

PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG JEWAWUT TERHADAP NILAI WARNA DAN DAYA TERIMA ROTI TAWAR

Raihan Adi Setyawan^{1*}, Eni Purwani²

Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta^{1,2}

**Corresponding Author : raihanadisetyawan@gmail.com*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung jewawut terhadap nilai warna dan daya terima roti tawar. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan substitusi tepung jewawut yang terdiri dari 4 substitusi yang meliputi: A : 0%, B : 15%, C : 25%, D : 35%. Nilai warna dan daya terima dianalisis dengan uji kruskall wallis dan anova one way. Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan roti tawar tepung jewawut yang lebih disukai adalah roti tawar substitusi tepung jewawut 15% dikarenakan menghasilkan warna yang lebih cerah, aroma dan rasa tidak terlalu khas seperti jewawut dan tekstur yang dihasilkan cenderung lebih empuk. Hasil penelitian utama menunjukkan kadar air yang dihasilkan tepung jewawut setelah dilakukan dua kali analisis yaitu 10,87% dan 10,73% dengan hasil rata-rata yaitu 10,80%. Hasil penelitian utama juga menunjukkan bahwa substitusi tepung jewawut berpengaruh nyata terhadap nilai warna roti tawar dengan nilai $p < 0,05$. Oleh karena ada beda maka dilanjutkan uji Dunnett T3, hasil uji Dunnett T3 menunjukkan ada beda nilai warna antar roti tawar substitusi tepung jewawut. Pengaruh daya terima roti tawar dari substitusi tepung jewawut memiliki nilai $p < 0,05$ yang berarti ada pengaruh dari berbagai substitusi tepung jewawut terhadap daya terima roti tawar. Berdasarkan persentase secara kesukaan keseluruhan panelis cenderung menyukai roti tawar tanpa substitusi tepung jewawut (kontrol) dan pada roti tawar substitusi tepung jewawut hasil terbaik adalah roti tawar substitusi tepung jewawut 15% dengan ciri sensorik roti tawar berwarna putih kekuningan, tekstur lembut.

Kata kunci : daya terima, nilai warna, roti tawar, substitusi tepung jewawut

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of foxtail millet flour substitution on the color and acceptability of white bread. The study used a Completely Randomized Design (CRD) method with four levels of foxtail millet flour substitution: A: 0%, B: 15%, C: 25%, and D: 35%. Color and acceptability were analyzed using the Kruskal-Wallis and One-Way ANOVA tests. Preliminary results showed that white bread with a 15% foxtail millet flour substitution was the most preferred due to its brighter color, less distinctive millet aroma and taste, and softer texture. The main results indicated that the water content of the foxtail millet flour after two analyses was 10.87% and 10.73%, with an average of 10.80%. The main findings also showed that the substitution of foxtail millet flour significantly affected the color value of the white bread with a p-value of <0.05. Given the differences, the Dunnett T3 test was conducted, and it showed significant differences in color values between the white bread with foxtail millet flour substitutions. The acceptability of white bread with foxtail millet flour substitution also showed a p-value of <0.05, indicating that various levels of substitution had an impact on the acceptability of the bread. Based on the overall preference percentage, panelists tended to prefer white bread without foxtail millet flour substitution (control), while the best result for substituted bread was found in the 15% foxtail millet flour substitution, characterized by white-yellowish color and soft texture.

Keywords : acceptability, color value, white bread, millet flour substitution

PENDAHULUAN

Salah satu makanan yang paling banyak disukai oleh masyarakat Indonesia yaitu roti tawar. Roti tawar sangat disukai oleh masyarakat karena bentuknya yang sederhana, sehingga banyak dipilih sebagai sarapan sebelum memulai aktivitas harian atau sebagai snack untuk

mengisi perut sebelum makan berat lainnya (Sachriani & Yeni, 2021). Menurut Badan Pangan Nasional (2022), rata-rata konsumsi roti tawar meningkat setiap tahunnya. Pada tahun 2020, konsumsi roti tawar tercatat sebanyak 17.733 potong, dan angka ini meningkat menjadi 17.833 potong pada tahun 2021. Tren peningkatan ini berlanjut pada tahun 2022, dengan konsumsi mencapai 18.411 potong. Kenaikan konsumsi roti tawar disebabkan oleh berbagai faktor, seperti perubahan pola makan masyarakat yang lebih memilih roti tawar sebagai sarapan atau camilan, inovasi produk yang menarik, serta promosi yang efektif. Hal ini membuat roti tawar semakin menguatkan posisinya sebagai salah satu produk pangan favorit di berbagai kalangan masyarakat (Sachriani & Yeni, 2021).

Produk roti tawar secara umum menggunakan tepung terigu sebagai komponen utamanya. Selain terigu, bahan tambahan seperti air, garam, gula, lemak, telur, susu, ragi, dan zat aditif lainnya juga sering ditambahkan dalam proses pembuatannya (Saputra *et al.*, 2016). Penggunaan tepung terigu dalam industri roti terus meningkat setiap tahun. Menurut Badan Pangan Nasional (2023), meningkatnya konsumsi tepung terigu setiap tahun di Indonesia sejalan dengan peningkatan produksi berbagai jenis produk roti. Pada tahun 2022, rata-rata konsumsi tepung terigu tercatat sebanyak 2,750 kg/kapita, dan angka ini naik menjadi 2,935 kg/kapita pada tahun 2023. Kandungan gluten pada tepung terigu merupakan faktor utama yang menyebabkan tingginya penggunaan tepung terigu dalam industri bakery, karena gluten berperan penting dalam pembentukan struktur adonan roti (Sarofa *et al.*, 2014).

Kandungan gluten dalam tepung membantu membuat adonan menjadi empuk (Saepudin *et al.*, 2017). Adonan dapat mengembang karena gluten berfungsi menjadikan adonan bersifat dengan menahan gas CO₂ hasil fermentasi (Kartiwan *et al.*, 2015). Penggunaan tepung lokal berkarbohidrat tinggi sebagai substitusi tepung terigu pada produksi industri roti dapat menjadi solusi untuk mengurangi ketergantungan pada bahan impor. Hal ini diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pada bahan baku impor dan meningkatkan nilai tambah komoditas lokal (Weresni *et al.*, 2023). Tepung jowar yang dihasilkan dari proses perendaman, pengeringan, dan penghalusan biji proso millet merupakan salah satu alternatif tepung berkarbohidrat tinggi yang dapat digunakan sebagai pengganti terigu dalam pembuatan roti (Weresni *et al.*, 2023). Kandungan pati dalam tepung jowar berkontribusi pada pembentukan struktur adonan roti yang baik, sehingga menghasilkan produk roti dengan tekstur yang disukai konsumen (Mollakhalili Meybodi *et al.*, 2015).

Dibanyak negara Asia dan Afrika, tanaman jowar digunakan sebagai pengganti beras. Saat ini, jowar dapat diolah menjadi tepung, meskipun pada awalnya hanya dikenal sebagai pakan burung di Indonesia. Sebagai pengganti beras, jowar adalah salah satu tanaman yang dapat ditanam untuk meningkatkan ketahanan pangan (Khusna & Ratnaningsih, 2022). Jowar memiliki kandungan karbohidrat yang lebih tinggi dibandingkan gandum, namun dengan kandungan protein yang setara. Hal ini menjadikan jowar sebagai alternatif yang potensial untuk menggantikan tepung terigu sebagai sumber karbohidrat (Arif *et al.*, 2019). Tepung jowar telah lama dimanfaatkan dalam industri pangan, terutama untuk produksi makanan bayi dan makanan ringan (Dewi *et al.*, 2018). Selama bertahun-tahun, masyarakat lokal di Sulawesi Barat telah mengkonsumsi jowar sebagai tanaman makanan alternatif yang digunakan sebagai makanan lokal yang terkait dengan budaya lokal Mandar di Sulawesi Barat (Ramlah *et al.*, 2020).

Meskipun banyak penelitian telah meneliti potensi jowar sebagai sumber makanan fungsional, penelitian mengenai penggunaan dan pengembangan jowar masih terbatas dan pemanfaatannya belum optimal (Suherman & Zairin, 2017). Kandungan nutrisi jowar yang meliputi karbohidrat, protein, lemak, dan serat menjadikan tanaman ini sebagai pilihan yang menarik sebagai sumber makanan (Bandyopadhyay *et al.*, 2017). Dibandingkan dengan sumber karbohidrat lain seperti jagung dan beras, jowar menawarkan profil nutrisi yang lebih lengkap. Dengan kandungan karbohidrat 84%, protein 10%, lemak 3,3%, serat 1,4%, dan

berbagai vitamin serta mineral, jowawut menjadi alternatif yang kaya nutrisi (Arif *et al.*, 2019). Kandungan serat pangan sebesar 12,55% yang dimiliki tepung jowawut, berpotensi besar untuk digunakan dalam berbagai produk pangan fungsional (Pratiwi & Sugitha, 2020). Namun, jowawut memiliki kandungan tanin yang mencapai 2,7% hingga 10,2%, adalah salah satu kelemahan yang dimiliki jowawut (Schons *et al.*, 2011). Tanin tersebut membuat produk akhir dengan rasa dan warna yang lebih buruk. Tanin juga merupakan senyawa antinutrisi karena menghambat tubuh untuk mencerna protein dan karbohidrat (Suarni, 2012). Tepung jowawut tidak memiliki gluten yang baik seperti terigu, jadi tidak dapat sepenuhnya menggantikan terigu untuk olahan seperti roti dan sejenisnya (Wrigley *et al.*, 2006). Meskipun tidak mengandung gluten, penggunaan tepung lokal dalam produksi mie dan roti hanya dapat menggantikan tepung terigu sekitar 25-30% (Faridah & Widjanarko, 2014).

Modifikasi formulasi pada pembuatan roti tawar dapat berdampak pada berbagai parameter kualitas. Roti yang berkualitas idealnya memiliki volume spesifik yang memadai, warna kulit cokelat keemasan, crumb berwarna putih cerah, struktur pori-pori yang seragam dengan dinding tipis, tekstur yang lembut dan elastis, serta aroma roti yang khas (Arif *et al.*, 2019). Menurut Mudjajanto & Yulianti, (2004), roti tawar berkualitas memiliki kulit luar berwarna cokelat keemasan dan remah berwarna putih krem. Warna krem pada roti tawar dihasilkan dari penggunaan bahan-bahan seperti tepung terigu, susu, mentega, dan shortening. Astuti (2015) mendukung hal ini dengan menyatakan bahwa pori-pori roti sebaiknya memiliki warna cerah dan seragam, tanpa bercak-bercak gelap atau garis-garis.

Salah satu faktor sensori pertama yang dilihat konsumen saat memilih produk dan mempengaruhi kesukaan mereka adalah warnanya (Fauzia & Azizah, 2023). Dalam produk makanan, warna memainkan peran penting dan signifikan karena dapat mempengaruhi penerimaan pelanggan terhadap produk tersebut. Meskipun memiliki kandungan nutrisi yang baik dan cita rasa yang lezat, produk pangan dengan tampilan warna yang kurang menarik cenderung kurang diminati oleh konsumen (Kartika *et al.*, 1988). Warna berperan sebagai pemicu emosi dan asosiasi pada konsumen. Meskipun tidak memiliki hubungan langsung dengan kualitas intrinsik produk, warna dapat mempengaruhi persepsi konsumen terhadap kualitas, kesegaran, dan keamanan produk (Pathare *et al.*, 2013). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung jowawut terhadap nilai warna dan daya terima roti tawar.

METODE

Penelitian ini menggunakan beberapa metode yang mencakup bahan, alat, dan rancangan penelitian. Bahan utama dalam pembuatan tepung jowawut adalah jowawut sosoh jenis foxtail millet dan air, sedangkan bahan untuk pembuatan roti tawar terdiri dari tepung terigu tinggi protein, tepung jowawut, margarin, ragi, gula pasir, garam, air, dan emulsifier. Untuk uji warna dan daya terima, sampel yang digunakan adalah roti tawar dengan substitusi tepung jowawut. Alat yang digunakan dalam proses pembuatan tepung jowawut meliputi timbangan, baskom, dehydrator, blender, dan pengayak 80 mesh, sementara untuk pembuatan roti tawar digunakan baskom, rolling pin, loyang, kuas, dan oven. Uji warna dilakukan menggunakan Chromameter Konika Minolta CR-400, sedangkan uji daya terima melibatkan penggunaan kuesioner, form uji daya terima, air minum, bolpoin, dan panelis.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan substitusi tepung jowawut yang terdiri dari 4 substitusi yang meliputi: A : 0%, B : 15%, C : 25%, D : 35%. Setiap perlakuan diulang dua kali sehingga menghasilkan total delapan data percobaan untuk daya terima. Uji warna dilakukan dalam dua pengulangan, menghasilkan total 16 data percobaan. Data dianalisis dengan uji normalitas menggunakan SPSS versi 20. Jika data berdistribusi normal ($p>0,05$), maka dilanjutkan dengan uji Anova One Way, sedangkan

jika data tidak normal ($p<0,05$), digunakan uji Kruskall Wallis. Untuk mengetahui perbedaan signifikan antar kelompok, dilakukan uji post hoc Dunnet T3 untuk data tidak normal dan uji LSD untuk data yang normal.

HASIL



Gambar 1. Tepung Jewawut

Pembuatan Tepung Jewawut

Prosedur pembuatan tepung jewawut mengacu pada penelitian Weresni *et al.*, (2023), dimana proses pembuatan tepung jewawut meliputi penimbangan jewawut yang telah disosoh, pencucian dengan air mengalir, perendaman tepung jewawut dalam toples kaca steril yang berisi air selama 24 jam, pembilasan menggunakan air, pengeringan dengan menggunakan *dehydrator* pada suhu 50°C selama 8 jam, dan penghalusan dengan menggunakan blender lalu diayak dengan mesh nomer 80.

Analisis Kadar Air Tepung Jewawut

Kadar air merupakan suatu nilai yang menunjukkan konsentrasi air dalam suatu bahan, dinyatakan dalam bentuk persentase (Winarno, 2004). Dilakukan dua kali analisis kadar air tepung jewawut dan didapatkan hasil analisis kadar air berturut-turut yaitu 10,87% dan 10,73% sehingga didapatkan hasil rata-rata kadar air tepung jewawut yaitu 10,80%. Berdasarkan hasil analisis kadar air tepung jewawut, dapat dinyatakan sudah memenuhi persyaratan SNI yaitu maksimal 12%. Perlu diketahui, kadar air tepung sangat berpengaruh pada daya simpannya (Sulistyaningrum *et al.*, 2017). Daya simpan suatu bahan pangan berbanding terbalik dengan kadar airnya. Semakin rendah kandungan air, semakin lama bahan pangan tersebut dapat disimpan karena aktivitas mikroba yang terkendali (Naufalin *et al.*, 2013). Meningkatnya kadar air dalam suatu bahan pangan akan meningkatkan laju pertumbuhan mikroba, sehingga mempercepat proses pembusukan (Pangesti *et al.*, 2014). Mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 3751:2009, batas maksimal kadar air pada tepung terigu adalah 14,5%. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar air tepung jewawut masih berada dalam rentang yang dipersyaratkan, sehingga dapat disimpulkan bahwa kualitas tepung jewawut tersebut memenuhi standar.



Gambar 2. Roti Tawar Tepung Jewawut

Pembuatan Roti Tawar Substitusi Tepung Jewawut

Pada penelitian ini, dilakukan substitusi tepung terigu dengan tepung jewawut dengan berbagai persentase, yaitu 0%, 15%, 25%, dan 35%. Prosedur pembuatan roti tawar substitusi tepung jewawut mengacu pada penelitian Mudjajanto & Yuliati, (2013), prosedur pembuatan roti tawar diawali dengan tahap persiapan, yaitu menyiapkan seluruh peralatan dan menimbang bahan baku yang terdiri dari tepung terigu tinggi protein, tepung jewawut, margarin, ragi, gula pasir, garam, dan *emulsifier (SP)*, dilanjutkan pencampuran tepung terigu tinggi protein, tepung jejawut, margarine, ragi, gula pasir, garam, dan *emulsifier (SP)*, pengadukan adonan roti tawar hingga tercampur merata dengan menambahkan air secara berkala dan diuleni sampai kalis, fermentasi adonan selama 60 menit, pembentukan adonan dengan *rolling pin* dan dimasukkan kedalam loyang yang telah diolesi dengan margarine, proses proofing dilakukan pada suhu 32°C selama 60 menit untuk memberikan kesempatan pada adonan mengembang kembali. Setelah itu, adonan dipanggang pada suhu 190°C selama 45 menit hingga mencapai tingkat kematangan yang diinginkan. Tahap akhir adalah pendinginan dan pemotongan roti.

Tabel 1. Komposisi Bahan Pembuatan Roti Tawar Tepung Jewawut

Komposisi Bahan (gr)	Substitusi Tepung Jejawut (gr)			
	0%	15%	25%	35%
Tepung terigu tinggi protein	200	170	150	130
Tepung jewawut	0	30	50	70
Margarine	4	4	4	4
Ragi	4	4	4	4
Gula pasir	4	4	4	4
Garam	3	3	3	3
Air	120	120	120	120
Emulsifier (SP)	4	4	4	4

Analisis Nilai Warna

Warna adalah kunci utama yang menentukan apakah suatu produk akan disukai atau tidak, karena kesan pertama yang paling kuat berasal dari warna suatu produk. Data nilai warna yang diperoleh merupakan hasil pengujian yang dilakukan oleh CV. Chemmix Pratama Yogyakarta menggunakan chromameter. Pengujian dilakukan pada sampel roti tawar dengan variasi persentase substitusi tepung jewawut sebesar 0%, 15%, 25%, dan 35%.

Tabel 2. Hasil Analisis Uji Nilai Warna Roti Tawar Tepung Jewawut

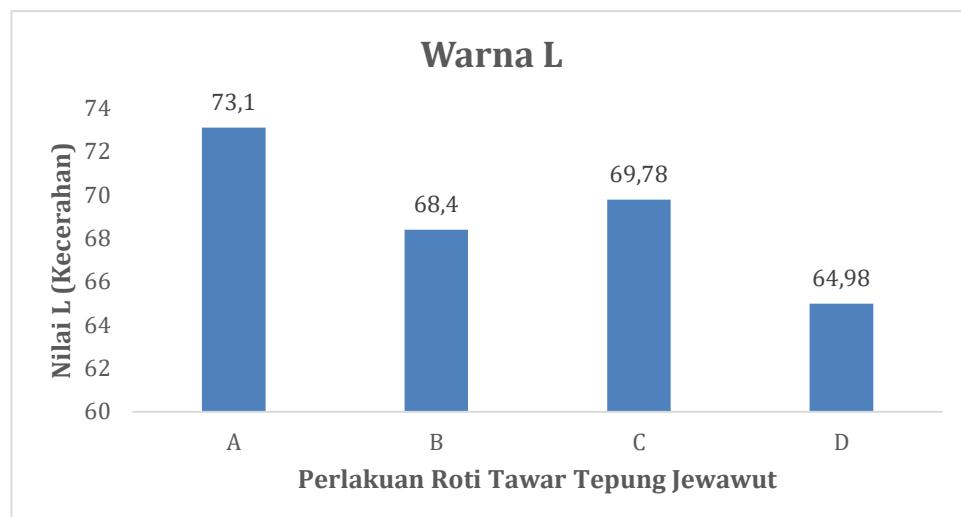
Presentase Jewawut	Tepung	Hasil Analisis		
		Kecerahan (L)	Kemerahan (a)	Kekuningan (b)
(A) 0%		73,71 ± 1,69 ^c	2,51 ± 0,19 ^a	13,05 ± 0,95 ^a
(B) 15%		68,40 ± 1,29 ^{ab}	3,03 ± 0,16 ^b	13,98 ± 0,61 ^a
(C) 25%		69,78 ± 3,03 ^{bc}	3,66 ± 0,33 ^c	16,32 ± 2,11 ^b
(D) 35%		64,98 ± 4,43 ^a	3,29 ± 0,27 ^{bc}	13,59 ± 1,38 ^a
Nilai p.		0,008	0,000	0,028

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada hasil analisis uji LSD

Warna L (Kecerahan)

Nilai warna L merupakan parameter yang menyatakan cahaya pantul yang menghasilkan warna kromatik putih, abu-abu dan hitam (Laksanawati et al., 2017). Nilai warna L yang paling tinggi pada roti tawar tepung jewawut adalah roti tawar A dengan substitusi tepung jewawut 0% sebesar 73,71. Nilai warna L yang paling rendah pada roti tawar substitusi tepung jewawut adalah roti tawar D dengan substitusi tepung jewawut 35% sebesar 64,98. Berdasarkan hasil uji LSD menunjukkan tidak berbeda secara signifikan warna L roti tawar B dengan C sedangkan

roti tawar A berbeda nyata dengan roti tawar B dan C serta roti tawar D berbeda nyata dengan roti tawar C. Adapun besar nilai warna L terdapat pada gambar 1 sebagai berikut :

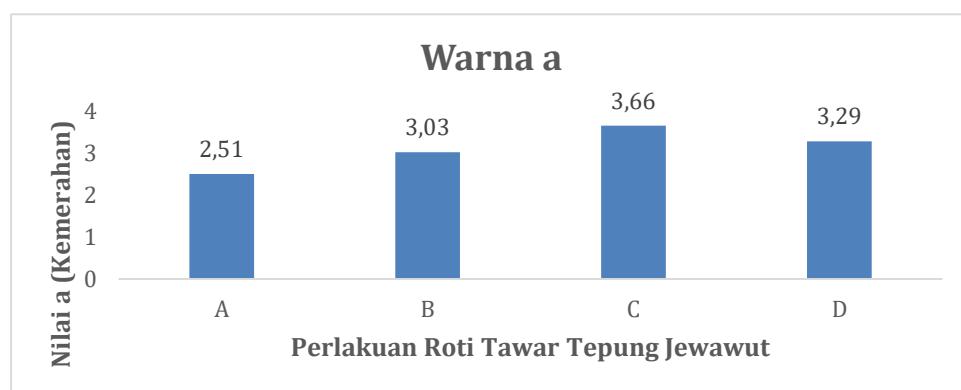


Gambar 3. Persentase Nilai Warna L (Kecerahan) Roti Tawar Tepung Jewawut

Gambar 3, menunjukkan semakin besar substitusi tepung jewawut yang digunakan maka semakin menurun nilai warna L pada roti tawar substitusi tepung jewawut. Nilai L tertinggi dihasilkan pada roti tawar A substitusi tepung jewawut 0% sebesar 73,71. Hal ini disebabkan karena tepung terigu berwarna putih maka roti yang dibuat seluruhnya dari tepung terigu akan berwarna kuning keemasan (Waruwu et al., 2015). Sedangkan nilai L terendah dihasilkan pada roti tawar D substitusi tepung jewawut 35% sebesar 64,98. Hal ini disebabkan karena selama proses pembakaran terjadi reaksi maillard. Saat dibakar, gula dan protein dalam makanan bereaksi, menghasilkan zat berwarna cokelat yang disebut melanoidin (Nilasari et al., 2017).

Warna a (Kemerahan)

Nilai a menunjukkan antara warna kemerahan dan warna kehijauan (Souripet Agustina, 2015). Nilai warna a yang paling tinggi pada roti tawar tepung jewawut adalah roti tawar C dengan substitusi tepung jewawut 25% sebesar 3,66. Nilai warna a yang paling rendah pada roti tawar substitusi tepung jewawut adalah roti tawar A dengan substitusi tepung jewawut 0% sebesar 2,51. Berdasarkan hasil uji LSD menunjukkan tidak berbeda secara signifikan warna a roti tawar B dengan D serta C dengan D sedangkan roti tawar A berbeda nyata dengan roti tawar B, C dan D serta roti tawar B berbeda nyata dengan roti tawar A dan C. Adapun besar nilai warna a terdapat pada gambar 2 sebagai berikut :

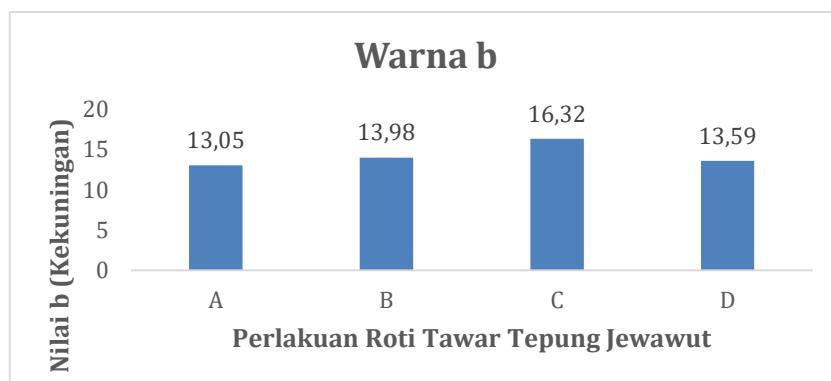


Gambar 4. Persentase Nilai Warna a (Kemerahan) Roti Tawar Tepung Jewawut

Berdasarkan gambar 4, menunjukkan semakin besar substitusi tepung jiwawut yang digunakan maka semakin besar nilai warna a pada roti tawar substitusi tepung jiwawut. Hal ini disebabkan karena kandungan pigmen antosianin yang terdapat pada buah, sayuran dan biji-bijian seperti jiwawut yang menyebabkan warna merah pada roti tawar. Menurut De Man, (1997) antosianin bersifat amfoter, artinya dapat bereaksi baik dengan media asam maupun basa. Dalam media asam, antosianin berwarna merah, sementara dalam media basa, berwarna ungu dan biru. Selain itu bisa juga disebabkan oleh gugus hidroksil pada tanin dalam jiwawut bereaksi dengan komponen lain dalam produk, menghasilkan warna cokelat kemerahan yang khas (Sulistyaningrum et al., 2017).

Warna b (Kekuningan)

Nilai b menyatakan warna kromatik biru dan kuning (Lembong & Lara Utama, 2021). Nilai warna b yang paling tinggi pada roti tawar tepung jiwawut adalah roti tawar C dengan substitusi tepung jiwawut 25% sebesar 16,32. Nilai warna b yang paling rendah pada roti tawar substitusi tepung jiwawut adalah roti tawar A dengan substitusi tepung jiwawut 0% sebesar 13,05. Berdasarkan hasil uji LSD menunjukkan tidak berbeda secara signifikan warna a roti tawar A dengan B sedangkan roti tawar C berbeda nyata dengan roti tawar A, B dan D serta roti tawar D berbeda nyata dengan roti tawar C. Adapun besar nilai warna a terdapat pada gambar 3 sebagai berikut :



Gambar 5. Persentase Nilai Warna b (Kekuningan) Roti Tawar Tepung Jiwawut

Berdasarkan gambar 5, menunjukkan semakin besar substitusi tepung jiwawut yang digunakan maka semakin besar nilai warna b pada roti tawar substitusi tepung jiwawut. Hal ini disebabkan oleh senyawa polifenol berupa tanin yang terkandung dalam jiwawut. Menurut Winarno (2004), tanin dapat bereaksi terhadap ion logam sehingga dapat menghasilkan warna. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Arif et al (2019) yang menyatakan bahwa semakin tinggi substitusi tepung jiwawut membuat warna roti semakin gelap.

Analisis Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk mengukur tingkat penerimaan panelis terhadap roti tawar dengan 4 variasi substitusi tepung jiwawut sebesar 0%, 15%, 25% dan 35% meliputi warna, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan. Tingkat kesukaan ini disebut juga dengan skala hedonik. Pada penelitian ini digunakan uji organoleptik dengan 7 tingkat, dimana 7 = sangat suka, 6 = suka, 5 = agak suka, 4 = netral, 3 = agak tidak suka, 2 = tidak suka, 1 = sangat tidak suka.

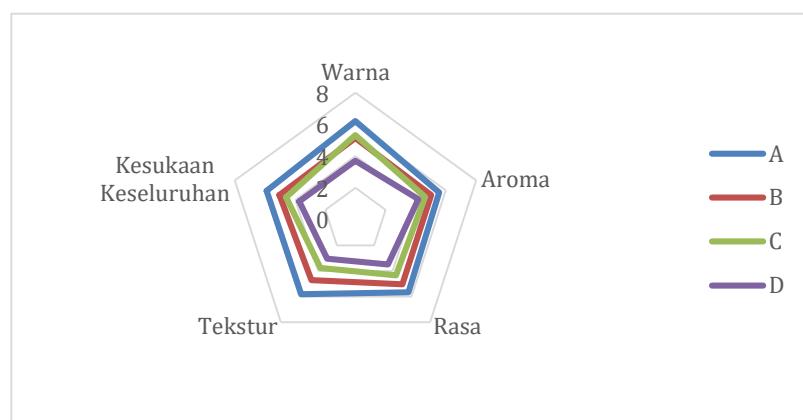
Tabel 3. Hasil Uji Daya Terima Roti Tawar Tepung Jiwawut

Percentase Jiwawut	Tepung	Hasil Analisis				
		Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Keseluruhan
(A) 0%		6,23±0,75 ^c	5,55±1,08 ^b	5,68±1,06 ^b	5,81±1,11 ^c	5,89±0,79 ^c
(B) 15%		5,15±1,36 ^b	5,02±1,21 ^{ab}	5,05±1,03 ^{bc}	4,73±1,55 ^b	5,05±1,11 ^b

(C)	25%	5,34±1,36 ^b	4,63±1,49 ^a	4,34±1,38 ^{ac}	3,76±1,28 ^a	4,60±1,34 ^{ab}
(D)	35%	3,71±1,43 ^a	4,18±1,72 ^a	3,50±1,53 ^a	3,05±1,39 ^a	3,73 ± 1,46 ^a
Nilai p.	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada hasil analisis uji *Dunnet T3*

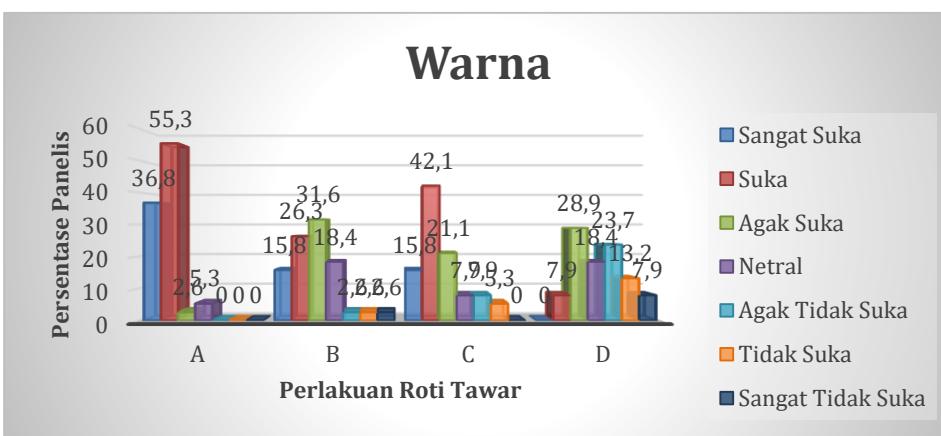
Berdasarkan hasil uji daya terima tersebut dapat diketahui penilaian panelis terhadap roti tawar yang disubstitusi tepung jiwawut sebesar 0%, 15%, 25% dan 35% meliputi warna, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan, memiliki nilai signifikansi ($p<0,05$) yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh substitusi tepung jiwawut sehingga dilanjutkan uji *Dunnet T3* untuk mengetahui perbedaan yang nyata. Berikut ini adalah gambar hasil analisis daya terima roti tawar tepung jiwawut terhadap warna, aroma, rasa sebagai berikut :



Gambar 6. Hasil Analisis Uji Daya Terima Roti Tawar Tepung Jiwawut

Warna

Warna merupakan salah satu komponen penting untuk menentukan kualitas atau derajat penerimaan suatu bahan pangan. Dalam menentukan mutu bahan pangan umumnya tergantung pada warna, karena jika warna bahan pangan kurang sedap dipandang atau memberi kesan yang menyimpang dari warna seharusnya maka tidak akan dikonsumsi (Winarno, 2004). Berdasarkan analisis pada tabel 4, menunjukkan bahwa substitusi tepung jiwawut berpengaruh terhadap warna roti tawar dengan nilai $p<0,05$. Penilaian uji organoleptik terhadap warna dengan rentang nilai 3,71-6,23 diberikan panelis yang berarti berada pada kategori agak tidak suka hingga suka. Perlakuan A menjadi perlakuan yang paling banyak disukai dengan nilai rata-rata 6,23 dengan perbandingan tepung jiwawut dan tepung terigu 0% : 100%. Dari keempat perbandingan terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan A dengan B, A dengan C dan A dengan D.

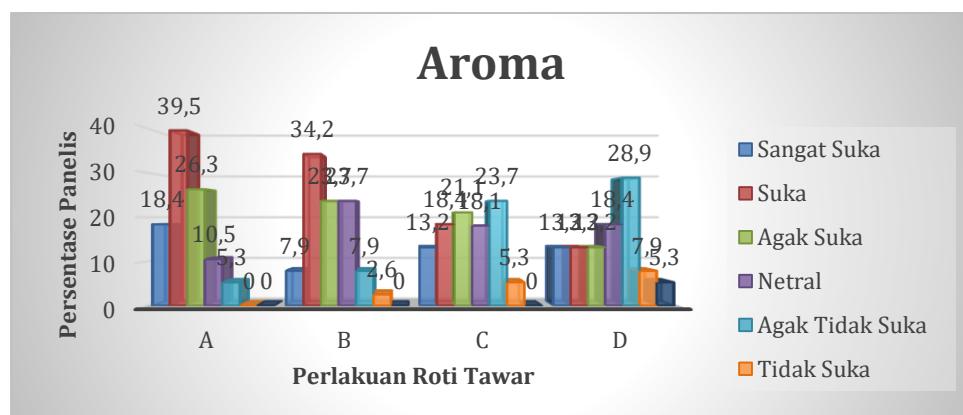


Gambar 7. Persentase Hasil Uji Daya Terima Warna pada Roti Tawar Tepung Jiwawut

Substitusi tepung jiwawut memberikan pengaruh yang jelas pada warna roti tawar. Berdasarkan gambar 7, warna roti tawar yang dihasilkan pada perlakuan A cenderung lebih disukai, sedangkan warna pada perlakuan D tidak disukai karena memiliki warna gelap agak kecoklatan sehingga terlihat kurang menarik dibandingkan perlakuan lainnya. Semakin besar persentase tepung jiwawut yang digunakan, warna roti akan semakin berbeda dengan roti tawar yang dibuat dengan tepung terigu biasa. Hal ini disebabkan oleh pigmen betakaroten dan komponen flavonoid seperti glikosilvitesin, glikosiloritin, alkali labil dan asam ferulat dari jiwawut (Arif et al., 2019). Salah satu flavonoid yang berfungsi dalam pembentukan warna yaitu tanin. Menurut Schons *et al.*, (2011) kandungan tanin biji jiwawut yang mencapai 2,7% - 10,2%. Hydrolyzable tannins (pyrogallol) dan condensed tannins (catechol) atau flavonoid tannin berasal dari kelompok flavonol yang digunakan sebagai bahan penyamak kulit. Masing-masing memberikan warna kuning kecoklatan dan coklat kemerahan (Kasmudjiastuti, 2014).

Aroma

Aroma merupakan bau yang ditimbulkan dari rangsangan kimia yang tercipta syaraf-syaraf olfaktori yang berada dalam rongga hidung ketika makanan masuk ke dalam mulut. Bau yang timbul dari makanan akan menentukan kelezatan bahan pangan tersebut (Winarno, 2004). Berdasarkan analisis pada tabel 4, menunjukkan bahwa substitusi tepung jiwawut berpengaruh terhadap aroma roti tawar dengan nilai $p < 0,05$. Penilaian uji organoleptik terhadap aroma dengan rentang nilai 4,18-5,55 diberikan panelis yang berarti berada pada kategori netral hingga agak suka. Perlakuan A menjadi perlakuan yang paling banyak disukai dengan nilai rata-rata 6,23 dengan perbandingan tepung jiwawut dan tepung terigu 0% : 100%. Dari keempat perbandingan terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan A dengan C dan A dengan D. Namun tidak terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan A dengan B.

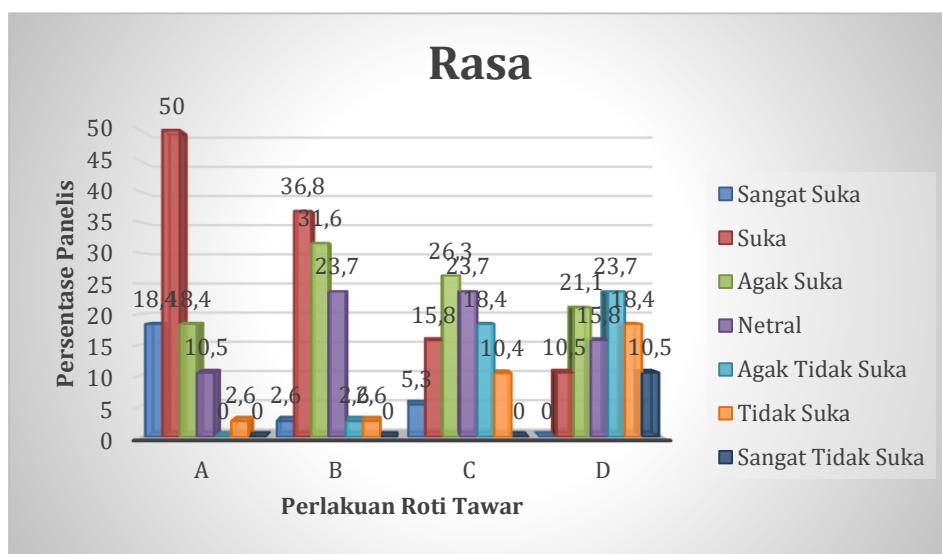


Gambar 8. Persentase Hasil Uji Daya Terima Aroma pada Roti Tawar Tepung Jiwawut

Berdasarkan gambar 8, dapat diketahui bahwa hasil uji daya terima aroma panelis memiliki kecenderungan suka pada roti tawar perlakuan A dengan persentase sebesar 39,5%. Selain itu beberapa panelis menyatakan tidak suka pada roti tawar perlakuan D dengan persentase sebesar 7,9%. Hal ini disebabkan karena tepung terigu mempunyai aroma yang banyak dikenali sehingga bisa diterima konsumen. Kesukaan panelis terhadap karakteristik aroma roti tawar dipengaruhi oleh tingkat substitusi tepung jiwawut. Karena tepung jiwawut memiliki aroma yang kuat dibandingkan tepung terigu yang lebih tawar. Penambahan tepung jiwawut yang lebih besar membuat aroma roti tawar kurang disukai oleh panelis. Hal ini bisa disebabkan kandungan goitrogen pada jiwawut yang didefinisikan sebagai penyebab off-odor dan dikarakterisasi juga sebagai flavour mousy (Léder, 2004).

Rasa

Rasa merupakan respon atau tanggapan atas adanya rangsangan yang sampai di indera pengecap lidah, khususnya jenis rasa dasar yaitu manis, asam, asin dan pahit. Beberapa komponen yang berperan dalam penentuan rasa makanan adalah aroma makanan, bumbu makanan dan bahan makanan, kempukan atau kekenyalan makanan, kerenyahan makanan, tingkat kematangan dan temperatur makanan (Pitunani et al., 2016). Berdasarkan analisis pada tabel 4, menunjukkan bahwa substitusi tepung jowawut berpengaruh terhadap rasa roti tawar dengan nilai $p < 0,05$. Penilaian uji organoleptik terhadap rasa dengan rentang nilai 3,50-5,68 diberikan panelis yang berarti berada pada kategori agak tidak suka hingga agak suka. Perlakuan A menjadi perlakuan yang paling banyak disukai dengan nilai rata-rata 5,68 dengan perbandingan tepung jowawut dan tepung terigu 0% : 100%. Dari keempat perbandingan terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan A dengan C dan A dengan D. Namun tidak terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan A dengan B.



Gambar 9. Persentase Hasil Uji Daya Terima Rasa pada Roti Tawar Tepung Jowawut

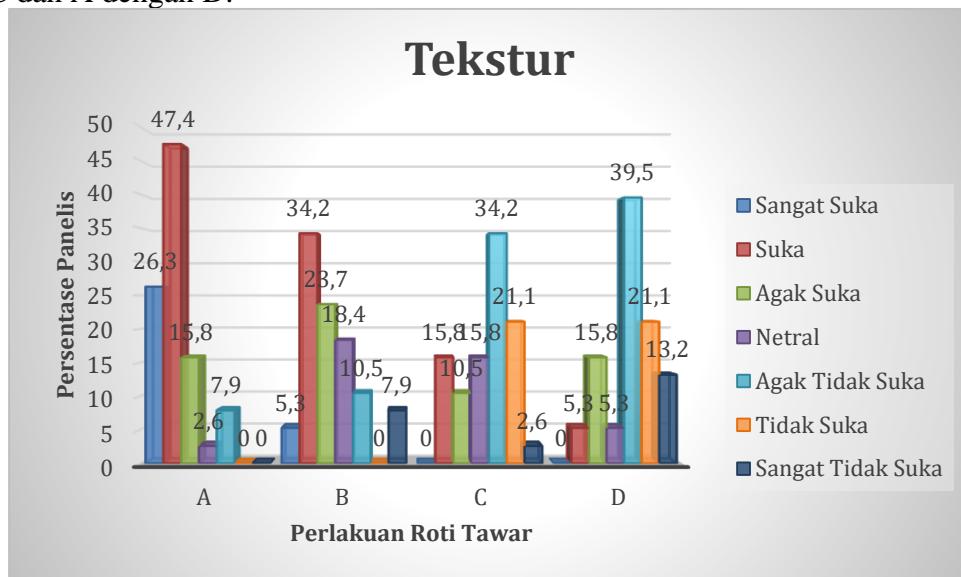
Berdasarkan gambar 9, dapat diketahui bahwa hasil uji daya terima rasa panelis memiliki kecenderungan suka pada roti tawar perlakuan A dengan persentase sebesar 50%. Selain itu beberapa panelis menyatakan tidak suka pada roti tawar perlakuan D dengan persentase sebesar 18,4%. Besarnya substitusi tepung jowawut terhadap roti tawar dapat mempengaruhi angka kesukaan panelis. Semakin besar penambahan tepung jowawut semakin menurun tingkat kesukaan panelis terhadap parameter rasa roti tawar tepung jowawut. Hijrianti & Widodo (2018) menyatakan bahwa semakin banyak penambahan persentase substitusi tepung jowawut yang dilakukan maka rasa tepung jowawut semakin terasa. Tepung jowawut memiliki rasa yang khas sehingga mempengaruhi rasa pada produk makanan.

Kandungan kadar tanin dalam tepung jowawut dapat menurunkan kualitas sensoris produk makanan. Senyawa polifenol tersebut membuat produk akhir dengan rasa dan warna yang lebih buruk. Selain itu, disebut sebagai antinutrisi karena menghambat tubuh untuk mencerna protein dan karbohidrat (Suarni, 2012).

Tekstur

Tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat dirasakan dengan mulut (pada waktu digigit, dikunyah dan ditelan) ataupun perabaan dengan jari. Tekstur dari suatu produk akan mempengaruhi penilaian tentang diterima atau tidaknya suatu produk. Tekstur merupakan kenampakan luar suatu produk yang dapat dilihat secara langsung oleh panelis (Winarno, 2004). Berdasarkan analisis pada tabel 4, menunjukkan bahwa substitusi tepung jowawut

berpengaruh terhadap warna roti tawar dengan nilai $p<0,05$. Penilaian uji organoleptik terhadap warna dengan rentang nilai 3,05-5,81 diberikan panelis yang berarti berada pada kategori agak tidak suka hingga agak suka. Perlakuan A menjadi perlakuan yang paling banyak disukai dengan nilai rata-rata 5,81 dengan perbandingan tepung jowawut dan tepung terigu 0% : 100%. Dari keempat perbandingan terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan A dengan B, A dengan C dan A dengan D.

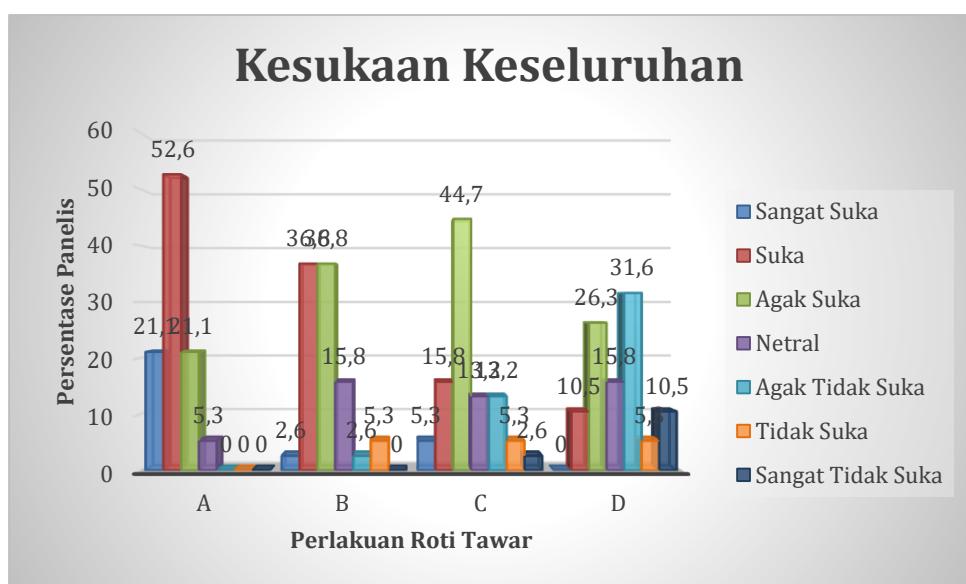


Gambar 10. Persentase Hasil Uji Daya Terima Rasa pada Roti Tawar Tepung Jowawut

Berdasarkan gambar 10, dapat diketahui bahwa hasil uji daya terima terhadap tekstur cenderung suka pada roti tawar perlakuan A dengan persentase sebesar 47,4%. Selain itu, beberapa panelis menyatakan tidak suka pada roti tawar perlakuan D dengan persentase 21,1%. Roti tawar D tidak disukai panelis karena tekstur roti tawar yang keras. Tekstur roti tawar yang dihasilkan dari tepung jowawut memang cenderung lebih keras dibandingkan roti tawar yang terbuat dari tepung terigu biasa. Semakin banyak persentase substitusi tepung jowawut yang digunakan semakin keras tekstur roti tawar yang dihasilkan. Hal itu disebabkan karena kandungan gluten yang ada pada tepung jowawut lebih rendah dibanding kandungan gluten pada tepung terigu. Defisiensi gluten pada tepung menyebabkan volume roti berkurang secara signifikan, yang berimbas pada tekstur roti yang lebih padat dan kurang lembut (Rahadian et al., 2020). Gluten berperan penting dalam pembentukan tekstur dari roti. Ketika bercampur dengan air, gluten menjadi elastis dan bisa menahan gas yang dihasilkan saat ragi bekerja. Inilah sebabnya roti bisa mengembang dan berpori-pori. Selain gluten, ada juga pati dalam tepung terigu. Pati ini berperan penting dalam membuat roti menjadi padat dan tidak lembek saat dipanggang. Ragi juga menggunakan pati sebagai sumber makanan untuk menghasilkan gas yang membuat roti mengembang (Helen, 1982).

Kesukaan Keseluruhan

Kesukaan keseluruhan adalah tingkat kesukaan panelis terhadap suatu produk secara keseluruhan. Berdasarkan analisis pada tabel 4, menunjukkan bahwa substitusi tepung jowawut berpengaruh terhadap kesukaan keseluruhan roti tawar dengan nilai $p<0,05$. Penilaian uji organoleptik terhadap kesukaan keseluruhan dengan rentang nilai 3,73-5,89 diberikan panelis yang berarti berada pada kategori agak tidak suka hingga agak suka. Perlakuan A menjadi perlakuan yang paling banyak disukai dengan nilai rata-rata 5,81 dengan perbandingan tepung jowawut dan tepung terigu 0% : 100%. Dari keempat perbandingan terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan A dengan B, A dengan C dan A dengan D.



Gambar 11. Persentase Hasil Uji Daya Terima Kesukaan Keseluruhan pada Roti Tawar Tepung Jawawut

Berdasarkan gambar 11, menyatakan bahwa roti tawar A memiliki nilai kesukaan keseluruhan yang paling tinggi dan roti tawar D memiliki hasil kesukaan keseluruhan yang paling rendah. Hal ini sesuai dengan daya terima pada warna, aroma, rasa dan tekstur yang memiliki daya terima paling tinggi pada roti tawar A (kontrol), diikuti oleh roti tawar B (15%) dan paling rendah pada roti tawar D (35%). Berdasarkan tabel dapat disimpulkan bahwa semakin banyak persentase substitusi tepung jawawut pada roti tawar semakin menurun tingkat kesukaan panelis terhadap roti tawar substitusi tepung jawawut. Hal ini disebabkan karena warna roti tawar yang dihasilkan berwarna gelap kecoklatan, aroma dan rasa yang dihasilkan pada roti tawar khas sama persis seperti tepung jawawut serta tekstur yang dihasilkan keras atau tidak lembut sehingga kurang diminati panelis.

PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa persentase substitusi tepung jawawut pada roti tawar berpengaruh terhadap daya terima panelis, meskipun secara statistik tidak signifikan ($p > 0,05$). Roti tawar dengan substitusi tepung jawawut 15% mendapatkan nilai lebih tinggi dalam hal warna, aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan dibandingkan substitusi 30%. Panelis cenderung lebih menyukai roti tawar dengan tepung jawawut 15% karena warna yang lebih cerah, aroma dan rasa yang tidak terlalu dominan, serta tekstur yang lebih empuk. Sebaliknya, substitusi 30% menghasilkan karakteristik yang kurang disukai, seperti warna lebih gelap dan tekstur yang lebih kasar. Meskipun perbedaan daya terima tidak signifikan secara statistik, hasil penelitian ini tetap relevan dalam menentukan persentase substitusi tepung jawawut yang optimal untuk penelitian utama. Berdasarkan temuan ini, penelitian utama akan menggunakan variasi substitusi tepung jawawut sebesar 0%, 15%, 25%, dan 35%. Hal ini memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi lebih lanjut efek substitusi pada berbagai tingkat, dengan harapan menemukan batas optimal yang memberikan hasil paling disukai oleh panelis tanpa mengorbankan kualitas produk secara keseluruhan.

Pada penelitian utama ini, prosedur pembuatan tepung jawawut mengikuti langkah-langkah yang telah diuraikan oleh Weresni et al. (2023), mulai dari penimbangan, pencucian, perendaman, pengeringan, hingga penghalusan dan pengayakan. Prosedur ini bertujuan untuk menghasilkan tepung jawawut yang berkualitas dan siap digunakan sebagai bahan substitusi dalam pembuatan roti tawar. Analisis kadar air tepung jawawut menunjukkan hasil yang memenuhi standar SNI, dengan kadar air rata-rata sebesar 10,80%. Hal ini sesuai dengan

standar kadar air maksimal yang ditetapkan oleh SNI (12%) dan jauh di bawah batas maksimum untuk tepung terigu yang sebesar 14,5%. Kandungan kadar air yang rendah ini sangat penting karena berpengaruh pada daya simpan tepung. Semakin rendah kadar air, semakin baik kemampuan tepung untuk menahan pertumbuhan mikroba, sehingga memperpanjang masa simpan dan menjaga kualitas produk akhir. Dengan kadar air yang berada di bawah batas standar, tepung jiwawut ini diharapkan memiliki daya simpan yang baik dan stabil untuk digunakan dalam penelitian selanjutnya. Temuan ini juga konsisten dengan berbagai penelitian yang menekankan pentingnya kadar air dalam mempengaruhi keamanan pangan dan kualitas penyimpanan bahan pangan, seperti yang disampaikan oleh Sulistyaningrum et al. (2017) dan Naufalin et al. (2013). Berdasarkan hasil analisis kadar air ini, tepung jiwawut layak digunakan dalam pembuatan roti tawar sebagai bagian dari penelitian utama.

Pada penelitian ini, roti tawar dibuat dengan substitusi tepung jiwawut dalam variasi persentase 0%, 15%, 25%, dan 35%, menggunakan prosedur yang diadaptasi dari Mudjajanto & Yuliati (2013). Proses pembuatan mencakup langkah-langkah standar pembuatan roti tawar, dari persiapan bahan hingga proses fermentasi dan pemanggangan. Fokus utama penelitian ini adalah menganalisis pengaruh substitusi tepung jiwawut terhadap parameter fisik dan organoleptik, khususnya nilai warna, tekstur, aroma, rasa, dan daya terima panelis.

Hasil analisis menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase substitusi tepung jiwawut, nilai kecerahan (L) pada roti tawar cenderung menurun. Roti dengan substitusi 0% jiwawut memiliki nilai kecerahan tertinggi (73,71), sedangkan pada substitusi 35%, kecerahannya menurun signifikan (64,98). Penurunan ini disebabkan oleh reaksi Maillard selama proses pemanggangan, yang mengurangi intensitas warna cerah karena terbentuknya melanoidin yang memberikan warna cokelat pada produk (Nilasari et al., 2017). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan tepung jiwawut meningkatkan intensitas warna gelap pada roti. Nilai a, yang mengindikasikan tingkat kemerahan, meningkat seiring dengan bertambahnya persentase tepung jiwawut. Roti dengan 25% tepung jiwawut menunjukkan nilai a tertinggi (3,66), menunjukkan bahwa tepung jiwawut memberikan efek kemerahan pada roti, kemungkinan disebabkan oleh kandungan antosianin yang bereaksi selama pemanggangan (De Man, 1997). Panelis menilai bahwa roti dengan persentase jiwawut lebih tinggi memiliki warna lebih kemerahan, yang dianggap kurang menarik dibandingkan roti tanpa substitusi. Nilai b (kekuningan) tertinggi ditemukan pada roti dengan 25% tepung jiwawut (16,32), yang menunjukkan bahwa jiwawut berkontribusi pada intensitas warna kekuningan. Ini disebabkan oleh senyawa tanin dalam jiwawut yang bereaksi dengan ion logam selama proses pemanggangan, sehingga menghasilkan warna kekuningan pada roti (Winarno, 2004). Secara keseluruhan, tepung jiwawut memberikan efek yang signifikan terhadap warna roti, dengan pengaruh yang semakin kuat pada peningkatan persentase substitusi.

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa warna roti tanpa substitusi jiwawut (0%) paling disukai oleh panelis, dengan nilai rata-rata 6,23 (kategori "suka"). Sementara itu, roti dengan substitusi jiwawut 35% memperoleh nilai terendah (3,71), yang berarti panelis kurang menyukai warnanya. Ini menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai roti yang memiliki warna lebih cerah dan mendekati warna roti standar, di mana tepung jiwawut dalam jumlah besar cenderung menghasilkan warna yang dianggap kurang menarik. Aroma roti juga mengalami perubahan seiring dengan bertambahnya persentase tepung jiwawut. Roti tanpa jiwawut memiliki aroma yang lebih disukai oleh panelis, dengan nilai rata-rata 5,55. Semakin tinggi substitusi jiwawut, aroma roti dinilai kurang disukai, kemungkinan karena adanya perubahan bau khas dari jiwawut yang tidak familiar bagi panelis. Roti dengan 35% jiwawut mendapatkan nilai aroma terendah (4,18), yang menunjukkan bahwa penggunaan jiwawut memengaruhi aroma secara negatif. Penilaian terhadap rasa roti juga menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai rasa roti dengan sedikit atau tanpa substitusi jiwawut. Roti tanpa

jewawut (0%) memiliki nilai rasa tertinggi (5,68), sedangkan roti dengan 35% jewawut mendapatkan nilai terendah (3,50). Hal ini mengindikasikan bahwa semakin besar penggunaan tepung jewawut, semakin kurang disukai rasa roti tersebut, kemungkinan disebabkan oleh perbedaan karakteristik rasa jewawut dibandingkan dengan tepung terigu. Substitusi tepung jewawut juga mempengaruhi tekstur roti. Roti tanpa jewawut mendapatkan penilaian tertinggi (5,81) untuk tekstur, sementara roti dengan substitusi 35% mendapat penilaian terendah (3,05). Tekstur yang lebih padat dan kasar pada roti dengan jewawut dianggap kurang menarik oleh panelis, yang lebih menyukai tekstur yang lembut dan elastis seperti pada roti tawar konvensional.

Penelitian ini menunjukkan bahwa substitusi tepung jewawut memengaruhi karakteristik fisik dan sensoris roti tawar. Semakin tinggi persentase jewawut, semakin signifikan perubahan pada warna, aroma, rasa, dan tekstur roti. Meskipun roti dengan substitusi jewawut memiliki beberapa karakteristik yang menarik dari segi nutrisi dan fungsionalitas, secara organoleptik, roti dengan persentase jewawut tinggi kurang disukai oleh panelis. Substitusi tepung jewawut sebesar 15% dapat menjadi alternatif yang lebih seimbang antara peningkatan nilai gizi dan tetap mempertahankan daya terima yang baik.

KESIMPULAN

Penggunaan tepung jewawut sebagai pengganti sebagian tepung terigu pada pembuatan roti tawar berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap nilai warna dan daya terima roti tawar. Semakin tinggi penggunaan tepung jewawut menyebabkan nilai warna L (kecerahan) cenderung menurun sedangkan nilai warna a (kemerahan) dan b (kekuningan) cenderung meningkat. Berdasarkan persentase secara kesukaan keseluruhan panelis cenderung menyukai roti tawar tanpa substitusi tepung jewawut (kontrol) dan pada roti tawar substitusi tepung jewawut hasil terbaik adalah roti tawar substitusi tepung jewawut 15%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih yang sebesar-besarnya saya sampaikan kepada pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan dukungan yang luar biasa selama proses penelitian ini. Dengan kesabaran dan wawasan yang luas, pembimbing telah membantu saya melewati setiap tantangan yang dihadapi. Bimbingan yang diberikan tidak hanya memperkaya pemahaman saya terhadap materi penelitian, tetapi juga memberikan inspirasi dalam pengembangan diri sebagai peneliti. Saya sangat menghargai setiap masukan dan perhatian yang diberikan, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, D. Z., Cahyadi, W., & Firdausa, A. S. (2019). Kajian Perbandingan Tepung Terigu (*Triticum Aestivum*) Dengan Tepung Jewawut (*Setaria Italica*) Terhadap Karakteristik Roti Manis. *Pasundan Food Technology Journal*, 5(3), 180. <Https://Doi.Org/10.23969/Pftj.V5i3.1267>
- Astuti, R. M. (2015). Pengaruh Penggunaan Suhu Pengovenan Terhadap Kualitas Roti Manis Dilihat Dari Aspek Warna Kulit, Rasa, Aroma Dan Tekstur. *Teknobuga*, 2(2), 62–79.
- Badan Pangan Nasional. (2022). *Statistik Konsumsi Pangan Tahun 2022*. Pusat Data Dan Sistem Informasi Pertanian.
- Badan Pangan Nasional. (2023). *Statistik Konsumsi Pangan Tahun 2023*. Pusat Data Dan Sistem Informasi Pertanian. Https://Satudata.Pertanian.Go.Id/Assets/Docs/Publikasi/Buku_Statsitik_Konsumsi_Pang

- an_2023.Pdf
- Bandyopadhyay, T., Jaiswal, V., & Prasad, M. (2017). Nutrition Potential Of Foxtail Millet In Comparison To Other Millets And Major Cereals. *The Foxtail Millet Genome*, 123–135.
- De Man, J. M. (1997). Kimia Makanan. *Penerbit Itb. Bandung*.
- Dewi, I., Ekawati, I. G. A., & Pratiwi, I. (2018). Pengaruh Lama Perkecambahan Millet (*Panicum Milliaceum*) Terhadap Karakteristik Flakes. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 7(4), 175–183.
- Faridah, A., & Widjanarko, B. (2014). Penambahan Tepung Porang Pada Pembuatan Mi Dengan Substitusi Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) [Addition Of Porang Flour In Noodle As Mocaf Substitution (Modified Cassava Flour)]. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 25, 1. <Https://Doi.Org/10.6066/Jtip.2014.25.1.98>
- Fauzia, S. I., & Azizah, D. N. (2023). Pengaruh Jumlah Pencucian Ampas Kelapa. 9(1).
- Helen, C. (1982). *Food Science*.
- Hijranti, S., & Widodo, S. (2018). Subsitusi Tepung Jewawut Pada Kue Kasippiq Di Desa Bonde Kecamatan Campalagian Kabupaten Polewali Mandar. *Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 1(April), 294–300.
- Kartika, B., Hastuti, P., & Supartono, W. (1988). Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. *Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta*.
- Kartiwan, Hidayah, Z., & Badewi, B. (2015). Metoda Pembuatan Adonan Untuk Meningkatkan Mutu Roti Manis Berbasis Tepung Komposit Yang Difortifikasi Rumput Laut. *Partner*, 15(1), 39–47. <Https://Jurnal.Politanikoe.Ac.Id/Index.Php/Jp/Article/View/109>
- Kasmudjiastuti, E. (2014). Karakterisasi Kulit Kayu Tingi (*Ceriops Tagal*) Sebagai Bahan Penyamat Nabati. *Majalah Kulit, Karet, Dan Plastik*, 30(2), 71–78.
- Khusna, A., & Ratnaningsih, N. (2022). Pengembangan Roti Manis Dengan Substitusi Tepung Jewawut Dan Isian Selai Salak Untuk Remaja. *Jurnal Pendidikan*, 1–9.
- Laksanawati, R., Ustadi, U., & Husni, A. (2017). Pengembangan Metode Ekstraksi Alginat Dari Rumput Laut *Turbinaria Ornata*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(2), 36. <Https://Doi.Org/10.17844/Jphpi.V20i2.18104>
- Léder, I. (2004). Sorghum And Millets. *Cultivated Plants, Primarily As Food Sources*, 1, 66–84.
- Lembong, E., & Lara Utama, G. (2021). Potensi Pewarna Dari Bit Merah (*Beta Vulgaris L.*) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Agercolere*, 3(1), 7–13. <Https://Doi.Org/10.37195/Jac.V3i1.122>
- Mollakhalili Meybodi, N., Mohammadifar, M. A., & Feizollahi, E. (2015). Gluten-Free Bread Quality: A Review Of The Improving Factors. *Journal Of Food Quality & Hazards Control*, 2(3).
- Mudjajanto, E. S., & Yulianti, L. N. (2004). Membuat Aneka Roti. *Penebar Swadaya*. Jakarta, 80.
- Mudjajanto, E. S., & Yuliati, L. N. (2013). *Bisnis Roti*. Penebar Swadaya Grup.
- Nilasari, O. W., Susanto, W. H., & Maligan, J. M. (2017). Pengaruh Suhu Dan Lama Pemasakan Terhadap Karakteristik Lempok Labu Kuning (Waluh). *Jurnal Pangan Dan Argoindustri*, 5(3), 15–26.
- Pangesti, Y. D., Her, N., Parnanto, R., & Ridwan, A. (2014). Kajian Sifat Fisikokimia Tepung Bengkuang (*Pachyrhizus Erosus*) Dimodifikasi Secara Heat Moisture Treatment (Hmt) Dengan Variasi Suhu The Study On Physicochemical Characteristics Yam Bean Flour (*Pachyrhizus Erosus*) Modified By Heat Moisture Treatment (Hmt). *Jurnal Teknossains Pangan*, 3(3), 72–77. <Www.Ilmupangan.Fp.Uns.Ac.Id>
- Pasally, S. (2022). Isolasi Protein Jewawut (*Setaria Italica L*) Dengan Metode Kjeldahl. *Insologi: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(3), 244–251.

- Https://Doi.Org/10.55123/Insologi.V1i3.426
- Pathare, P. B., Opara, U. L., & Al-Said, F. A.-J. (2013). Colour Measurement And Analysis In Fresh And Processed Foods: A Review. *Food And Bioprocess Technology*, 6, 36–60.
- Pitunani, M. W., Wahyuni, S., & Isamu, K. T. (2016). Analisis Proksimat Dan Organoleptik Cookies Substitusi Daging Ikan Teri Berbahan Baku Tepung Keladi (*Xanthosoma Sagittifolium*) Perendaman Dan Tepung Keladi Termodifikasi. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 1(3), 201–208.
- Pratiwi, I. D. P. K., & Sugitha, I. M. (2020). Kandungan Tanin Dan Serat Pangan Dari Tepung Kecambah Millet Dan Tepung Kecambah Millet Terfermentasi. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*, 5(1), 34. Https://Doi.Org/10.24843/Jitpa.2020.V05.I01.P06
- Rahadian, D., Muhammad, A., Sasti, T. G., & Anandito, R. B. K. (2020). Characteristic Of Steamed-Chocolate Brownies Made From. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, Xii(2), 87–98.
- Ramlah, R., Pabendon, M. B., & Daryono, B. S. (2020). Local Food Diversification Of Foxtail Millet (*Setaria Italica*) Cultivars In West Sulawesi, Indonesia: A Case Study Of Diversity And Local Culture. *Biodiversitas Journal Of Biological Diversity*, 21(1).
- Sachriani, & Yeni, Y. (2021). Analisis Kualitas Sensori Dan Kandungan Gizi Roti Tawar Tepung Oatmeal Sebagai Pengembangan Produk Pangan Fungsional. *Jurnal Sains Terapan*, 7(2).
- Saepudin, L., Setiawan, Y., & Sari, P. D. (2017). Pengaruh Perbandingan Substitusi Tepung Sukun Dan Tepung Terigu Dalam Pembuatan Roti Manis. *Journal Agroscience*, 7(1), 227–243.
- Saputra, H., Dr. Vonny Setiarie Johan, S.Tp., M. ., & Rahmayuni, S.P., M. S. (2016). *Pembuatanroti Manis Dari Tepung Komposit (Tepung Terigu, Pati Sagu, Tepung Ubi Jalar Ungu)*. 3(2), 1–11.
- Sarofa, U., Djajati, S., & Cholifah, S. N. (2014). Pembuatan Roti Manis (Kajian Substitusi Tepung Terigu Dan Kulit Manggis Dengan Penambahan Gluten) Making Sweet Bread (Study Of Wheat Flour : Mangosteen Skin Flour Substitution And Gluten Addition). *Jurnal Rekapangan*, 8(2), 171–178.
- Schons, P. F., Ries, E. F., Battestin, V., & Macedo, G. A. (2011). Effect Of Enzymatic Treatment On Tannins And Phytate In Sorghum (Sorghum Bicolor) And Its Nutritional Study In Rats. *International Journal Of Food Science & Technology*, 46(6), 1253–1258.
- Souripet Agustina. (2015). Komposisi, Sifat Fisik Dan Tingkat Kesukaan Nasi Ungu. *Agritekno, Jurnal Teknologi Pertanian*, 4, No1(1), 2302–9218.
- Suarni. (2012). Potensi Sorgum Sebagai Bahan Pangan Fungsional. *Iptek Tanaman Pangan*, 7(1), 58–66.
- Suherman, O., & Zairin, M. (2017). *Keberadaan Dan Pemanfaatan Plasma Nutfah Jewawut Di Kawasan Lahan Kering Pulau Lombok*.
- Sulistyaningrum, A., Rahmawati, & Aqil, M. (2017). Karakteristik Tepung Jewawut. *Penelitian Pasca Panen Pertanian*, 14(1), 11–21.
- Waruwu, F., Julianti, E., & Ginting, S. (2015). Evaluasi Karakteristik Fisik, Kimia, Dan Sensori Roti Dari Tepung Komposit Terigu, Ubi Kayu, Kedelai, Dan Pati Kentang Dengan Penambahan Xanthan Gum. *Jurnal Rekayasa Pangan Dan Pertanian*, 3(4), 448–457.
- Weresni, N. M., Kartika Pratiwi, I. D. P., & Darmayanti, L. P. T. (2023). Pengaruh Perbandingan Terigu Dan Tepung Millet (*Panicum Miliaceum L.*) Termodifikasi Heat Moisture Treatment Terhadap Karakteristik Roti Manis. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (Itepa)*, 12(3), 522. Https://Doi.Org/10.24843/Itepa.2023.V12.I03.P04
- Winarno, F. G. (2004). *Kimia Pangan Dan Gizi*.
- Wrigley, C. W., Békés, F., & Bushuk, W. (2006). Gluten: A Balance Of Gliadin And Glutelin. *Gliadin And Glutelin: The Unique Balance Of Wheat Quality*, 3–32.