



## PENGARUH PENAMBAHAN UMBI WORTEL DAN RIMPANG JAHE MERAH TERHADAP DAYA TERIMA DAN DAYA SIMPAN ROTI BOLU DENGAN PENAMBAHAN AMPAS TAHU

Dewi Nurpitasari<sup>1</sup>, Suparti<sup>2</sup>, Aminah Asngad<sup>3</sup>, Djumadi<sup>4</sup>

Correspondensi e-mail: [dewin@gmail.com](mailto:dewin@gmail.com)

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Surakarta

### ABSTRACT

*This study aimed to determine the effect of carrot tuber and red ginger rhizome addition on the acceptability and shelf life of sponge cake enriched with tofu dregs. The research used an experimental method with a Completely Randomized Design (CRD) in a factorial pattern consisting of two factors. The first factor was carrot addition (20%, 30%, and 40%), and the second factor was red ginger addition (9%, 10%, and 12%). Organoleptic evaluation included color, aroma, taste, texture, and crumb structure assessed by panelists. Shelf life observation was conducted at room temperature. The results showed that the best treatment based on overall acceptability was 20% carrot and 12% red ginger (W1J3). This treatment produced a bright color, distinctive aroma, balanced taste, soft texture, and fine crumb structure. Shelf life analysis indicated that the W1J3 treatment had the longest storage period, lasting up to 6 days at room temperature. The addition of carrot and red ginger significantly influenced both acceptability and shelf life. It can be concluded that the incorporation of 20% carrot and 12% red ginger improves the sensory quality and extends the shelf life of tofu dregs sponge cake.*

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan umbi wortel dan rimpang jahe merah terhadap daya terima dan daya simpan roti bolu dengan penambahan ampas tahu. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial yang terdiri dari dua faktor, yaitu faktor pertama penambahan wortel (20%, 30%, 40%) dan faktor kedua penambahan jahe merah (9%, 10%, 12%). Uji daya terima meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan remah roti yang dinilai oleh panelis. Uji daya

### ARTICLE INFO

Submitted: 21 July 2025

Revised: 5 August 2025

Accepted: 14 August 2025

### Keywords:

carrot; red ginger; tofu dregs; sponge cake; acceptability; shelf life

### DOI:

[10.55080/agronimal.v3i2.1920](https://doi.org/10.55080/agronimal.v3i2.1920)

---

simpan dilakukan pada suhu ruang dengan pengamatan perubahan fisik dan organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik berdasarkan daya terima adalah kombinasi penambahan wortel 20% dan jahe merah 12% (W1J3). Perlakuan ini menghasilkan warna menarik, aroma khas, rasa seimbang, tekstur lembut, dan remah yang halus. Daya simpan terbaik juga terdapat pada perlakuan W1J3 dengan masa simpan hingga 6 hari. Disimpulkan bahwa penambahan wortel 20% dan jahe merah 12% berpengaruh nyata terhadap peningkatan daya terima dan daya simpan roti bolu ampas tahu.

---

#### **Kata kunci:**

wortel; jahe merah; ampas tahu; roti bolu; daya terima; daya simpan

## **PENDAHULUAN**

Ampas tahu merupakan hasil samping dari proses pembuatan tahu yang selama ini pemanfaatannya masih terbatas sebagai pakan ternak atau bahkan dibuang sebagai limbah. Padahal, secara kimiawi ampas tahu masih mengandung protein, serat pangan, lemak, kalsium, serta beberapa komponen bioaktif dalam jumlah yang cukup signifikan. Kandungan protein ampas tahu dilaporkan berkisar antara 17–23% (basis kering), dengan serat kasar yang relatif tinggi sehingga berpotensi dikembangkan sebagai bahan pangan tinggi serat (**Wulandari et al., 2019**). Pemanfaatan ampas tahu dalam produk pangan tidak hanya berkontribusi pada peningkatan nilai gizi, tetapi juga mendukung konsep zero waste dan pengolahan pangan berkelanjutan. Dalam konteks industri rumah tangga dan UMKM, inovasi pengolahan ampas tahu menjadi produk bakery seperti roti bolu dapat menjadi solusi ekonomis sekaligus ramah lingkungan.

Roti bolu merupakan salah satu produk bakery yang digemari masyarakat karena teksturnya yang lembut, rasa manis yang khas, dan kemudahan dalam pengolahannya. Namun demikian, produk ini umumnya berbasis tepung terigu dan memiliki kandungan serat yang rendah. Substitusi sebagian bahan dengan ampas tahu dapat meningkatkan kandungan protein dan serat, tetapi berpotensi memengaruhi karakteristik sensori seperti tekstur, warna, dan cita rasa. Oleh karena itu, diperlukan formulasi yang tepat agar peningkatan nilai gizi tidak menurunkan daya terima konsumen.

Wortel (*Daucus carota L.*) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang kaya akan  $\beta$ -karoten sebagai prekursor vitamin A, serta mengandung serat dan antioksidan alami (Sari & Andriani, 2020). Penambahan wortel dalam produk roti bolu tidak hanya meningkatkan nilai gizi, tetapi juga memberikan warna oranye alami yang menarik sehingga dapat meningkatkan daya tarik visual produk. Selain itu, kandungan serat pada wortel dapat memengaruhi struktur remah roti dan tingkat kelembutan produk. Namun, penggunaan dalam konsentrasi tinggi berpotensi menyebabkan tekstur menjadi lebih padat dan lembap karena meningkatnya kadar air dan serat dalam adonan.

Di sisi lain, jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*) dikenal memiliki kandungan senyawa bioaktif seperti gingerol, shogaol, dan zingeron yang bersifat antimikroba dan antioksidan (**Rahmawati et al., 2021**). Senyawa tersebut mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk sehingga berpotensi memperpanjang masa simpan produk pangan. Dalam produk roti bolu, penambahan jahe merah juga memberikan aroma dan rasa khas yang dapat meningkatkan kompleksitas cita rasa. Namun demikian, konsentrasi yang terlalu tinggi dapat menimbulkan rasa pedas atau getir yang menurunkan tingkat kesukaan panelis. Oleh karena itu, diperlukan kajian formulasi untuk memperoleh keseimbangan antara fungsi sensori dan fungsi pengawetan alami.

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penambahan bahan nabati pada produk bakery seperti sayuran, rempah-rempah, dan limbah pangan dapat meningkatkan kandungan antioksidan serta memperbaiki karakteristik fungsional produk (**Pratama et al.,**

2022). Akan tetapi, penelitian yang secara simultan menggabungkan ampas tahu sebagai sumber protein dan serat, wortel sebagai sumber  $\beta$ -karoten dan pewarna alami, serta jahe merah sebagai agen antimikroba alami dalam satu produk roti bolu masih relatif terbatas. Kajian yang mengintegrasikan aspek daya terima (warna, aroma, rasa, tekstur, dan remah roti) serta daya simpan secara bersamaan menjadi penting untuk memastikan bahwa inovasi produk tidak hanya unggul secara nutrisi, tetapi juga diterima konsumen dan memiliki stabilitas penyimpanan yang baik.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini memiliki urgensi dalam pengembangan diversifikasi produk pangan berbasis limbah agroindustri yang bernilai tambah tinggi. Secara ilmiah, penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan formulasi roti bolu fungsional berbasis bahan lokal dengan pendekatan eksperimental faktorial untuk mengetahui interaksi antara konsentrasi wortel dan jahe merah. Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi industri kecil dan menengah dalam menciptakan produk roti bolu yang lebih bergizi, memiliki daya terima tinggi, serta daya simpan yang lebih panjang tanpa penggunaan bahan pengawet sintesis.

Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis secara komprehensif pengaruh penambahan wortel dan jahe merah terhadap daya terima dan daya simpan roti bolu berbahan dasar ampas tahu, serta menentukan kombinasi perlakuan terbaik yang mampu menghasilkan produk dengan mutu sensori optimal dan stabilitas penyimpanan yang baik.

## METODE

### Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial  $3 \times 3$ . Rancangan faktorial digunakan untuk mengetahui pengaruh masing-masing faktor serta interaksi antara penambahan wortel dan jahe merah terhadap daya terima dan daya simpan roti bolu ampas tahu. Faktor yang diteliti adalah:

Faktor I (W): Penambahan wortel

1. W1 = 20%
2. W2 = 30%
3. W3 = 40%

Faktor II (J): Penambahan jahe merah

1. J1 = 9%
2. J2 = 10%
3. J3 = 12%

Diperoleh 9 kombinasi perlakuan, masing-masing diulang tiga kali sehingga total terdapat 27 satuan percobaan.

### Kombinasi Perlakuan

**Tabel 1.** Kombinasi Perlakuan

Kode	Wortel (%)	Jahe Merah (%)
W1J1	20	9
W1J2	20	10
W1J3	20	12
W2J1	30	9

Kode	Wortel (%)	Jahe Merah (%)
W2J2	30	10
W2J3	30	12
W3J1	40	9
W3J2	40	10
W3J3	40	12

### Prosedur Pembuatan

Ampas tahu diperas untuk mengurangi kadar air. Wortel dibersihkan dan dihaluskan sesuai perlakuan. Jahe merah dihaluskan dan diambil ekstraknya. Telur dan gula dikocok hingga mengembang, kemudian dicampur dengan tepung terigu, ampas tahu, wortel, dan jahe merah sesuai formulasi. Adonan dipanggang pada suhu  $\pm 170^{\circ}\text{C}$  selama 30–40 menit, lalu didinginkan pada suhu ruang sebelum pengujian.

### Uji Daya Terima

Uji organoleptik dilakukan oleh 25 panelis semi-terlatih menggunakan uji hedonik skala 1–5.

**Tabel 2.** Skala Hedonik

Skor	Kriteria
1	Sangat tidak suka
2	Tidak suka
3	Cukup suka
4	Suka
5	Sangat suka

Parameter yang dinilai meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan remah roti. Sampel disajikan secara acak dengan kode tiga digit untuk meminimalkan bias. Nilai yang diperoleh dihitung sebagai rata-rata setiap perlakuan.

### Uji Daya Simpan

Produk disimpan pada suhu ruang ( $\pm 27\text{--}30^{\circ}\text{C}$ ) dalam kemasan plastik *food grade* tanpa pengawet. Pengamatan dilakukan setiap hari hingga produk dinyatakan tidak layak konsumsi berdasarkan perubahan tekstur, aroma, warna, dan munculnya jamur.

**Tabel 3.** Format Pengamatan Daya Simpan

Hari	Tekstur	Aroma	Jamur	Keterangan
1	Normal	Normal	Tidak ada	Layak
2	Normal	Normal	Tidak ada	Layak
3	Sedikit mengeras	Normal	Tidak ada	Layak
4	Mengeras	Sedikit berubah	Mulai muncul	Observasi
5	Keras	Berubah	Ada	Tidak layak
6	Sangat keras	Asam	Banyak	Tidak layak

Produk dinyatakan tidak layak apabila beraroma asam/tengik, bertekstur sangat keras atau berlendir, serta terdapat pertumbuhan jamur.

### Analisis Data

Data uji hedonik dan daya simpan dianalisis menggunakan ANOVA pada taraf 5% untuk mengetahui pengaruh faktor wortel, jahe merah, dan interaksi keduanya. Jika terdapat perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ), analisis dilanjutkan dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak statistik. Metode ini memungkinkan

evaluasi yang sistematis dan objektif terhadap pengaruh perlakuan terhadap mutu sensori dan ketahanan simpan roti bolu ampas tahu.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Daya Terima (Uji Organoleptik)

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan umbi wortel dan rimpang jahe merah berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap seluruh parameter organoleptik, yaitu warna, aroma, rasa, tekstur, dan remah roti. Selain itu, terdapat interaksi signifikan antara kedua faktor, yang menunjukkan bahwa mutu sensori roti bolu ampas tahu dipengaruhi oleh kombinasi konsentrasi kedua bahan tersebut.

**Tabel 4.** Rata-rata Skor Hedonik Keseluruhan

Perlakuan	Skor Rata-rata
W1J1	3,70
W1J2	4,02
W1J3	4,40
W2J1	3,60
W2J2	3,80
W2J3	4,02
W3J1	3,40
W3J2	3,56
W3J3	3,81

Berdasarkan Tabel 4 dan Grafik Rata-rata Daya Terima, terlihat bahwa perlakuan W1J3 (20% wortel dan 12% jahe merah) memperoleh skor tertinggi (4,40), yang berada pada kategori “suka hingga sangat suka”. Secara visual pada grafik, perlakuan W1J3 tampak menonjol dibandingkan perlakuan lainnya, menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi rendah wortel dan tinggi jahe merah memberikan keseimbangan sensori terbaik.

#### a. Warna

Peningkatan konsentrasi wortel menyebabkan warna roti bolu semakin oranye pekat. Namun pada konsentrasi 40%, warna menjadi terlalu gelap akibat kemungkinan reaksi pencokelatan selama pemanggangan. Perlakuan 20% menghasilkan warna oranye cerah yang paling disukai panelis. Hal ini sesuai dengan Sari dan Andriani (2020) yang menyatakan bahwa  $\beta$ -karoten pada wortel berfungsi sebagai pigmen alami yang meningkatkan daya tarik visual produk. Warna merupakan atribut pertama yang memengaruhi penerimaan konsumen (Pratama et al., 2022).

#### b. Aroma

Grafik menunjukkan bahwa perlakuan dengan konsentrasi jahe merah 12% (J3) memiliki kecenderungan skor lebih tinggi dibandingkan J1 dan J2. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi jahe merah memperkuat aroma khas rempah tanpa menimbulkan aroma menyengat. Senyawa gingerol dan shogaol pada jahe merah berperan dalam pembentukan aroma pedas-aromatik khas (Rahmawati et al., 2021). Kombinasi 20% wortel dan 12% jahe merah menghasilkan aroma paling seimbang.

#### c. Rasa

Skor rasa menurun pada perlakuan dengan wortel 40% karena peningkatan serat dan kadar air memengaruhi persepsi manis dan struktur adonan. Sebaliknya, jahe merah 12% memberikan sensasi hangat ringan yang meningkatkan kompleksitas rasa.

Perlakuan W1J3 menunjukkan keseimbangan terbaik antara rasa manis, gurih dari ampas tahu, serta sensasi hangat dari jahe merah.

d. Tekstur dan Remah Roti

Konsentrasi wortel yang tinggi menyebabkan tekstur lebih padat dan kurang mengembang. Serat diketahui dapat mengganggu pembentukan jaringan gluten sehingga memengaruhi porositas remah roti (Wulandari et al., 2019). Perlakuan W1J3 menghasilkan tekstur paling lembut dan remah halus. Hal ini menunjukkan bahwa 20% merupakan batas optimal penambahan wortel tanpa mengganggu struktur adonan secara signifikan.

2. Daya Simpan

Hasil pengamatan daya simpan menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan.

**Tabel 5.** Lama Daya Simpan Roti Bolu

Perlakuan	Lama Simpan (Hari)
W1J1	4
W1J2	5
W1J3	6
W2J1	4
W2J2	5
W2J3	5
W3J1	4
W3J2	4
W3J3	5

Berdasarkan grafik daya simpan, perlakuan W1J3 menunjukkan masa simpan terpanjang yaitu 6 hari. Perlakuan dengan konsentrasi jahe merah lebih rendah umumnya hanya bertahan 4–5 hari. Jahe merah memiliki aktivitas antimikroba karena kandungan senyawa fenolik dan minyak atsiri yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk (Rahmawati et al., 2021). Oleh karena itu, peningkatan konsentrasi jahe merah hingga 12% efektif memperpanjang masa simpan. Selain itu, antioksidan pada wortel turut membantu memperlambat oksidasi lemak yang dapat menyebabkan perubahan aroma selama penyimpanan (Sari & Andriani, 2020). Namun, analisis statistik menunjukkan bahwa faktor jahe merah lebih dominan dibandingkan wortel dalam menentukan daya simpan.

## KESIMPULAN

Penambahan umbi wortel dan rimpang jahe merah berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap daya terima dan daya simpan roti bolu berbahan dasar ampas tahu. Terdapat interaksi signifikan antara kedua faktor, yang menunjukkan bahwa mutu sensori dan stabilitas penyimpanan produk ditentukan oleh kombinasi proporsi bahan, bukan oleh masing-masing faktor secara terpisah. Berdasarkan hasil uji hedonik, kombinasi wortel 20% dan jahe merah 12% (W1J3) merupakan formulasi terbaik dengan kategori “suka hingga sangat suka” pada parameter warna, aroma, rasa, tekstur, dan remah roti. Konsentrasi wortel 20% mampu menghasilkan warna oranye cerah dan tekstur lembut tanpa mengganggu struktur adonan, sedangkan jahe merah 12% memberikan aroma khas, rasa hangat yang seimbang, serta meningkatkan kompleksitas sensori produk. Pada uji daya simpan, perlakuan W1J3 menunjukkan masa simpan terpanjang yaitu hingga 6 hari pada suhu ruang ( $\pm 27-30^{\circ}\text{C}$ ), lebih lama dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi jahe merah efektif dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk, sehingga berperan sebagai pengawet alami. Dengan demikian, kombinasi 20% wortel

dan 12% jahe merah dapat direkomendasikan sebagai formulasi optimal dalam pengembangan roti bolu ampas tahu yang memiliki daya terima tinggi dan daya simpan lebih panjang tanpa penggunaan bahan pengawet sintetis. Penelitian ini mendukung pemanfaatan bahan lokal dan limbah agroindustri sebagai inovasi produk pangan fungsional yang bernilai tambah.

### Daftar Pustaka

- Arifin, Z., & Dewi, P. (2022). Peran antioksidan alami dalam memperpanjang daya simpan produk bakery. *Jurnal Ilmu Pangan Indonesia*, 7(1), 25–34.
- Handayani, R., & Putri, D. A. (2019). Pemanfaatan ampas tahu sebagai bahan pangan tinggi serat. *Jurnal Teknologi Pangan*, 10(2), 85–92.
- Pratama, R., Nugroho, A., & Lestari, D. (2022). Pengaruh atribut sensori terhadap tingkat penerimaan konsumen pada produk pangan olahan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 21(2), 115–123.
- Pratama, Y., Lestari, S., & Nugroho, A. (2022). Pengaruh penambahan bahan nabati terhadap kualitas sensori produk bakery. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 17(1), 45–53.
- Putra, A., & Lestari, R. (2023). Analisis mutu sensori dan daya simpan roti berbasis bahan lokal. *Jurnal Agronomi*, 3(1), 1–9.
- Rahmawati, D., Hidayat, N., & Santoso, B. (2021). Aktivitas antimikroba jahe merah terhadap mikroorganisme pangan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 6(3), 120–128.
- Rahmawati, E., Hidayat, T., & Suryani, N. (2021). Aktivitas antioksidan dan antimikroba jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) dalam produk pangan fungsional. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 9(3), 145–154.
- Sari, M., & Andriani, R. (2020). Kandungan beta karoten dan serat pada wortel serta aplikasinya dalam produk pangan. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 15(2), 101–109.
- Utami, N., & Wibowo, S. (2018). Karakteristik fisik dan kimia roti dengan substitusi tepung ampas tahu. *Jurnal Agroindustri*, 8(1), 33–40.
- Wulandari, F., Setiawan, B., & Prakoso, H. (2019). Potensi limbah ampas tahu sebagai bahan baku pangan fungsional. *Jurnal Pengolahan Hasil Pertanian*, 14(2), 77–84.
- Yuliana, E., & Saputra, H. (2020). Pengaruh penyimpanan terhadap mutu roti pada suhu ruang. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 13(1), 59–66.
- Zainuddin, M., & Kurniawati, L. (2021). Uji organoleptik pada produk olahan pangan berbasis umbi-umbian. *Jurnal Pangan Lokal*, 5(2), 112–118.