



KARAKTERISTIK ROTI KUKUS DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG TEMPE

[Characteristics of Steamed Bread with Tempeh Flour Substitution]

Dinda Olyvia Nathania¹, Rahmi Holinesti¹, Wiwik Gusnita¹, Ezi Anggraini¹

¹Jurusan Tata Boga, Fakultas Pariwisata dan Perhotelan, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof Dr Hamka, Air Tawar Barat, Kota Padang, 25171, Sumatera Barat, Indonesia.

*Email: r.holinesti@fpp.ac.id (Telp: +6282178495845)

Diterima tanggal 28 Juni 2025

Disetujui tanggal 10 Juli 2025

ABSTRACT

Steamed bread is a type of bread made from wheat flour and yeast, which allows the dough to rise. It is typically filled with various ingredients and cooked by steaming. Steamed bread generally has a soft, elastic texture with fine fibers. This study aimed to analyze the effect of tempeh flour substitution on the quality of steamed bread in terms of color, aroma, shape, texture, and taste. An experimental method was conducted using a Completely Randomized Design (CRD), with four levels of tempeh flour substitution for wheat flour: 0%, 10%, 20%, and 30%. Sensory evaluation was carried out by 30 semi-trained panelists. The collected data were tabulated and analyzed using ANOVA. If the calculated F-value exceeded the critical F-table value, Duncan's multiple range test was applied. The results showed that the substitution of tempeh flour had a significant effect on the quality of steamed bread, particularly in terms of color, aroma, and texture. Based on organoleptic evaluation, the control treatment (X0, 0%) received the highest scores for shape (4.39), aroma (4.49), fine fiber texture (4.06), and taste (4.02). On the other hand, the best color was observed in treatment X3 (30%) with a score of 4.51, indicating a yellowish-white hue, while the softest texture was obtained in treatment X1 (10%) with a score of 4.00. The best overall quality of steamed bread was achieved with a 10% substitution of tempeh flour.

Keywords: sensory evaluation; steamed bread; substitution; tempeh flour; texture

ABSTRAK

Roti kukus adalah jenis roti yang dibuat dari tepung terigu dan ragi, yang memungkinkan adonan mengembang. Biasanya, roti ini diisi dengan berbagai bahan dan dimasak dengan cara dikukus. Roti kukus umumnya memiliki tekstur yang lembut, elastis, dan berserat halus. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh substitusi tepung tempe terhadap mutu roti kukus ditinjau dari warna, aroma, bentuk, tekstur, dan rasa. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat taraf substitusi tepung tempe terhadap tepung terigu: 0%, 10%, 20%, dan 30%. Uji sensori dilakukan oleh 30 panelis semi-terlatih. Data yang dikumpulkan ditabulasi dan dianalisis menggunakan ANOVA. Jika nilai F hitung melebihi nilai kritis dari F tabel, maka dilanjutkan dengan uji lanjutan Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi tepung tempe memberikan pengaruh signifikan terhadap mutu roti kukus, terutama pada aspek warna, aroma, dan tekstur. Berdasarkan evaluasi organoleptik, perlakuan kontrol (X0, 0%) memperoleh skor tertinggi untuk bentuk (4,39), aroma (4,49), tekstur berserat halus (4,06), dan rasa (4,02). Sementara itu, warna terbaik ditunjukkan oleh perlakuan X3 (30%) dengan skor 4,51, yang menunjukkan warna putih kekuningan, sedangkan tekstur paling lembut diperoleh pada perlakuan X1 (10%) dengan skor 4,00. Mutu keseluruhan roti kukus terbaik dicapai pada substitusi tepung tempe sebesar 10%.

Kata kunci: evaluasi sensori; roti kukus; substitusi; tepung tempe; tekstur



PENDAHULUAN

Roti merupakan salah satu produk pangan berbahan dasar gandum yang paling banyak dikonsumsi dan telah menjadi makanan pokok di berbagai belahan dunia, terutama di Eropa Barat (Ayubbi *et al.*, 2023). Menurut Standar Nasional Indonesia, roti didefinisikan sebagai produk yang terbuat dari adonan tepung terigu yang difermentasi dengan ragi, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain. Biasanya, roti dibuat dari campuran tepung terigu, air, gula, garam, lemak, dan ragi. Karena kepraktisannya dan harganya yang terjangkau, roti menjadi pilihan populer untuk sarapan dan camilan.

Salah satu jenis roti yang sangat digemari di Indonesia adalah roti kukus. Produk ini terbuat dari tepung terigu dan ragi, diisi dengan berbagai isian, lalu dikukus. Roti kukus biasanya memiliki tekstur yang lembut, elastis, dan ber-remah halus. Teknik pengolahan roti dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori : roti kukus (bakpao), roti goreng (donat dan panada), dan roti panggang (roti tawar, roti manis, dan roti pita) (Agra *et al.*, 2025). Sebagai produk pangan berbahan dasar gandum, roti kukus sangat digemari oleh konsumen Indonesia. Namun, roti kukus umumnya rendah protein dan serat makanan. Mengonsumsi roti secara berlebihan dapat menyebabkan masalah kesehatan seperti obesitas, resistensi insulin, dan diabetes tipe 2 (Nielsen *et al.*, 2021).

Untuk meningkatkan nilai gizi roti kukus, salah satu alternatif yang menjanjikan adalah mengganti sebagian tepung terigu dengan bahan lokal yang kaya nutrisi. Salah satu bahan tersebut adalah tempe, makanan tradisional Indonesia yang terbuat dari kacang kedelai yang difermentasi dengan jenis kapang *Rhizopus sp* (Safitry *et al.*, 2021). Tempe merupakan sumber protein nabati, serat makanan, dan senyawa bioaktif yang terkenal yang mendukung berbagai fungsi fisiologis, termasuk pencernaan, sirkulasi, dan kesehatan kekebalan tubuh (Aryanta, 2020). Selain itu, tempe memiliki sifat antioksidan dan antimikroba, dan harganya jauh lebih terjangkau daripada sumber protein hewani. Meskipun memiliki manfaat nutrisi, tempe memiliki masa simpan yang relatif pendek, sehingga harus dikonsumsi segera atau pengolahan lebih lanjut untuk mencegah pembusukan. Salah satu strategi untuk mengatasi masalah ini adalah mengubah tempe menjadi tepung, untuk memperpanjang masa simpannya dan pengolahan tempe menjadi tepung ini dapat menjadi inovasi untuk meningkatkan diversifikasi produk berbasis tempe (Dewi, 2022).

Tepung tempe merupakan tepung yang dibuat dari tempe segar yang di iris kecil, dikeringkan, dan digiling halus dengan perlengkapan alat seperti blender setelah itu diayak (Dewi, 2022). Tepung tempe memiliki warna yang kekuningan dan sedikit berbintik hitam serta memiliki aroma tempe yang kuat. Pengolahan tempe menjadi tepung tempe menjadikan usia simpan tempe lebih lama, serta meningkatkan zat gizi protein didalamnya. Tepung tempe berperan dalam meningkatkan nilai jual tempe dan memperkaya gizi masyarakat. (Holinesti *et al.*, 2020). Tepung ini dapat berfungsi sebagai bahan kering dalam berbagai produk makanan, termasuk roti dan kue,



meningkatkan kandungan protein dan warna alami. Berdasarkan kajian pustaka yang telah dilakukan, tepung tempe telah dimanfaatkan sebagai bahan substitusi maupun tambahan dalam berbagai produk olahan pangan. Sejumlah penelitian terdahulu telah mengeksplorasi penggunaannya pada berbagai jenis makanan. Taufik (2019) mengkaji penggunaan tepung tempe dalam pembuatan cookies dan menemukan bahwa tepung ini dapat meningkatkan kadar protein meskipun berdampak pada kerenyahan tekstur. Penelitian oleh Haerudjaman (2021) mengenai roti tawar menunjukkan bahwa substitusi dengan tepung tempe memengaruhi warna serta daya mengembang roti. Firman *et al.* (2018) mengamati penggunaan tepung tempe pada bolu dan menyimpulkan bahwa meskipun nilai gizinya meningkat, teksturnya menjadi lebih padat. Sementara itu, penelitian Dwipayanti *et al.* (2022) pada brownies menemukan bahwa tepung tempe memberikan aroma khas dan rasa sedikit asam. Hidayah *et al.* (2019) juga meneliti penerapan tepung tempe dalam kue kembang goyang, yang menunjukkan adanya perubahan dalam kerenyahan dan cita rasa.

Namun, sejauh ini belum ditemukan kajian yang secara khusus mengevaluasi pengaruh substitusi tepung tempe terhadap mutu organoleptik roti kukus. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh substitusi tepung tempe pada roti kukus melalui uji organoleptik, yang meliputi parameter warna, aroma, bentuk, tekstur, dan rasa. Berdasarkan hasil pra-penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa penggunaan tepung tempe dengan kadar 10%, 20%, dan 30% memberikan pengaruh terhadap kualitas sensori roti kukus. Maka dari itu, diperlukan kajian lanjutan yang lebih mendalam untuk mengkonfirmasi temuan tersebut melalui rancangan penelitian yang sistematis dan terkontrol.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Dalam pembuatan roti kukus dengan substitusi tepung tempe, bahan yang digunakan adalah tepung tempe. Bahan tepung tempe hanya berupa tempe kering yang kemudian dihaluskan menggunakan alat blender hingga halus lalu disaring. Bahan utama roti kukus yaitu terdiri dari tepung terigu protein sedang, susu bubuk, ragi, kuning telur, gula pasir, margarin, garam, dan air es.

Tahapan Penelitian

Pembuatan Tepung Rumpot laut (Dewi, 2022)

Pembuatan tepung tempe dilakukan secara sistematis, dimulai dengan mengiris tipis tempe, kemudian dikeringkan menggunakan *food dehydrator* selama 6 jam pada suhu 80°C, kemudian tempe yang sudah kering diblender hingga halus, terakhir tepung tempe disaring agar menjadi lebih halus. Selanjutnya tepung tempe dapat disubstitusikan pada roti kukus dengan formulasi sebagai berikut.



Tabel 1. Resep Roti Kukus Substitusi Tepung Tempe

Bahan-bahan	0%	10%	20%	30%
Tepung tempe		50 gram	100 gram	150 gram
Tepung terigu	500 gram	450 gram	400 gram	350 gram
Susu bubuk	60 gram	60 gram	60 gram	60 gram
Ragi	4 gram	4 gram	4 gram	4 gram
Kuning telur	1 buah	1 buah	1 buah	1 buah
Gula pasir	85 gram	85 gram	85 gram	85 gram
Air es	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml
Margarin	65 gram	65 gram	65 gram	65 gram
Garam	1 gram	1 gram	1 gram	1 gram

Pembuatan Roti (Susmawida, S., & Ninsix, R. 2015)

Pembuatan roti kukus diawali dengan mencampur tepung terigu, gula, ragi, susu bubuk, kuning telur, dan air es menggunakan *doughmixer* hingga adonan menjadi setengah kalis. Kemudian ditambahkan garam dan margarin, dan pengadukan dilanjutkan hingga adonan menjadi kalis. Adonan kemudian dibagi dan ditimbang menjadi bagian-bagian dengan berat 30 gram, masing-masing dibentuk menjadi bentuk setengah bulat. Potongan adonan yang sudah dibentuk ditutup dengan kain dan di *proofing* selama 30 menit hingga mengembang dengan baik. Setelah fermentasi, adonan diletakkan di atas *papercup* dan didiamkan selama 15 menit dengan suhu stabil 34–40°C dan kelembaban relatif 80–85%. Terakhir, adonan dikukus selama 20 menit hingga matang sepenuhnya.

Penilaian Organoleptik

Penelitian ini menggunakan uji organoleptik dengan metode uji jenjang. Format uji jenjang ini berisi respons panelis berdasarkan lima indikator kualitas. Penilaian organoleptik meliputi bentuk, warna, aroma, tekstur, dan rasa terhadap roti kukus dengan substitusi tepung tempe dengan masing-masing perlakuan. Dalam pengumpulan data, penelitian ini menggunakan format uji yang dilengkapi dengan kode sampel. Uji organoleptik akan dilakukan oleh 30 panelis tidak terlatih dari mahasiswa tataboga D3 dan S1, panelis akan mengisi angket dan memberikan penilaian dalam skala 1-5 terhadap kualitas bentuk, warna, aroma, tekstur, dan rasa. Dengan skala yang digunakan adalah dari segi bentuk yaitu, (1) tidak setengah bulat, (2) kurang setengah bulat, (3) cukup setengah bulat, (4) setengah bulat, (5) sangat setengah bulat. Dari segi warna yaitu, (1) tidak putih kekuningan, (2) kurang putih kekuningan, (3) cukup putih kekuningan, (4) putih kekuningan, (5) sangat putih kekuningan. Kemudian dari segi aroma yaitu, (1) tidak beraroma khas roti, (2) kurang beraroma khas roti, (3) cukup beraroma khas roti, (4) beraroma khas roti, (5) sangat beraroma khas roti. Selanjutnya dari segi tekstur (lembut) yaitu, (1) tidak lembut, (2) kurang lembut, (3) cukup lembut, (4) lembut, (5) sangat lembut. Sedangkan dari segi tekstur (berserat halus) yaitu, (1) tidak berserat halus, (2) kurang berserat halus, (3) cukup berserat halus, (4) berserat



halus, (5) sangat berserat halus. Dan terakhir dari segi rasa yaitu, (1) tidak tawar, (2) kurang tawar, (3) cukup tawar, (4) tawar, (5) sangat tawar.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan, yaitu substitusi tepung tempe sebesar 0%, 10%, 20%, dan 30%. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Sampel roti kukus dikemas dan diberi label dengan kode khusus untuk membedakan setiap perlakuan, sehingga proses evaluasi dapat lebih terstruktur. Penilaian sensori dilakukan melalui pengamatan visual, penciuman, pengecapan, dan perabaan.

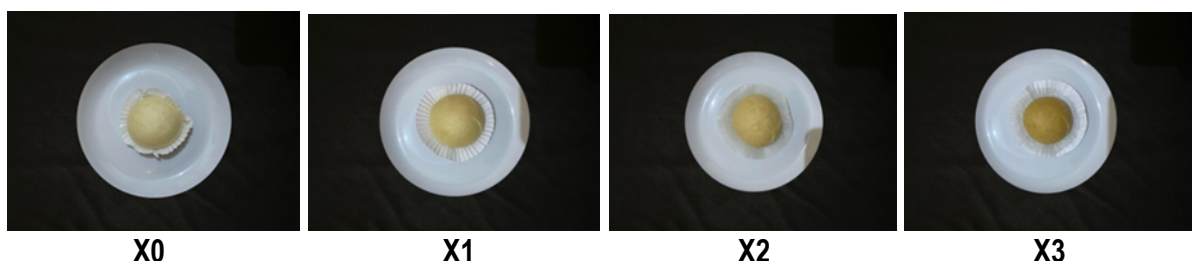
Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Analisis Varian (ANOVA). Setelah dilakukan uji organoleptik dan diperoleh data, maka hasil yang diperoleh ditabulasi ke dalam tabel untuk analisis lebih lanjut. Setelah proses tabulasi selesai, data dianalisis menggunakan ANOVA untuk menentukan perbedaan signifikan antar perlakuan. Hasil penilaian organoleptik yang berpengaruh signifikan terhadap variabel pengamatan, akan dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik bertujuan untuk mengetahui Tingkat kesukaan atas pengaruh substitusi tepung tempe pada roti kukus, yang meliputi penilaian parameter warna, aroma, bentuk, tekstur, dan rasa. Berdasarkan hasil penelitian, evaluasi organoleptik roti kukus dengan substitusi tepung tempe meliputi beberapa indikator mutu yaitu bentuk, warna, aroma, tekstur, dan rasa. Data diperoleh melalui tiga kali pengulangan untuk masing-masing empat perlakuan, yaitu perlakuan substitusi tepung tempe 0%, 10%, 20%, dan 30%. Hasil pengamatan mutu roti kukus disajikan pada Gambar 1 dan Tabel 2.



Gambar 1. Hasil Penelitian Roti Kukus dengan Substitusi Tepung Tempe

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji organoleptik pada berbagai aspek mutu roti kukus menunjukkan bahwa perlakuan X0 (tepung tempe 0%) menghasilkan skor terbaik pada beberapa parameter yaitu bentuk (4,39), aroma



(4,49), tekstur berserat halus (4,06), dan rasa (4,02). Sedangkan warna terbaik terdapat pada perlakuan X3 (30%) dengan skor 4,51, tergolong dalam kategori baik. Tekstur (lembut) terbaik diperoleh pada perlakuan X1 (10%) dengan skor 4,00. Secara statistik substitusi tepung tempe pada perlakuan 0% sampai dengan 30% memberikan pengaruh yang nyata terhadap mutu bentuk, warna, aroma, tekstur (lembut), tekstur (berserat halus), dan rasa roti kukus.

Tabel 2. Hasil Data Penelitian Uji Organoleptik Roti Kukus dengan Substitusi Tepung Tempe

Perlakuan	Bentuk (Setengah bulat)	Warna (Putih kekuningan)	Aroma (Berarom khas roti)	Tekstur (Lembut)	Tekstur (Berserat halus)	Rasa (Tawar)
X0	4.39±0,26	1.77±0,52	4.49±0,23	3.71±0,61	4.06±0,41	4.02±0,37
X1	3.96±0,31	2.92±0,47	3.63±0,25	4,00±0,44	3.97±0,47	3.66±0,42
X2	2.96±0,25	3.47±0,58	2.72±0,34	2.72±0,39	2.86±0,39	2.63±0,33
X3	2.04±0,30	4.51±0,38	1.94±0,43	1.82±0,38	1.84±0,33	1.84±0,35

Pengaruh Bentuk Roti Kukus dengan Substitusi Tepung Tempe 0%, 10%, 20%, dan 30%

Rata-rata skor bentuk roti kukus dengan substitusi tepung tempe menunjukkan bahwa perlakuan X0 mendapat skor 4,39 (bentuk setengah bulat), X1 mendapat skor 3,96 (bentuk setengah bulat), X2 mendapat skor 2,96 (cukup setengah bulat), dan X3 mendapat skor 2,04 (kurang setengah bulat). Berdasarkan hasil analisis varian (ANOVA), nilai F yang diperoleh adalah 2,90, yang lebih besar dari nilai F tabel sebesar 2,71 ($F_{hitung} > F_{tabel}$). Dengan demikian, hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima, yang menunjukkan pengaruh yang signifikan dari substitusi tepung tempe terhadap kualitas bentuk roti kukus. Bentuk setengah bulat merupakan karakteristik umum dari roti kukus. Dalam penelitian ini, tingkat substitusi tepung tempe yang lebih tinggi menghasilkan adonan yang lebih padat dengan pengembangan yang berkurang. Hal ini disebabkan oleh kandungan gluten yang lebih rendah yang disebabkan oleh pengurangan tepung terigu, yang berdampak negatif pada struktur roti.

Pengaruh Warna Roti Kukus dengan Substitusi Tepung Tempe 0%, 10%, 20%, dan 30%

Nilai rata-rata skor warna roti kukus menunjukkan bahwa perlakuan X0 memperoleh skor 1,77 (kurang putih kekuningan), X1 memperoleh skor 2,92 (cukup putih kekuningan), X2 memperoleh skor 3,47 (putih kekuningan), dan X3 memperoleh skor 4,51 (sangat putih kekuningan). Hasil ANOVA menunjukkan nilai F hitung sebesar 3,81 $>$ F tabel 2,71 yang menunjukkan pengaruh signifikan. Oleh karena itu, H_0 ditolak dan H_a diterima yang menunjukkan bahwa substitusi tepung tempe berpengaruh nyata terhadap warna putih kekuningan roti kukus. Warna bahan pangan dapat berasal dari bahan baku alami maupun dari pewarna pangan yang ditambahkan (Annisa *et al.*, 2023). Warna putih kekuningan pada penelitian ini berasal dari tepung tempe. Semakin banyak jumlah tepung tempe, maka warna yang dihasilkan akan semakin putih kekuningan. Hal ini sesuai dengan karakteristik tempe yang berwarna putih kekuningan karena adanya miselium jamur pada



permukaan kedelai (Safitry A. *et al.*, 2021). Pengolahan tempe menjadi tepung meningkatkan warna putih kekuningan yang merupakan karakteristik alami bahan tersebut.

Pengaruh Aroma Roti Kukus dengan Substitusi Tepung Tempe 0%, 10%, 20%, dan 30%

Nilai aroma rata-rata menunjukkan bahwa X0 memperoleh nilai 4,49 (aroma khas roti), X1 memperoleh nilai 3,63 (aroma khas roti), X2 memperoleh nilai 2,72 (kurang beraroma khas roti), dan X3 memperoleh nilai 1,94 (kurang beraroma khas roti). Hasil ANOVA menunjukkan $F_{hitung} = 3,47 > F_{tabel} = 2,71$ yang menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan. Oleh karena itu, H_0 ditolak dan H_a diterima yang menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan antara substitusi tepung tempe terhadap kualitas aroma roti kukus. Aroma roti pada penelitian ini terutama dipengaruhi oleh khamir yang berperan dalam pembentukan aroma (Sitepu, KM, 2020). Aroma tersebut terbentuk dari senyawa volatil yang dihasilkan selama fermentasi dan pengukusan. Substitusi dengan tepung tempe cenderung mengurangi aroma khas khamir sehingga mengubah profil aroma roti secara keseluruhan.

Pengaruh Tekstur Lembut Roti Kukus dengan Substitusi Tepung Tempe 0%, 10%, 20%, dan 30%

Nilai rata-rata tingkat kelembutan adalah: X0 = 3,71, X1 = 4,00 (lembut), X2 = 2,72 (kurang lembut), dan X3 = 1,84 (kurang lembut). Hasil ANOVA menunjukkan $F_{hitung} = 3,04 > F_{tabel} = 2,71$, yang menunjukkan pengaruh yang signifikan. Oleh karena itu, H_0 ditolak dan H_a diterima. Tekstur lembut pada roti kukus dipengaruhi oleh khamir, tepung, dan lemak. Khamir berperan sebagai pengembang yang berperan dalam kelembutan (Arwini, 2021), sedangkan lemak berperan dalam mengempukkan tekstur roti (Irwan, 2022). Tepung terigu berperan sebagai penyumbang gluten yang mempengaruhi elastisitas dan kelembutan. Pada penelitian ini, semakin banyak substitusi tepung tempe, semakin padat adonan dengan pengembangan yang berkurang, sehingga tingkat kelembutan semakin menurun seiring dengan bertambahnya substitusi tepung tempe.

Pengaruh Tekstur Berserat Halus Roti Kukus dengan Substitusi Tepung Tempe 0%, 10%, 20%, dan 30%

Nilai rata-rata tekstur berserat halus adalah : X0 = 4,06, X1 = 3,97 (berserat halus), X2 = 2,86 (kurang berserat halus), dan X3 = 1,84 (kurang berserat halus). ANOVA menunjukkan $F_{hitung} = 3,13 > F_{tabel} = 2,71$, yang berarti pengaruhnya signifikan. Jadi, H_0 ditolak dan H_a diterima. Tekstur berserat halus merupakan indikator mutu utama pada roti. Roti dengan tekstur ini biasanya lembut, kenyal, dan tidak mudah hancur (Pusuma, DA *et al.*, 2018). Dalam penelitian ini, peningkatan substitusi tepung tempe membuat adonan lebih padat dan kurang mengembang, yang menyebabkan roti kurang memiliki tekstur berserat halus.

Pengaruh Kualitas Rasa Roti Kukus dengan Substitusi Tepung Tempe 0%, 10%, 20%, dan 30%

Nilai rata-rata skor rasa adalah : X0 = 4,02 (tawar), X1 = 3,66 (tawar), X2 = 2,63 (kurang tawar), dan X3 = 1,84 (kurang tawar). ANOVA menunjukkan $F_{hitung} = 3,07 > F_{tabel} = 2,71$, yang menunjukkan pengaruh signifikan terhadap rasa. Rasa dievaluasi menggunakan indera perasa (Rahmanda, 2024). Dalam penelitian ini,



roti memiliki rasa yang umumnya tawar karena penggunaan bahan rendah gula dan tidak adanya isian. Tepung tempe memiliki rasa sedikit asam dari fermentasi, yang menghasilkan senyawa seperti asam laktat dan asam asetat (Milinda *et al.*, 2021). Semakin tinggi tingkat substitusi, semakin terasa asamnya, yang mengurangi rasa tawar khas roti kukus.

KESIMPULAN

Substitusi tepung tempe secara signifikan memengaruhi bentuk, warna, aroma, tekstur, dan rasa roti kukus. Substitusi tepung tempe dengan perlakuan tertinggi yaitu X3 (30%) memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap kualitas bentuk, warna, aroma, tekstur, dan rasa roti kukus. Semakin tinggi tingkat substitusi, roti cenderung berwarna putih kekuningan, namun memiliki tekstur yang padat, kurang lembut, kurang berserat halus, dan memiliki rasa sedikit asam. Untuk hasil terbaik dari roti kukus dengan substitusi tepung tempe ada pada perlakuan X1 (10%) dengan kualitas bentuk setengah bulat, warna cukup putih kekuningan, beraroma khas roti, bertekstur lembut, bertekstur berserat halus, dan memiliki rasa tawar.

DAFTAR PUSTAKA

- Agra, M., Holinesti, R., Gusnita, W., & Siregar, J. 2025. Kualitas Roti Kukus Dengan Isian Daging Ayam Petelur Afkir. *Journal of Scientech Research and Development*, 7(1): 159–168. <https://doi.org/10.56670/jsrd.v7i1.802>
- Al Ayyubi, S., Cahyana, C., & Fadiati, A. 2023. The Effect Of Local Flour Based Yudane On The Quality Of Shokupan Bread. *Jurnal Sains Boga*, 6(2): 85–94. <https://doi.org/10.21009/JSB.006.2.05>
- Annisa, S. N., & Suryaalsah, I. I. 2023. Formulasi Cookies Dari Tepung Hati Ayam Dan Tepung Kedelai Sebagai Makanan Sumber Zat Besi Pencegah Anemia Pada Remaja Putri. *Muhammadiyah Journal of Nutrition and Food Science (MJNF)*, 4(1):14. <https://doi.org/10.24853/mjnf.4.1.14-27>
- Arwini, N. P. D. 2021. Roti, Pemilihan Bahan Dan Proses Pembuatan. *Jurnal Ilmiah Vastuwidya*, 4(1): 33–40. <http://dx.doi.org/10.47532/jiv.v4i1.249>
- Aryanta, I. W. R. 2020. Manfaat Tempe Untuk Kesehatan. *Widya Kesehatan*, 2(1): 44–50. <http://dx.doi.org/10.32795/widyakesehatan.v2i1.609>
- Dewi, K. A. C. I. 2022. Substitusi Tepung Tempe Pada Tepung Beras Terhadap Kadar Protein Dan Mutu Organoleptik Jaje Laklak. *Poltekkes Kemenkes Denpasar Jurusan Gizi*.
- Faridah, A., & Pramudia, H. 2019. Roti. Malang: CV IRDH.
- Hakim, L. 2017. Pembuatan Cookies Dengan Substitusi Tepung Tempe. *Politeknik NSC Surabaya*.



- Handayani, I. 2022. Substitusi Tepung Garut (*Maranta Arundinaceae* Linn.) Dalam Pembuatan Bakpao. Jurnal Ipteks Tata Boga, Tata Rias, dan Tata Busana, 14(1), Juni 2022. <https://doi.org/10.69697/garina.v14i1.4>
- Holinesiti, R., et al 2020. Pengaruh Substitusi Tepung Tempe Terhadap Kualitas Nastar. Jurnal Pendidikan Tata Boga Dan Teknologi, 1(2): 15–21. <https://doi.org/10.24036/jptbt.v1i2.26>
- Irwan, I. 2022. Pengaruh Substitusi Tepung Hanjeli Dalam Pembuatan Roti Soft Roll Terhadap Daya Terima Konsumen. TEKNOBUGA: Jurnal Teknologi Busana dan Boga, 10(1): 24–30. <https://doi.org/10.15294/teknobuga.v10i1.28644>
- Milinda, I. R., Dieny, F. F., Noer, E. R., & Ayustaningwarno, F. 2021. Analisis Sifat Fisik, Organoleptik Dan Kandungan Asam Lemak Pada Tempe Mete Dan Tempe Kedelai. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, 10(4): 119–126. <https://doi.org/10.17728/jatp.10877>
- Nielsen, J. V., Larsson, O., & Mottaghi, A. 2021. High Intake Of Bread And Increased Risk Of Type 2 Diabetes: A Meta-Analysis. European Journal Of Nutrition, 60: 2611–2621.
- Pusuma, D. A., Praptiningsih, Y., & Choiron, M. 2018. Karakteristik Roti Tawar Kaya Serat Yang Disubstitusi Menggunakan Tepung Ampas Kelapa. Jurnal Agroteknologi, 12(01): 29-42. <http://dx.doi.org/10.19184/j-agt.v12i1.7886>
- Rahmanda. 2024. Uji Kesukaan Terhadap Warna, Aroma, Tekstur Dan Rasa Es Krim Susu Kambing Yang Ditambah Bubuk Kopi Robusta Jangkat. Universitas Jambi.
- Ridhani, M. A., & Aini, N. 2021. Potensi Penambahan Berbagai Jenis Gula Terhadap Sifat Sensori Dan Fisikokimia Roti Manis. Pasundan Food Technology Journal, 8(3): 61–68. <https://doi.org/10.23969/pftj.v8i3.4106>
- Safitry, A., et al. 2021. Uji Organoleptik Tempe Dari Kacang Kedelai (*Glycine Max*) Dan Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris*). Universitas Negeri Padang. <https://doi.org/10.24036/prosemnasbio/vol1/352>
- Shewry, P. R., & Hey, S. J. 2015. The Contribution Of Wheat To Human Diet And Health. Food And Energy Security, 4(3): 178-202. <https://doi.org/10.1002/fes3.64>
- Sitepu, K. M. 2020. Penentuan Konsentrasi Ragi Pada Pembuatan Roti (Determining Of Yeast Concentration On Bread Making). Jurnal Penelitian dan Pengembangan Agrokompleks: 71–77.
- Sugiyono. 2022. Metode Penelitian Kuantitatif. Bandung: Alfabeta.
- Susmawida, S., Ninsix, R. 2015. Studi Pembuatan Roti Manis Kukus Dari Campuran Tepung Terigu Dengan Tepung Pisang Nangka. Jurnal Teknologi Pertanian, 4(1): 1-9. <https://doi.org/10.32520/jtp.v4i1.74>
- Yummiarsih. 2023. Substitusi Tepung Tempe Pada Tepung Tapioka Terhadap Mutu Sensori, Kadar Protein, Dan Daya Terima Batagor Sebagai Makanan Jajanan Anak Sekolah. Politeknik Kesehatan Kemenkes Padang.