



Pengaruh penambahan putih telur terhadap karakteristik *marshmallow* ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*)

Murniati¹, Rahayu Suseno^{*1}, Mursalin¹

¹Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

ARTICLE INFO

Received: February 2026

Revised: March 2026

Accepted: March 2026

Published: March 2026

Corresponding Author:

Author Name*:

Rahayu Suseno

Email:

rahayususeno@unja.ac.id

ABSTRACT

Marshmallow is a gel-based confectionery product that can be developed with the addition of functional ingredients such as purple sweet potato, thus requiring the right formulation to produce optimal product characteristics. This study aims to determine the effect of adding egg whites on the physical, chemical, and organoleptic characteristics of purple sweet potato marshmallows. To identify the best formulation of egg white addition on the physical, chemical, and organoleptic characteristics of purple sweet potato marshmallows. The research design used a completely randomized design (CRD) with five treatments of egg white concentration (0%, 6%, 8%, 10%, and 12%) and four replications, resulting in 20 experimental units. Data analysis was conducted using analysis of variance (ANOVA) at the 1% and 5% levels. If significant data were obtained, it was followed by Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at the 5% level. The research results showed that the addition of egg white significantly affected color, texture/hardness, elasticity, moisture content, antioxidants, and anthocyanins. The best treatment was the addition of 10% egg white concentration with the following values: Color: (L*70.40; a*7.40; b*2.55), Texture/hardness: 65.98, Elasticity: 96.54, Moisture content: 27.09, Antioxidants: 67.63, Anthocyanins: 13.64, Hedonic test: (taste 3.8; aroma 3.44; overall 3.88).

Keywords:

Egg White; Gelatin; Marshmallow; Purple Sweet Potato

Pendahuluan

Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) merupakan salah satu jenis tanaman umbi-umbian yang termasuk dalam famili Convolvulaceae. Tanaman ini berasal dari Amerika Tengah dan telah di budidayakan secara luas di berbagai negara termasuk Indonesia. Ubi jalar ungu mengandung antosianin yang tinggi (Alifianita & Sofyan, 2022). Warna ungu pada ubi jalar disebabkan oleh kandungan senyawa antosianin yang tersebar dari bagian kulit hingga dagingnya (Khalidun *et al.*, 2013).

Marshmallow merupakan jenis kembang gula yang memiliki karakteristik khas dengan tekstur lembut, ringan, dan kenyal menyerupai busa dan dapat diinovasikan dalam berbagai bentuk, aroma, rasa dan warna (Racetya & Rosida, 2024). Sedangkan dalam pemanfaatannya, marshmallow biasanya dikonsumsi dengan dilelehkan ke dalam dengan kopi atau coklat panas, dimakan langsung sebagai permen dengan flavour tertentu, sebagai isian cookies, dan penghias pada makanan (Sarofa *et al.*, 2019).

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Atmajaya, 2023), pembuatan marshmallow dengan penambahan gelatin dan ubi jalar ungu pada pembuatan permen marshmallow ubi jalar ungu berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar abu. Pada penelitian ini menggunakan konsentrasi gelatin 15 – 35 g, dan lumatan ubi jalar ungu 5 – 25 g. Perlakuan yang paling disukai panelis dalam pembuatan marshmallow ubi jalar ungu dengan penambahan gelatin dan lumatan ubi jalar ungu yaitu perlakuan P3 dengan penambahan gelatin 25 g dan lumatan ubi jalar ungu 15 g. Marshmallow yang dihasilkan mempunyai kadar air 18,32%; kadar abu 1,83%; kadar gula reduksi 20,73%; kadar antosianin 12,03%; kekenyalan 92,19 gF; dan organoleptik warna 3,80 (agak tidak suka – netral) ; tekstur 4,13 (netral – agak suka) ; dan rasa 3,90 (agak tidak suka – netral). Dari penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa rongga udara pada marshmallow dalam penelitian ini kurang maksimal sehingga teksturnya kurang kokoh.

Putih telur dalam pembuatan marshmallow memiliki fungsi untuk menimbulkan buih (foaming agent), Protein putih telur memiliki komponen yang dapat memberi kestabilan terhadap buih yang terbentuk. Protein telur mempunyai mutu tinggi karena memiliki susunan asam amino esensial yang lengkap sehingga dijadikan patokan untuk menentukan mutu protein dari bahan pangan yang lainnya (Azizah *et al.*, 2018).

How to Cite:

Murniati., Suseno, R., & Mursalin (2026). Pengaruh penambahan putih telur terhadap karakteristik *marshmallow* ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*). RAET. 1(1), 38-47.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Fakhrul 2019), pembuatan marshmallow dari jambu kristal afkir (*Psidium guajava* Varr. Kristal) dengan penambahan gelatin dan putih telur. Pada penelitian ini menggunakan konsentrasi penambahan gelatin (10%, 12%, 14 %) dan faktor II adalah penambahan putih telur (6%, 8%, 10%). Hasil penelitian menunjukkan penambahan gelatin dan putih telur memberikan pengaruh terhadap kadar air, kadar abu, total padatan terlarut, nilai pH, dan hardness, tetapi tidak berpengaruh terhadap total gula reduksi, nilai IC50 dan vitamin C. Hasil penelitian terbaik adalah marshmallow dengan penambahan gelatin 14% dan putih telur 10% dengan kadar air 32,14%, kadar abu 2,68%, total padatan terlarut 13,71°Brix, kadar gula reduksi 11,91%, pH 6,84,. Dari penelitian ini menyatakan bahwa putih telur dapat membantu memperbaiki tekstur marshmallow. Hal ini disebabkan karena selama pengadukan adonan, gelembung udara akan terjebak dalam adonan yang disebabkan oleh adanya albumen dari putih telur.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Atmajaya, 2023) dan (Fakhrul 2019), maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait pembuatan permen marshmallow ubi jalar ungu yaitu dengan penambahan putih telur untuk memperbaiki rongga udara pada marshmallow ubi jalar ungu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan putih telur terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik marshmallow ubi jalar ungu serta mengetahui formulasi terbaik dari penambahan putih telur terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik marshmallow ubi jalar ungu.

Metode Penelitian

Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Mei 2025 – Juli 2025, yang bertempat di laboratorium Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi.

Alat dan bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubi jalar ungu, gelatin, putih telur, gula pasir, sirup glukosa dan air. Alat yang digunakan dalam pembuatan marshmallow yaitu kompor gas, kukusan, saringan, timbangan, pisau, mixer, baskom, mangkok/ wadah kecil, panci, termometer, cetakan, sendok, spatula.

Rancangan percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan masing-masing 4 kali pengulangan sehingga diperoleh 20 satuan percobaan:

P0 = putih telur 0%

P1 = putih telur 6%

P2 = putih telur 8%

P3 = putih telur 10%

P4 = putih telur 12%

Tabel 1. Formulasi pembuatan Marshmallow ubi jalar ungu dengan penambahan putih telur

Bahan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
Pasta ubi jalar ungu (g)	20	20	20	20	20
Gelatin (g)	25	25	25	25	25
Putih telur (g)	0	12,9	17,2	21,5	25,8
Sirup glukosa (g)	80	80	80	80	80
Gula sukrosa (g)	30	30	30	30	30
Air (g)	60	60	60	60	60
Total (g)	215	227,9	232,2	236,5	240,8

Sumber: (Atmajaya, 2023), dengan modifikasi

Persiapan bahan

Bahan baku ubi jalar ungu yang digunakan dalam kondisi bagus, dicuci dan dikupas. Setelah itu, kukus ubi ungu selama 30 menit dengan suhu 80°C, setelah matang haluskan ubi jalar ungu menggunakan saringan dan dilakukan 2 kali penyaringan untuk mendapatkan tekstur pasta yang halus.

Pertama larutkan gelatin 25 g dengan air 30 g dalam wadah kecil, lalu di dalam panci campurkan gula 30 g, sirup glukosa 80 g, dan air 30 g kemudian masak di kompor dengan api kecil hingga larutan menjadi agak kental dan mencapai suhu 80°C, lalu dilakukan *spoon test*.

Kemudian campur gelatin dan larutan yang telah dimasak kedalam wadah menggunakan sendok, lalu mixer hingga menjadi adonan putih dan mengembang. Setelah itu campurkan pasta ubi jalar ungu dan mixer hingga tercampur merata, setelah tercampur rata tambahkan putih telur yang sebelumnya telah *dimixer* hingga berbusa, mixer selama 2 menit dan adonan menjadi lebih kental. Adonan hasil pencampuran selanjutnya dituang ke dalam cetakan yang telah dilapisi dengan mentega dan tepung maizena. Setelah proses pencetakan maka dilakukan proses pendinginan selama ± 1 jam pada suhu kamar, yaitu $\pm 25^\circ\text{C}$ hingga adonan memadat menjadi *marshmallow*.

Tahap terakhir dari pembuatan marshmallow adalah pelapisan, *marshmallow* dikeluarkan dari cetakan lalu dilakukan pelapisan dengan tepung maizena hingga merata. Pelapisan bertujuan untuk mengurangi kadar air di permukaan *marshmallow* sehingga produk menjadi tidak lengket.

Analisis warna (Segura *et al.*, 2017)

Posisikan sampel yang akan diukur tepat di permukaan sensor alat Colour Reader, pastikan kontak sempurna tanpa celah. Sistem ini terdiri dari tiga komponen yaitu *L (Lightness/Kecerahan) mengindikasikan tingkat terang-gelapnya warna pada skala 0 hingga 100, di mana angka 0 mewakili warna hitam sempurna dan angka 100 mewakili warna putih sempurna, *a (Sumbu Merah-Hijau)* Menggambarkan intensitas warna pada spektrum merah-hijau, nilai positif (+a*) dalam rentang 0 sampai 100 menandakan kecenderungan warna merah, Nilai negatif (-a*) dalam rentang 0 sampai -80 menandakan kecenderungan warna hijau, *b (Sumbu Kuning-Biru)* Menggambarkan intensitas warna pada spektrum kuning-biru, Nilai positif (+b*) dalam rentang 0 sampai 70 menandakan kecenderungan warna kuning, Nilai negatif (-b*) dalam rentang 0 sampai -100 menandakan kecenderungan warna biru Ketiga parameter ini bekerja bersama untuk mendefinisikan warna secara presisi dan objektif dalam ruang warna tiga dimensi.

Uji tekstur/kekerasan (Faridah *et al.*, 2006)

Analisis tekstur kekerasan dilakukan menggunakan alat *Texture Analyzer*. Sampel ditempatkan pada platform pengujian yang datar dan stabil. Proses pengukuran dilakukan dengan sistem kompresi uniaksial, yaitu probe alat akan menekan sampel secara vertikal dari atas. Data kekerasan diperoleh melalui interpretasi kurva gaya-deformasi yang terekam secara otomatis oleh perangkat lunak *Texture Analyzer*.

Elastisitas (Faridah *et al.*, 2006)

Pengukuran elastisitas marshmallow dilakukan dengan menggunakan alat *Texture Analyzer*. Sampel ditusuk menggunakan probe hingga mencapai kedalaman 30-40% dari ketebalan sampel, tanpa merusak permukaannya, dan proses ini diulang sekali lagi di lokasi yang sama. Elastisitas dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Elastisitas} = \frac{\text{Penekanan kedua}}{\text{Penekanan pertama}} \times 100\% \quad (1)$$

Kadar air (AOAC, 2005)

Dalam (Baehaki *et al.*, 2013). Analisis kadar air marshmallow dilakukan dengan menggunakan metode oven. Prosedur analisis kadar air sebagai berikut: cawan yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 105°C, kemudian didinginkan dengan menggunakan desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang A. Kemudian sampel ditimbang sebanyak 2 g dalam cawan yang sudah dikeringkan (B) kemudian dioven pada suhu 105°C selama 2 jam lalu didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (C). Setelah itu, tahap ini diulangi hingga dicapai bobot yang konstan dengan selisih 0,02 g dan kadar air dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

A: Berat cawan

B: Berat cawan + sampel sebelum pengeringan (g)

C: Berat sampel setelah pengeringan (g)

Uji aktivitas antioksidan metode DPPH (Molyneux, 2004) dalam (Setiawan, 2017).

Sebanyak 1 mL sampel dipipet dengan menggunakan pipet mikro dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan larutan DPPH 0,05 M. Campuran larutan dihomogenkan dengan *vortex* dan disimpan selama 30 menit di ruang gelap. Campuran di *vortex* lalu didiamkan selama 30 menit. Larutan ini kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum DPPH 517 nm. Sebagai perbandingan digunakan vitamin C dengan perlakuan yang sama dengan larutan uji, aktivitas inhibisi radikal DPPH (%) dihitung dengan rumus:

$$\text{Antioksidan (\%)} = \frac{\text{absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}} \times 100\% \quad (3)$$

Uji kadar antosianin (Huang *et al.*, 2017)

Kadar antosianin diukur menggunakan alat spektrofotometri. Sebanyak 4g sampel diekstrak menggunakan 10 mL larutan ethanol. Campuran dikocok selama 5 menit dan didiamkan selama 10 menit. Pengujian antosianin dengan metode pH differensial, di ambil 1 ml sampel lalu ditambahkan larutan buffer ph 1 dan larutan buffer ph 4,5 lalu dihomogenkan. Kemudian

larutan dimasukan kedalam kuvet, Selanjutnya diukur absorbansi masing-masing sampel dengan gelombang 520 nm dan 700 nm. Dihitung absorbansi dengan rumus:

$$A = (A_{520} - A_{700}) \text{ pH } 1 - (A_{520} - A_{700}) \text{ pH } 4,5 \quad (4)$$

Keterangan:

A520: serapan warna paling tinggi pada sampel

A700: serapan warna antosianin yang dinyatakan sebagai sianidin 3 glukosida

Untuk menentukan total konsentrasi antosianin dapat digunakan rumus berikut :

$$(KA) = \frac{(AxMW \times DF \times 10 \times 1000)}{\Sigma} \times 100\% \quad (5)$$

Keterangan:

A: Absorbansi sampel

MW: Berat Molekul (449,2 g/mol)

DF: Faktor Pengenceran

Σ: Absorptivitas molar antosianin (29600L/mol.cm)

Uji organoleptik (Setyaningsih *et al.*, 2010)

Uji Organoleptik dilakukan terhadap uji mutu hedonik dan uji hedonik. Uji Organoleptik ini dilakukan oleh panelis semi terlatih yang berjumlah 25 orang yang terdiri dari mahasiswa/siswi program studi teknologi hasil pertanian universitas jambi. Parameter yang diamati adalah warna, aroma, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan dengan skala 1 sampai dengan 6

Analisis Data

Data yang diperoleh dari pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisa ragam (ANOVA) pada taraf 5% dan 1%, jika terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%.

Hasil Dan Pembahasan

Deskripsi produk

Marshmallow merupakan makanan ringan sejenis permen yang bertekstur seperti busa yang lembut, ringan, kenyal dalam berbagai bentuk, aroma, rasa dan warna sehingga tergolong dalam produk confectionery, *marshmallow* termasuk dalam produk permen lunak bukan jelly. Produk marshmallow umumnya berbahan dasar sukrosa dan sirup glukosa. Marshmallow pada penelitian ini merupakan produk yang terbuat dari ubi jalar ungu yang diolah menjadi pasta yang ditambahkan bahan pengental dan putih telur dengan berbagai konsentrasi, lalu di mixer hingga mengembang. Deskripsi produk *marshmallow* ubi jalar ungu dengan penambahan putih telur dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Deskripsi produk Marshmallow ubi jalar ungu dengan penambahan putih telur

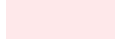
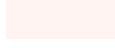
Perlakuan	Penampakan produk	Deskripsi produk
Putih telur 0% (P0)		<i>Marshmallow</i> memiliki warna ungu cerah dengan tekstur keras, agak kenyal dan berat (bantat)
Putih telur 6% (P1)		<i>Marshmallow</i> memiliki warna ungu agak pudar dengan tekstur agak kenyal dan agak lembut

Perlakuan	Penampakan produk	Deskripsi produk
Putih telur 8% (P2)		<i>Marshmallow</i> memiliki warna ungu pudar dengan tekstur lembut dan kenyal
Putih telur 10% (P3)		<i>Marshmallow</i> memiliki warna ungu pudar dengan tekstur lembut, kenyal dan agak ringan
Putih telur 12% (P4)		<i>Marshmallow</i> memiliki warna ungu sangat pudar dengan tekstur sangat lembut, sangat kenyal, dan ringan <i>Marshmallow</i>

Warna

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan putih telur berpengaruh nyata terhadap nilai L^* *marshmallow* ubi jalar ungu. Nilai L^* meningkat secara signifikan dari 61,25 (P0; 0%) menjadi 73,12 (P4; 12%), yang mengindikasikan bahwa *marshmallow* semakin cerah seiring meningkatnya konsentrasi putih telur. Peningkatan kecerahan ini terjadi karena efek dilusi antosianin akibat bertambahnya volume adonan dan udara yang terperangkap selama proses mixing. Protein albumin dari putih telur bekerja sebagai foaming agent yang menghasilkan gelembung udara mikro dalam matriks *marshmallow*, sehingga cahaya yang dipantulkan dari permukaan produk meningkat dan nilai L^* naik. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Mulyadi *et al.* 2013), yang menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi putih telur pada produk pangan berbasis pigmen alami cenderung menurunkan intensitas warna bahan utama akibat efek pengenceran. Nilai rata-rata dan hasil analisis sidik ragam warna dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Rata-Rata Warna *marshmallow* ubi jalar ungu dengan penambahan putih telur

Putih telur	Nilai			Warna	Deskripsi warna
	L^*	a^*	b^*		
0%	61,25 ± 1,76a	7,60 ± 1,23b	0,77 ± 1,09b		Light grayish red.
6%	67,55 ± 2,27b	6,37 ± 0,51ab	0,37 ± 0,48ab		Light grayish red.
8%	69,15 ± 1,56b	6,95 ± 0,23ab	1,6 ± 0,24ab		Light grayish red.
10%	70,40 ± 1,05bc	7,40 ± 1,16ab	2,55 ± 0,80ab		Very pale (mostly white) red.
12%	73,12 ± 3,23c	6,02 ± 1,00a	2,65 ± 1,84a		Very pale (mostly white) red.

Keterangan: angka – angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DnMRT 5%

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa nilai a^* berkisar antara 6,02-7,60, nilai tersebut Tidak menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan. Stabilitas nilai a^* ini dapat dijelaskan oleh beberapa faktor yaitu salah satunya interaksi antara protein putih telur dengan antosianin. Antosianin dapat berinteraksi dengan protein melalui ikatan hidrogen yang dapat meningkatkan stabilitas termal (Chen *et al.*, 2019). Menurut penelitian (Chen *et al.* 2019) menunjukkan bahwa ovalbumin, protein dominan dalam putih telur (54-58% dari protein putih telur), dapat meningkatkan stabilitas termal dan mempertahankan residu cyanidin

3-O-glucoside pada berbagai kondisi pH Interaksi protein-antosianin ini membentuk kompleks yang melindungi struktur antosianin dari degradasi, sehingga warna merah/ungu tetap dipertahankan meskipun ada penambahan putih telur (Chen *et al.*, 2019).

Pada **Tabel 3** nilai b^* menunjukkan sedikit peningkatan seiring penambahan putih telur berkisar dari 0,77 (P0) hingga 2,65 (P4), hal ini salah satunya disebabkan oleh degradasi parsial antosianin pada pH tinggi, antosianin dalam bentuk metanol *off base* atau *hemiacetal* dapat mengalami pemutusan cincin heterosiklik dan membentuk chalcone berwarna kuning pada pH 3-6 (Chen *et al.*, 2019). Pada pH yang lebih tinggi, degradasi ini dapat terjadi lebih cepat, menghasilkan produk degradasi yang memberikan kontribusi warna kuning. Warna kuning mengindikasikan pembentukan chalcone, yang merupakan produk degradasi antosianin. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Atmajaya 2023), yang menemukan bahwa penambahan bahan penghasil busa pada *marshmallow* ubi jalar ungu cenderung menurunkan intensitas pigmen ungu dan meningkatkan kecenderungan warna kuning akibat degradasi antosianin.

Tekstur/kekerasan

Nilai rata-rata dan hasil analisis sidik ragam tekstur/kekerasan dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Nilai rata-rata tekstur/kekerasan *marshmallow* ubi jalar ungu dengan penambahan putih telur

Putih telur	Tekstur (gF)
0%	192,32 ± 4,72e
6%	125,07 ± 1,17d
8%	103,11 ± 5,46c
10%	65,98 ± 5,73b
12%	50,10 ± 3,12a

Keterangan: angka – angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DnMRT 5%

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada Tabel 4 menunjukkan bahwa penambahan putih telur berpengaruh sangat nyata terhadap tekstur/kekerasan *marshmallow*. Penurunan nilai kekerasan ini menunjukkan bahwa *marshmallow* menjadi lebih lembut dan kenyal seiring peningkatan konsentrasi putih telur. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian (Suarti *et al.* 2016), dimana semakin banyak putih telur maka tekstur yang dihasilkan semakin kenyal.

Hal ini terjadi karena protein albumin dalam putih telur berperan sebagai pengikat dan pembentuk struktur gel, yang memperkuat jaringan tekstur (Maizura *et al.*, 2023). Mekanisme yang mendasari hal ini adalah peran protein albumin dalam pembentukan jaringan gel dan stabilisasi busa. Saat putih telur dikocok, ikatan-ikatan dalam molekul protein terbuka sehingga rantai protein menjadi lebih panjang, memungkinkan udara terperangkap di antara molekul-molekul protein. Volume udara yang meningkat ini menghasilkan matriks yang lebih berongga, sehingga menurunkan densitas produk dan nilai kekerasannya (Sarofa *et al.*, 2019).

Elastisitas

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam penambahan putih telur memberikan pengaruh nyata terhadap elastisitas *marshmallow*. Nilai elastisitas meningkat dari 89,29% (0%) menjadi 98,19% (12%). Peningkatan elastisitas ini disebabkan oleh peran protein spesifik dalam putih telur, yaitu ovomucin. Ovomucin dikenal sebagai agen pembentukan gel yang berjumlah mencapai 4% dari protein putih telur. Nilai rata-rata dan hasil analisis sidik ragam kekerasan dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Nilai rata-rata elastisitas *marshmallow* ubi jalar ungu dengan penambahan putih telur

Putih telur	Elastisitas (%)
0%	89,29 ± 1,09a
6%	89,45 ± 2,19a
8%	91,61 ± 2,58a
10%	96,54 ± 0,94b
12%	98,19 ± 1,23b

Keterangan: angka – angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DnMRT 5%

Ovomucin merupakan glycoprotein yang memiliki berat molekul 0,21 kD dan titik isoelektrik sekitar 4,5 serta terdiri dari 2087 asam amino (Nasution *et al.*, 2018). Ovomucin bersifat elastis, memungkinkan jaringan protein untuk meregang saat gelembung udara membesar selama proses mixing dan kemudian mempertahankan strukturnya setelah tekanan dilepaskan. Selain itu, albumin sebagai komponen utama putih telur meningkatkan daya kembang adonan akibat terbentuknya struktur yang lebih berongga dibandingkan komponen telur lainnya (Candra & Adawyah, 2012).

Hasil ini sejalan dengan penelitian (Azharuddin *et al.* 2023), yang menyatakan bahwa peningkatan penambahan gelatin dan putih telur secara bersamaan menghasilkan tekstur *marshmallow* yang semakin elastis dan disukai panelis.

Kadar air

Nilai rata-rata dan hasil analisis sidik ragam derajat keasaman (pH) dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Nilai rata-rata kadar air Marshmallow ubi jalar ungu dengan penambahan putih telur.

Putih telur	Kadar air (%)
0%	19,18 ± 0,49a
6%	23,07 ± 0,49b
8%	24,54 ± 0,37c
10%	27,09 ± 0,18d
12%	27,09 ± 0,18d

Keterangan: angka – angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DnMRT 5%

Pada **Tabel 6** Hasil analisis kadar air menunjukkan pengaruh yang sangat nyata dari penambahan putih telur. Kadar air meningkat dari 19,18% (0%) menjadi 27,67% (12%). Peningkatan kadar air ini disebabkan oleh kemampuan protein putih telur dalam mengikat molekul air. Gugus reaktif asam amino yang terkandung dalam protein putih telur, terutama gugus hidrofilik, mampu mengikat molekul air sehingga air sulit menguap dari dalam matriks produk (Koswara 2001)). Menurut (Widjanarko *et al.*, 2004) putih telur mengandung kadar air sekitar 87%, sehingga penambahan putih telur secara langsung meningkatkan total kandungan air dalam adonan. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Rosida *et al.* 2015) menyatakan bahwa protein putih telur berperan sebagai emulsifier yang turut mengikat sebagian air dalam sistem adonan sehingga air tidak dapat keluar dengan mudah.

Antioksidan

Nilai rata-rata dan hasil analisis sidik ragam antioksidan dapat dilihat pada **Tabel 7**.

Tabel 7. Nilai rata-rata antioksidan Marshmallow ubi jalar ungu dengan penambahan putih telur.

Putih telur	Antioksidan (%)
0%	55,81 ± 1,21a
6%	58,19 ± 0,97a
8%	63,45 ± 4,12b
10%	67,63 ± 0,15c
12%	68,24 ± 0,32c

Keterangan: angka – angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DnMRT 5%

Berdasarkan **Tabel 7**. Aktivitas antioksidan marshmallow meningkat secara nyata dari 55,81% (0%) menjadi 68,24% (12%) seiring penambahan putih telur. Hal ini disebabkan karena gelatin sebagai hidrokoloid yang digunakan dalam formula marshmallow mampu mengikat air dan membentuk matriks yang melindungi komponen antioksidan dari kerusakan (Sudaryati *et al.* (2017). Putih telur sebagai agen pembusa menghasilkan busa yang secara fisik melindungi komponen bahan dari paparan panas selama proses pemasakan sirup gula dan gelatin. Perlindungan termal ini mengurangi degradasi senyawa antioksidan, sehingga aktivitas antioksidan produk akhir lebih tinggi.

Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian (Fakhrul *et al.* 2023) pada marshmallow jambu kristal afkir, yang menyatakan bahwa semakin tinggi penambahan gelatin dan putih telur, semakin tinggi pula aktivitas antioksidannya. (Rosmawati *et al.* 2018) juga menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi gelatin pada produk pangan berkontribusi pada peningkatan aktivitas antioksidan karena gelatin bermanfaat sebagai antioksidan alami sekaligus penambah nilai gizi produk (Lv *et al.*, 2019).

Antosianin

Nilai rata-rata dan hasil analisis sidik ragam antosianin dapat dilihat pada **Tabel 8**.

Tabel 8. Nilai rata-rata antosianin Marshmallow ubi jalar ungu dengan penambahan putih telur.

Putih telur	Antosianin mg/L
0%	15,18 ± 0,45d
6%	13,64 ± 0,28c
8%	12,93 ± 0,21b
10%	12,43 ± 0,44b
12%	11,01 ± 0,48a

Keterangan: angka – angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DnMRT 5%

Pada **Tabel 8**. Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan putih telur memberikan pengaruh nyata terhadap kadar antosianin marshmallow, dengan nilai berkisar antara 15,18-11,01 mg/L. Penurunan kadar antosianin seiring peningkatan konsentrasi putih telur disebabkan oleh beberapa faktor. Pertama, putih telur memiliki pH alkalis sekitar 9-10, sehingga ketika dicampurkan ke dalam adonan, pH campuran meningkat. Antosianin bersifat tidak stabil pada kondisi pH basa dan mengalami degradasi yang mengubah warna merah-ungu menjadi tidak berwarna atau kebiruan (Khaldun, 2013). Kedua, proses aerasi intens selama mixing mempercepat oksidasi antosianin melalui kontak dengan oksigen udara. Ketiga, terjadinya efek dilusi konsentrasi antosianin akibat bertambahnya total volume adonan seiring penambahan putih telur.

Meskipun kadar antosianin menurun dengan meningkatnya putih telur, penurunan ini berbanding terbalik dengan peningkatan aktivitas antioksidan yang diamati pada Tabel 7. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan marshmallow tidak semata-mata bergantung pada kadar antosianin, tetapi juga dikontrol oleh senyawa bioaktif lain dalam ubi jalar ungu serta peran protektif dari gelatin dan putih telur. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Alifianita & Sofyan 2022), yang menyatakan bahwa meskipun pengolahan dapat menurunkan kadar antosianin, aktivitas antioksidan total produk dapat tetap meningkat akibat berkontribusinya senyawa antioksidan lain yang dibebaskan selama proses.

Organoleptik

Uji hedonik nilai rata-rata dan hasil analisis sidik ragam uji hedonik dapat dilihat pada **Tabel 9**.

Tabel 9. Nilai rata-rata uji hedonik marshmallow ubi jalar ungu dengan penambahan putih telur.

Putih telur	Uji hedonik		
	Aroma	Rasa	Keseluruhan
0%	3 ± 0,86a	2,96 ± 0,78a	2,92 ± 0,75a
6%	3 ± 0,86a	3,12 ± 1,01ab	3,28 ± 0,89a
8%	3,6 ± 0,70bc	3,48 ± 0,65b	3,36 ± 0,63a
10%	3,8 ± 0,64c	3,44 ± 0,71ab	3,88 ± 0,66b
12%	3,2 ± 0,81ab	3,32 ± 0,94ab	3,24 ± 0,72a

Keterangan: Angka-angka yang di ikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama yang menunjukkan berbeda nyata pada uji DnMRT 5%

Aroma

Hasil uji hedonik terhadap aroma marshmallow menunjukkan bahwa penambahan putih telur tidak memberikan pengaruh nyata, dengan nilai kesukaan berkisar antara 2,96-3,48 (agak tidak suka - agak suka). Meskipun tidak berbeda nyata secara statistik, terdapat kecenderungan peningkatan nilai kesukaan pada konsentrasi 8% dan 10%.

Hal ini disebabkan oleh karakteristik putih telur yang secara inheren memiliki aroma relatif netral. Putih telur sebagian besar tersusun atas air (88,57%) dan protein (10,30%) yang tidak bersifat aromatik, sehingga tidak memberikan kontribusi aroma yang signifikan terhadap produk akhir (Winarno & Koswara, 2002 dalam Wulansari, 2020). Selain itu, ubi jalar ungu sebagai bahan utama juga tidak memiliki aroma yang kuat, sehingga profil aroma produk secara keseluruhan tidak berubah signifikan dengan variasi konsentrasi putih telur. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Mulyadi *et al.* 2013), yang menyatakan bahwa penambahan putih telur pada produk berbasis ubi jalar ungu tidak mengubah aroma produk secara nyata.

Rasa

Berdasarkan **Tabel 9**, penambahan putih telur memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan rasa marshmallow. konsentrasi 10% memiliki nilai kesukaan tertinggi sebesar 3,8 (agak suka - suka), sedangkan pada konsentrasi 0% dan 6% memiliki nilai terendah sebesar 3,0 (agak suka). Peningkatan kesukaan rasa pada konsentrasi 10% disebabkan oleh perbaikan tekstur yang lebih lembut dan ringan, sehingga distribusi komponen flavor, terutama rasa manis dari sukrosa dan sirup glukosa, serta flavor khas ubi jalar ungu menjadi lebih merata dan mudah dirasakan. Marshmallow dengan tekstur yang lebih berongga akibat penambahan putih telur memungkinkan pelepasan flavor yang lebih cepat dan merata saat produk dikonsumsi. Namun, pada konsentrasi 12%, nilai kesukaan rasa menurun menjadi 3,2, kemungkinan akibat tekstur yang terlalu lembut sehingga mengurangi persepsi rasa secara keseluruhan.

Keseluruhan

Hasil uji penerimaan keseluruhan **Tabel 9** menunjukkan bahwa penambahan putih telur memberikan pengaruh nyata. Konsentrasi 10% memiliki nilai penerimaan tertinggi sebesar 3,88 (agak suka - suka), sedangkan pada konsentrasi 0% memiliki nilai terendah sebesar 2,92 (agak tidak suka - agak suka). Peningkatan nilai penerimaan keseluruhan pada konsentrasi 10% mengindikasikan bahwa formulasi ini berhasil mencapai keseimbangan optimal antara berbagai atribut sensoris marshmallow. Tekstur yang lembut (65,98 gF) dan elastisitas tinggi (96,54%) pada P3 berkontribusi signifikan terhadap penerimaan positif, didukung oleh nilai kesukaan rasa yang tertinggi (3,8). Pada konsentrasi 12%, penerimaan keseluruhan justru menurun menjadi 3,24, hal ini disebabkan karena tekstur yang terlalu lunak, kadar air yang melebihi batas SNI (27,67%), serta potensi munculnya aroma khas putih telur dalam konsentrasi tinggi yang kurang disukai panelis.

Kesimpulan

1. Penambahan putih telur berpengaruh signifikan terhadap karakteristik marshmallow ubi jalar ungu pada aspek warna, tekstur/kekerasan, elastisitas, kadar air, aktivitas antioksidan dan kadar antosianin. Penambahan konsentrasi putih telur membuat warna ungu marshmallow ubi jalar ungu menjadi semakin pudar, tekstur menjadi semakin lembut dan kenyal, serta meningkatnya aktivitas antioksidan dan kadar air yang terkandung dalam marshmallow ubi jalar ungu. Namun penambahan putih telur ini tidak berpengaruh signifikan terhadap parameter aroma pada uji hedonik.
2. Formulasi terbaik marshmallow ubi jalar ungu diperoleh pada konsentrasi 10% yang menghasilkan produk dengan karakteristik uji hedonik (sangat suka – sangat tidak suka). Dengan nilai yang diperoleh aroma 3,44 (suka), rasa 3,8 (suka), dan keseluruhan (warna, aroma, rasa, tekstur) 3,88 (suka).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait pembuatan permen marshmallow ubi jalar ungu dengan memperbaiki formulasi bahan karena kadar air pada marshmallow ubi jalar ungu dalam penelitian ini melebihi standar SNI, yang nantinya akan mempengaruhi umur simpan dari produk marshmallow ubi jalar ungu. Pengujian yang dilakukan juga bisa ditambahkan seperti uji protein, karbohidrat.

Kontribusi Penulis

Konseptualisasi: Murniati, Rahayu, metodologi: Murniati, Mursalin.; Investigasi, Penulisan—Draf asli: Murniati, Rahayu; Penulisan—peninjauan & penyuntingan: Murniati, Rahayu.; Pengawasan: Mursalin, Rahayu.

Pendanaan

Penelitian ini tidak menerima pendanaan eksternal.

Konflik Kepentingan

Para penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

Referensi

- Alifianita, N., & Sofyan, A. (2022). Kadar air, kadar protein, dan kadar serat pangan pada cookies dengan substitusi tepung ubi jalar ungu dan tepung rebung. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 12(2), 37–45.
- AOAC. (2005). *Official methods of analysis of AOAC international* (18 ed.). Association of Official Analytical Chemists.
- Atmajaya, M. (2023). Pengaruh gelatin dan ubi jalar ungu terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik permen marshmallow ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.). Universitas Semarang.
- Azharuddin, M., Rahmi, S., & Syarif, F. (2023). Pengaruh konsentrasi gelatin dan putih telur terhadap kualitas tekstur marshmallow. *Jurnal Industri Hasil Pertanian*, 8(1), 34–45.
- Azizah, N., Djaelani, M. A., & Mardiaty, S. M. (2018). Kandungan protein, Indeks Putih Telur (IPT) dan Haugh Unit (HU) telur itik setelah perendaman dengan larutan daun jambu biji (*Psidium guajava*) yang disimpan pada suhu 27°C. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 3(1), 46. <https://doi.org/10.14710/baf.3.1.2018.46-55>
- Baehaki, A., Luthfiyana, N., & Nurdjanah, S. (2013). Karakteristik cookies ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var *ayamurasaki*) pada berbagai suhu dan lama waktu pemanggangan. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*, 18(1), 1–9.
- Candra, A. A., & Adawyah, R. (2012). Karakteristik busa putih telur dengan penambahan gum arab. *Jurnal Teknologi Industri Pangan*, 23(1), 53–58.
- Chen, C.-C., Lin, C., Chen, M.-H., & Chiang, P.-Y. (2019). Stability and quality of anthocyanin in purple sweet potato extracts. *Foods*, 8(9), 393. <https://doi.org/10.3390/foods8090393>
- Fakhrul, A., Ulya, S., & Ratna, Y. (2023). Karakteristik fisikokimia dan organoleptik marshmallow jambu kristal afkir (*Psidium guajava* var. kristal) dengan perlakuan penambahan gelatin dan putih telur. *Sinta Jurnal Penelitian Pangan*, 4(1), 81–92.
- Faridah, A., Rahayu, K. S., & Wijaya, H. (2006). Analisis tekstur dan elastisitas produk pangan menggunakan texture analyzer. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 5(1), 34–45.
- Khaldun, I., Erlidawati, & Munzir. (2013). Kestabilan zat warna alami dari umbi ketela ungu (*Ipomoea batatas*). *Chimica Didactica Acta*, 1(1), 48–53.
- Koswara, S. (2001). *Teknologi pengolahan telur*. eBookPangan.com.
- Maizura, F., Rahman, A., & Sari, P. (2023). Peran protein albumin dalam pembentukan struktur gel pada produk pangan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 11(2), 89–102.
- Molyneux, P. (2004). The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 26(2), 211–219.
- Mulyadi, A. F., Wijaya, I. M. A. S., & Nocianitri, K. A. (2013). Karakteristik cookies dengan substitusi tepung ubi jalar ungu dan penambahan putih telur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 1(2), 80–91.
- Nasution, D. A., Hamzah, F., & Ardiansyah. (2018). Karakteristik fisikokimia protein putih telur dan aplikasinya dalam produk pangan. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian*, 5(1), 1–15.

- Racatya, M., & Rosida. (2024). Karakteristik marshmallow carica (*Carica pubescens* L.) dan sari wortel (*Daucus carota* L.) dengan perlakuan penambahan gelatin dan putih telur. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(3), 1444–1452. <https://doi.org/10.33379/gtech.v8i3.4350>
- Rosida, D. F., Jariyah, & Shintawati. (2015). Pengaruh konsentrasi putih telur terhadap kualitas marshmallow. *Jurnal Teknologi Pangan*, 6(2), 89–98.
- Sarofa, U., Rosida, D. F., & Hidayat, T. (2019). Pembuatan marshmallow dari kulit pisang raja (*Musa textilia*) dengan penambahan gelatin dan putih telur. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 4(1), 12–20.
- Segura, M. E. M., Rosli, L. I., & Huck, C. W. (2017). Color measurement in food: Comparison of colorimeters and development of a low-cost system. *Food Analytical Methods*, 10(4), 905–915.
- Setiawan, B. (2017). Aktivitas antioksidan metode DPPH pada ekstrak tanaman obat. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 6(1), 34–42.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., & Sari, M. P. (2010). Analisis sensori untuk industri pangan dan agro. IPB Press.
- Suarti, Maflahah, I., & Rosyidi, D. (2016). Pengaruh penambahan putih telur terhadap tekstur produk permen kenyal. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 11(2), 78–89.
- Tonutare, T., Moor, U., & Szajdak, L. (2014). Spectrophotometric determination of anthocyanins in plant materials. *Agronomy Research*, 12(1), 125–134.
- Widjanarko, S. B., Sutrisno, A., & Faridah, A. (2004). Komposisi kimia telur ayam ras. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 5(3), 156–163.