflora edulis* L.) dengan Penambahan Ekstrak Daun Stevia (*Stevia rebaudiana*). *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan* 10. DOI: <https://doi.org/10.63071/3rf7s452>
- Grace, P.A., Nurali, E.J., 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, 80–88.
- Handayani, A., Rohmayanti, T., 2019. Karakteristik sensori dan fisikokimia permen jelly ubi cilembu (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) Cv. Cilembu dengan gelling agent karagenan dan gelatin. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal* 1, 66–74. DOI: <https://doi.org/10.30997/jiph.v1i2.3099>
- Hapsari, A.P.V., Hasdar, M., Daryono, D., Purwanti, Y., 2022. Kadar Vitamin C pada Mangga Arum Manis yang disimpan pada Suhu yang Berbeda. *Jurnal Kewarganegaraan* 6, 5475–5481. DOI: <https://doi.org/10.31316/jk.v6i3.3958>
- Indrawan, M.R., Susanto, A.B., Pramesti, R., 2025. Perbedaan Perbedaan Konsentrasi Refined Kappa Carrageenan Terhadap Texture Property dan Kualitas Hedonik Tekstur Permen Jelly. *Journal of Marine Research* 14, 203–209. DOI:[10.14710/jmr.v14i2.35028](https://doi.org/10.14710/jmr.v14i2.35028)
- Iriani, F., Supriyanton, A., Wulandari, S.R., Widayati, T.W., 2024. Aneka tanaman hijau bermanfaat bagi Kesehatan & produk komersial. Deepublish.

- Maulina, D.E., Ismayanti, A.P., Ana, S.S., Hasdar, M., 2024. Tinjauan Produksi Gelatin: Sumber, Bahan Baku, Pretreatment, dan Teknik Ekstraksi Lanjutan. *Jurnal Agroindustri Pangan* 3, 125–137. **DOI:** <https://doi.org/10.47767/agroindustri.v3i3.753>
- Mierza, V., Dwiyantri, S.P., Mulidini, M., Nibullah, S.G., Abbas, Z.A., 2023. Pengembangan Formulasi Sediaan Gummy Candy dengan Variasi Konsentrasi Gelatin Sebagai Gelling Agent. *Journal of Pharmaceutical and Sciences* 649–654. DOI:[10.36490/journal-jps.com.v6i2.102](https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i2.102)
- Murtini, E.S., Yuwono, S.S., Putri, W.D.R., Nisa, F.C., Mubarak, A.Z., Ali, D.Y., Fathuroya, V., 2022. Teknologi Pengolahan Buah Tropis Indonesia. Universitas Brawijaya Press.
- Pawestri, S., Perdhana, F.F., Fuadi, M., Antesty, S., Saputra, O., 2024. Karakteristik Fisikokimiawi dan Sensori Hard Candy Gula Aren dan Madu Trigona. *Jurnal Kolaboratif Sains* 7, 3573–3584. **DOI:** <https://doi.org/10.56338/jks.v7i9.5783>
- Pujimulyani, D., Raharjo, S., Marsono, Y., Santoso, U., 2010. Aktivitas Antioksidan dan Kadar Senyawa Fenolik Pada Kunir Putih (*Curcuma mangga* Val.) Segar dan Setelah Blanching. *AGRITECH* 30, 68–74. <https://doi.org/10.22146/agritech.9675>
- Putri, W.D.R., Sunarharum, W.B., Wulandari, E.S., 2022. Tepung buah dan sayur: Pengolahan dan pemanfaatannya. Universitas Brawijaya Press.
- Saadah, R.W., Silvia, S., 2022. Modifikasi Labu Kuning (*Curcubita moschata*) pada Permen Gummy Jelly sebagai Camilan Tinggi Protein dan Vitamin A untuk Anak Stunting. *Amerta Nutrition* 6. DOI: [10.20473/amnt.v6i1SP.2022.266-274](https://doi.org/10.20473/amnt.v6i1SP.2022.266-274)
- Sari, N., 2019. The use of glucose syrup as product of selulosa hidrolyze from the jackfruit rags (*Artocarpus heterophyllus* Lamk) as sweetner on candies production from the coconut plam (*Cocos nucifera* L). *Journal of Pharmaceutical and Sciences* 2, 17–23. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v2i1.12>
- Sudarmono, T.R., Mahardhika, N.S., Wiyono, A.E., 2024. Karakteristik Fisikokimia, Organoleptik dan Harga Pokok Produksi (HPP) Permen Jelly Labu Kuning: Characteristics of Physicochemical, Organoleptik and Production Cost (COGS) of Yellow Pumpkin Jelly Candy. *Journal of Food Industrial Technology* 1, 111–119. **DOI:** <https://doi.org/10.25047/jofit.v1i3.4954>
- Susilawati, Rizal, S., Nurainy, F., Syafita, A., 2022. Formulasi Ekstrak Temu Mangga (*Curcuma mangga* Val.) dan Sari Buah Mangga Arumanis (*Mangifera indica* L. Var arumanis) terhadap Sifat Fisik dan Sensori Permen Jelly selama Penyimpanan Suhu Ruang. *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan* 1, 149–166. **DOI:** <https://doi.org/10.23960/jab.v1i1.5700>
- Suwasono, S., 2020. Karakteristik permen jelly jantung buah nanas dengan variasi konsentrasi karagenan dan suhu pemanasan. *Jurnal Agroteknologi*. **DOI:** <https://doi.org/10.19184/j-agt.v13i02.10456>

- Tanasali, F., Ghela, M.M., Kelibay, A., Muslimin, I., 2025. PHYSICAL Karakteristik Fisik dan Aktivitas Antioksidan dalam Pengembangan Nori dari Daun Mangrove Jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.). *Journal Galung Tropika* 14, 174–183. **DOI:** <https://doi.org/10.31850/jgt.v14i2.1366>
- Tarigan, I.L., Ananda, H.D., 2022. Pengembangan Produk Kelapa Sawit Merah sebagai Sumber Pangan Fungsional dan Nutrasetikal. *Jurnal Khazanah Intelektual* 6, 1395–1414. <https://doi.org/10.37250/newkiki.v6i2.158>
- Ulumi, M.L.N.N., Wirandhani, D.S., Ardhani, R.F., Andhani, C.O., Putri, D.N., 2021. Mikroenkapsulasi pigmen beta-karoten dengan metode foam mat drying menggunakan gelatin tulang ikan kakap merah sebagai bahan penyalut. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian* 15, 1183–1195. DOI: <https://doi.org/10.21107/agrointek.v15i4.11689>
- Ummi, I.I., Astutik, D.P., Safitri, R.W., 2021. Daya Terima Permen Jeli pada Pasien Penyakit Ginjal Kronis di RSUD Kabupaten Sidoarjo. *Cakrawala* 15, 163–73. **DOI:** <https://doi.org/10.32781/cakrawala.v15i2.356>
- Wahyudi, W., Hsb, H.L.P., Hasanani, N., Sitorus, R.A.-H., 2022. Studi Literatur: Daun bidara (*Ziziphus Mauritiana*) sebagai herbal Indonesia dengan berbagai kandungan dan efektivitas farmakologi. *Jurnal Farmanesia* 9, 22–27. **DOI:** <https://doi.org/10.51544/jf.v9i1.3425>
- Widiasriani, I.A.P., Udayani, N.N.W., Triansyah, G.A.P., Dewi, N.P.E.M.K., Wulandari, N.L.W.E., Prabandari, A.A.S.S., 2024. Artikel Review: Peran Antioksidan Flavonoid dalam Menghambat Radikal Bebas. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research* 6. DOI: <https://doi.org/10.37311/jsscr.v6i2.27055>
- Wulan, N., Vega, Z.A., Putra, F.S., Hutami, R., 2024. Kajian Gelatin sebagai Bahan Tambahan Pangan Pembentuk Gel (Gelling Agent) dalam Produk Permen Soft Candy atau Jelly Candy. *Karimah Tauhid* 3, 12232–12240.
- Xu, B., Chang, S.K.C., 2008. Effect of Soaking, Boiling, and Steaming on Total Phenolic Content and Antioxidant Activities of Cool Season Food Legumes. *Food Chemistry* 110, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.01.045>