



Perbedaan Jenis Tepung Jagung Terhadap Tingkat Kesukaan, Parameter Fisik, Kadar Protein, dan Kadar Air Pada *Egg Roll*

Fariski Bagus Setiawan*, Muhammad Ansori dan Siti Fathonah

Program Studi Pendidikan Tata Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang Kota Semarang, Indonesia

Email: fariskisetiawan0@students.unnes.ac.id*, muhammad_ansori@mail.unnes.ac.id, fathonah@mail.unnes.ac.id

Abstract. *Egg roll is a dry bakery product with low moisture content and long shelf life that can be developed using local ingredients such as corn flour. This study aimed to evaluate the effect of yellow corn flour, glutinous corn flour, and purple corn flour on preference level, physical characteristics, protein content, and moisture content of egg rolls. A one-factor Completely Randomized Design (CRD) with three treatments was applied: P1 (100% yellow corn flour), P2 (100% glutinous corn flour), and P3 (100% purple corn flour), each with two replications. Hedonic testing involved 40 untrained panelists, while physical analysis included texture and color (L^* , a^* , b^*). Protein content was determined using the Kjeldahl method and moisture content using the gravimetric method. Data were analyzed using Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests. The results showed significant differences in color, aroma, texture, and overall acceptance, but no significant difference in taste. Treatment P2 was the most preferred overall, while P3 produced the best texture. The highest protein content was observed in P3 (7.62%), and all treatments met the minimum standard. However, only P1 met the maximum moisture standard (3.47%), while P2 and P3 exceeded the limit. Process optimization through roasting or drying corn flour for longer in P2 and P3 treatment so that the moisture content can meet the maximum limit of 5% according to SNI 2973:2011.*

Keywords: *Egg roll, corn flour, preference level, physical parameters, protein content, moisture content*

Abstrak. *Egg roll* adalah produk roti kering dengan kadar air rendah dan umur simpan panjang yang dapat dikembangkan menggunakan bahan-bahan lokal seperti tepung jagung. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh tepung jagung kuning, tepung jagung ketan, dan tepung jagung ungu terhadap tingkat preferensi, karakteristik fisik, kadar protein, dan kadar air *egg roll*. Rancangan Acak Lengkap (CRD) satu faktor dengan tiga perlakuan diterapkan: P1 (100% tepung jagung kuning), P2 (100% tepung jagung ketan), dan P3 (100% tepung jagung ungu), masing-masing dengan dua ulangan. Pengujian hedonik melibatkan 40 panelis yang tidak terlatih, sedangkan analisis fisik meliputi tekstur dan warna (L^* , a^* , b^*). Kadar protein ditentukan menggunakan metode Kjeldahl dan kadar air menggunakan metode gravimetri. Data dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis dan Mann-Whitney. Hasil menunjukkan perbedaan signifikan pada warna, aroma, tekstur, dan penerimaan keseluruhan, tetapi tidak ada perbedaan signifikan pada rasa. Perlakuan P2 paling disukai secara keseluruhan, sedangkan P3 menghasilkan tekstur terbaik. Kandungan protein tertinggi diamati pada P3 (7,62%), dan semua perlakuan memenuhi standar minimum. Namun, hanya P1 yang memenuhi standar kadar air maksimum (3,47%), sedangkan P2 dan P3 melebihi batas. Optimalisasi proses melalui penyangraian atau penjemuran tepung jagung lebih lama pada perlakuan P2 dan P3 agar kadar airnya dapat memenuhi batas maksimal 5% sesuai SNI 2973:2011.

Kata Kunci: *egg roll, tepung jagung, tingkat kesukaan, parameter fisik, kadar protein, kadar air*

PENDAHULUAN

Produk *bakery* kering yang berkembang pesat dan memiliki nilai komersial tinggi adalah *egg roll*. *Egg roll* merupakan makanan ringan berbentuk gulungan tipis dan panjang yang dibuat dari adonan berbasis tepung, telur, gula, dan lemak seperti margarin. Proses pembuatannya meliputi pencetakan adonan, pemanggangan menggunakan cetakan khusus, kemudian digulung dalam keadaan panas sehingga menghasilkan tekstur renyah. Produk ini memiliki cita rasa manis dan gurih, kadar air yang rendah, serta daya simpan yang relatif panjang, sehingga tergolong sebagai kue kering yang banyak digemari masyarakat (Nurminah et al., 2019; Pradita et al., 2021).

Berdasarkan SNI 2973 (2011) *egg roll* tergolong produk biskuit yang dibuat melalui proses pemanggangan adonan dari tepung terigu dengan atau tanpa substitusinya, minyak atau lemak, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lainnya, serta bahan tambahan pangan. Peningkatan nilai gizi *egg roll* dapat dilakukan dengan penambahan bahan pangan lainnya yang bernilai gizi tinggi, seperti tepung lokal yang kaya akan nilai gizi.

Rendahnya kandungan gizi pada *egg roll* mendorong sebagian masyarakat untuk membuat *egg roll* dengan bahan substitusi pengganti yang bertujuan menambah nilai gizi pada *egg roll*. Seperti pada penelitian Paman et al. (2024) mendapatkan hasil bahwa kombinasi terbaik terdapat pada komposisi 60% tepung terigu dan 40% tepung jagung pulut dengan hasil kadar air 2,45%, kadar abu 1,42%, dan serat kasar sebesar 4,69%. Penelitian Pradita et al. (2021) mendapatkan hasil bahwa formulasi terbaik pada penelitiannya yaitu pada perlakuan tepung ubi jalar 60% dengan kacang kedelai 40%. Selain itu juga mendapatkan karakteristik produk meliputi nilai kadar air 5,01%; kadar abu 2,62%; kadar protein 11,63%; kadar lemak 14,47%. Penelitian Januar et al. (2024) menghasilkan penelitian berupa kombinasi terbaik pada perlakuan 25% tepung biji alpukat dan 75% tepung terigu, dengan kadar air 1,94%; kadar abu 1,13%; kadar protein 11,33%; serat kasar 4,07%; kadar lemak 26,26%; dan kadar karbohidrat 59,31%. Penelitian Novidahlia et al. (2025) menyatakan bahwa perlakuan terbaik adalah perbandingan 70% tepung ubi jalar ungu dan 30% tepung umbi porang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar airnya sebanyak 3,31%; kadar abu 3,04%; protein 2,94%; lemak 22,83%; karbohidrat 67,88%; serat kasar 33,51%; dan total kalorinya sebanyak 147 kkal.

Salah satu pengolahan jagung yang paling sederhana adalah tepung jagung, yaitu produk hasil penggilingan biji jagung yang kaya pati, bebas gluten, dan berpotensi digunakan sebagai bahan substitusi tepung terigu dalam produk olahan pangan seperti pasta dan mie (Putu et al., 2025). Jagung dalam bentuk tepung memiliki keunggulan dibandingkan produk setengah jadi lainnya karena lebih tahan lama saat disimpan, mudah dicampur dengan bahan lain, dapat diperkaya zat gizi, serta lebih praktis untuk digunakan dalam proses pengolahan lanjutan (Ambarsari et al., 2015). Jagung memiliki berbagai varietas yang sangat banyak. Dalam penelitian ini, peneliti mengambil tiga varietas, yaitu jagung kuning, jagung pulut, dan jagung ungu.

Peneliti pada penelitian ini, melakukan inovasi baru dengan penambahan tepung jagung dengan berbagai jenis varietasnya dalam pembuatan *egg roll*. Dimana penelitian sebelumnya hanya menggunakan tepung jagung sebagai substitusi pada tepung terigu, namun penelitian ini menggunakan tepung jagung sebagai pengganti tepung terigu. Peneliti pada pra eksperimen pertama membuat *egg roll* dengan satu perlakuan yakni 100% tepung jagung kuning. Pada percobaan tersebut, peneliti mendapatkan hasil berupa tekstur *egg roll* yang renyah. Tetapi saat dipatahkan menjadi dua, *egg roll* tepung jagung kuning tersebut menjadi rapuh, tidak seperti *egg roll* pada umumnya. Sehingga dilakukanlah pra eksperimen kedua.

Pada pra-eksperimen kedua, peneliti mencoba dua perlakuan yang berbeda menggunakan tepung jagung kuning dan tepung jagung pulut. Pembuatan *egg roll* dilakukan dengan P1 (100% tepung jagung kuning) dan P2 (100% tepung jagung pulut). Keduanya memiliki karakteristik yang berbeda, mulai dari warna, tekstur, hingga aroma. Keduanya mendapat hasil *egg roll* yang renyah, namun saat dipatahkan, keduanya masih rapuh. Dari segi warna didapatkan hasil bahwa P1 (100% tepung jagung kuning) lebih berwarna kuning daripada P2 (100% tepung jagung pulut). Sehingga perlu dilakukan eksperimen ketiga dengan membandingkan tepung jagung dengan jenis jagung yang lain.

Pada pra eksperimen ketiga yang dilakukan, peneliti membuat *egg roll* menggunakan tepung jagung kuning, tepung jagung pulut, dan tepung jagung ungu. Dengan P1 (100% tepung jagung kuning), P2 (100% tepung jagung pulut), dan P3 (100% tepung jagung ungu). Pada percobaan P3 (100% tepung jagung ungu) mendapatkan hasil yang dapat diterima karena menghasilkan tekstur yang renyah daripada P1 dan P2, namun untuk warna masih kurang bagus dibandingkan percobaan P1 dan P2. Dengan demikian, pembuatan *egg roll* tepung jagung kuning, tepung jagung pulut, dan tepung jagung ungu dapat digunakan sebagai penelitian ini.

Tepung jagung ungu memiliki kandungan pati yang dominan dan tidak mengandung gluten, sehingga adonan yang dihasilkan bersifat rapuh dan mudah membentuk tekstur renyah setelah pemanggangan (Cai et al., 2023). Hal tersebut yang menjadikan percobaan P3 (100% tepung jagung ungu) memiliki tekstur yang lebih renyah dibandingkan percobaan lainnya.

Berdasarkan latar belakang dan hasil ketiga pra eksperimen tersebut, maka peneliti tertarik untuk meneliti tepung jagung kuning, tepung jagung pulut, dan tepung jagung ungu agar dapat diolah menjadi *egg roll* tepung jagung dengan perlakuan P1 (100% tepung jagung kuning), P2 (100% tepung jagung pulut), dan P3 (100% tepung jagung ungu). Dengan demikian, peneliti mengangkat skripsi ini dengan judul **“Perbedaan Jenis Tepung Jagung Terhadap Tingkat Kesukaan, Parameter Fisik, Kadar Protein, Dan Kadar Air Pada Egg Roll”**.

METODE

Penelitian ini merupakan eksperimen dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL). Objek penelitiannya *egg roll* jenis tepung jagung dengan perlakuan P1 (tepung jagung kuning 100%), P2 (tepung jagung pulut 100%), dan P3 (tepung jagung ungu 100%). Variabel penelitiannya ada tiga. Variabel bebas penelitian ini yaitu jenis tepung jagung pada *egg roll* dengan perlakuan P1 (100% tepung jagung kuning), P2 (100% tepung jagung pulut), dan P3 (100% tepung jagung ungu). Variabel terikatnya yaitu kualitas *egg roll* jenis tepung jagung yang dilihat dari segi subjektif dan objektif. Segi subjektif meliputi tingkat kesukaan *egg roll* jenis tepung jagung. Sedangkan segi objektif yaitu pengujian laboratorium parameter fisik indikator tekstur dan warna, uji kadar protein, serta uji kadar air *egg roll* jenis tepung jagung. Variabel kontrolnya adalah penggunaan bahan, peralatan yang digunakan, proses pembuatan, dan pengemasan. Penilaian subjektif dengan uji hedonik menggunakan 40 orang panelis tidak terlatih dan penilaian objektif menggunakan uji laboratorium. Teknik analisis data menggunakan uji *Kruskal Wallis* dan uji lanjutan *Mann Whitney* serta di analisis deskriptif rerata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan mengenai hasil penelitian dan pembahasan dari produk *egg roll* dengan jenis tepung jagung berbeda pada perlakuan P1 (100% tepung jagung kuning), P2 (100% tepung jagung pulut), dan P3 (100% tepung jagung ungu).

Pada bab ini juga membahas mengenai hasil subjektif dan hasil objektif penelitian. Penilaian subjektif menggunakan penilaian uji hedonik yang dilakukan oleh panelis tidak terlatih. Sedangkan penilaian objektif dilakukan dengan uji parameter fisik yang meliputi indikator tekstur dan warna, serta uji laboratorium kadar protein dan kadar air.

1. Rerata Uji Hedonik

Uji hedonik terhadap tingkat kesukaan panelis ini dilakukan oleh 40 orang panelis tidak terlatih sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Seluruh panelis memberikan penilaian terhadap *egg roll* dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 1 Rerata Uji Hedonik

Aspek Penilaian	P1	P2	P3
Warna	7,18	7,70	6,85
Aroma	6,65	7,48	7,43
Tekstur	6,58	6,65	7,18
Rasa	7,55	7,82	7,73
Keseluruhan	7,53	7,85	7,43
Rerata Keseluruhan	7,10	7,50	7,30

Warna

Berdasarkan hasil penelitian uji hedonik terhadap tingkat kesukaan pada aspek warna mendapati hasil skor paling tinggi yaitu P2 dengan skor rata-rata 7,70, diikuti P1 dengan skor rata-rata 7,18, dan hasil skor paling rendah yaitu P3 dengan skor rata-rata 6,85. Warna pada sampel P2 yang dimiliki jagung pulut mengandung pigmen yang relatif rendah, sehingga menghasilkan warna yang lebih cerah dan homogen. Selain itu, dominasi pati amilopektin pada jagung pulut menyebabkan reaksi pencoklatan selama pemanggangan berlangsung lebih ringan, sehingga warna produk tetap terang dan menarik (Yuniastri & Putri, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa panelis cenderung lebih menyukai warna *egg roll* yang dihasilkan dari tepung jagung pulut dibandingkan dengan tepung jagung kuning dan ungu. Warna yang lebih cerah dan menarik secara visual mampu meningkatkan daya tarik awal produksi sehingga memengaruhi tingkat penerimaan panelis. Sebaliknya, warna yang gelap pada sampel P3 cenderung kurang familiar sehingga menurunkan tingkat kesukaan.

Aroma

Berdasarkan uji hedonik terhadap tingkat kesukaan pada aspek aroma didapati bahwa hasil skor paling tinggi yaitu P2 dengan rata-rata 7,48, diikuti P3 dengan rata-rata skor 7,43, dan hasil skor paling rendah yaitu P1 dengan rata-rata 6,65. Hal ini menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai aroma *egg roll* tepung jagung pulut dibandingkan dengan tepung jagung kuning dan ungu. Hal ini disebabkan tepung jagung memiliki aroma yang telah dikenali oleh panelis dan memiliki senyawa volatil yang akan mempengaruhi aroma pada biskuit. Kue kering yang telah diberi perlakuan penambahan tepung jagung memiliki aroma yang lebih disukai oleh panelis (Susiloningsih et al., 2020). Dengan demikian, perbedaan tingkat kesukaan pada aspek aroma dipengaruhi oleh karakteristik kimia bahan baku yang berperan dalam pembentukan senyawa *volatile* selama proses pemanggangan.

Tekstur

Berdasarkan uji hedonik terhadap tingkat kesukaan pada aspek tekstur didapati bahwa hasil skor paling tinggi yaitu P3 dengan rata-rata 7,18, diikuti P2 dengan skor rata-rata 6,65, dan hasil skor paling rendah yaitu P1 dengan rata-rata 6,58. Hal ini menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai tekstur *egg roll* tepung jagung ungu dibandingkan tepung jagung kuning dan pulut. Perbedaan ini dipengaruhi oleh karakteristik pati dan komponen penyusun pada masing-masing jenis jagung. Perbedaan kandungan amilosa dan amilopektin pada jagung berperan penting dalam menentukan tekstur produk, di mana amilosa meningkatkan kekerasan sedangkan amilopektin memberikan sifat renyah dan rapuh (Pratama & Suprpto, 2022). Perbedaan skor kesukaan pada aspek tekstur dalam penelitian ini disebabkan oleh variasi komposisi pati dan komponen penyusun lainnya pada masing-masing jenis tepung jagung yang menghasilkan karakteristik tekstur berbeda seperti kerenyahan, kerapuhan, dan kekerasan. Oleh karena itu, dapat dinyatakan bahwa karakteristik tekstur yang ideal pada produk *egg roll* tidak hanya ditentukan oleh tingkat kerenyahan semata, tetapi juga oleh keseimbangan sifat fisik lainnya yang memberikan pengalaman konsumsi yang lebih baik bagi panelis.

Rasa

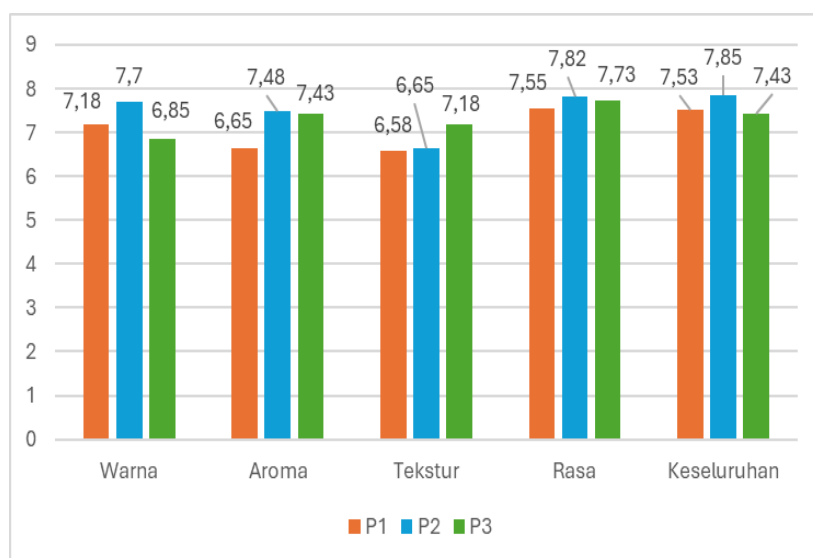
Berdasarkan uji hedonik terhadap tingkat kesukaan pada aspek rasa didapati bahwa hasil skor paling tinggi yaitu P2 dengan rata-rata 7,82, diikuti P3 dengan rata-rata skor 7,73, dan hasil skor paling rendah yaitu P1 dengan rata-rata 7,53. Dapat dilihat bahwa perbedaan jenis tepung jagung yang digunakan memengaruhi tingkat kesukaan terhadap rasa *egg roll*, di mana tepung jagung pulut cenderung lebih disukai dibandingkan tepung jagung kuning dan jagung ungu. Hal ini sejalan dengan penelitian Paman et al. (2024), yang menunjukkan bahwa penggunaan tepung jagung pulut dalam formulasi menghasilkan tingkat kesukaan rasa yang baik pada uji organoleptik, sehingga berkontribusi terhadap penerimaan panelis terhadap produk. Jagung ungu mengandung senyawa fenolik yang lebih tinggi yang dapat memberikan karakter rasa tertentu atau sedikit *aftertaste* sehingga memengaruhi tingkat penerimaan panelis (Žilić et al., 2012).

Rasa pada *egg roll* juga dipengaruhi oleh proses pemanggangan yang memicu reaksi *Maillard* antara gula dan protein sehingga menghasilkan senyawa pembentuk rasa khas (Kusnandar, 2019). Rasa khas ini diduga adanya rasa pahit yang ditimbulkan oleh tepung jagung. Menurut penelitian Prasetyo et al., (2014) dalam Hasan et al. (2023) yang menyatakan bahwa asam amino lisin dan leusin akan memberikan sensasi *bitter taste* (rasa pahit) apabila dipanaskan diatas suhu 100°C. Dengan demikian, perbedaan jenis tepung jagung dan proses pengolahan menyebabkan variasi rasa pada produk *egg roll* yang dihasilkan.

Keseluruhan

Berdasarkan uji hedonik terhadap tingkat kesukaan pada aspek rasa didapati bahwa hasil skor paling tinggi yaitu P2 dengan rata-rata 7,85, diikuti P1 dengan rata-rata skor 7,53, dan hasil skor paling rendah yaitu P3 dengan rata-rata 7,43. Aspek keseluruhan merupakan penilaian gabungan dari atribut warna, rasa, aroma, dan tekstur pada produk *egg roll* yang dinilai secara simultan oleh panelis, sehingga mencerminkan tingkat penerimaan produk secara umum. Hasil uji statistik menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p < 0,05$) pada aspek keseluruhan antar sampel, yang berarti jenis tepung jagung yang digunakan memberikan pengaruh signifikan terhadap penerimaan panelis. Perbedaan ini disebabkan oleh kombinasi karakteristik sensori dari masing-masing perlakuan, di mana keseimbangan antara rasa, aroma, tekstur, dan warna menentukan tingkat kesukaan secara keseluruhan (Yang & Lee, 2019). Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa atribut keseluruhan dalam uji hedonik sangat dipengaruhi oleh interaksi berbagai parameter sensori, bukan hanya satu atribut Tunggal (Stone & Sidel, 2004). Dengan demikian, perlakuan dengan formulasi yang mampu menghasilkan keseimbangan sensori terbaik akan memperoleh nilai keseluruhan tertinggi dari panelis.

Pada penjelasan di atas, hampir semua sampel *egg roll* jenis tepung jagung diterima dan disukai oleh panelis dengan rerata >7 menurut SNI 2346 (2015), nilai tersebut menunjukkan produk dinyatakan diterima oleh panelis. Grafik hasil rerata keseluruhan uji hedonik dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1 Grafik Rerata Keseluruhan Uji Hedonik

Uji Kruskal Wallis

Uji *Kruskal Wallis* dalam penelitian ini menggunakan aplikasi SPSS versi 26. Hasil analisis Uji *Kruskal Wallis* dapat ditinjau pada tabel berikut.

Tabel 2 Hasil Uji *Kruskal Wallis*

Aspek Penilaian	<i>p</i>	Keterangan
Warna	0,002	Ada perbedaan
Aroma	0,000	Ada perbedaan
Tekstur	0,026	Ada perbedaan
Rasa	0,341	Tidak ada perbedaan
Keseluruhan	0,044	Ada perbedaan

Berdasarkan data pada tabel 22, nilai signifikansi (*p*-value) yang diperoleh pada aspek warna, aroma, tekstur, dan keseluruhan kurang dari 0,05 ($p < 0,05$) dan pada aspek rasa lebih dari 0,05 ($p > 0,05$). Hasil *kruskal wallis* pada aspek warna, aroma, tekstur, dan keseluruhan menunjukkan nilai $p=0,002$; $p=0,000$; $p=0,026$; $p=0,044$, maka hipotesis kerja diterima dan hipotesis nol ditolak karena terdapat perbedaan signifikan antara P1, P2, dan P3 pada aspek warna, aroma, tekstur, dan keseluruhan. Pada aspek rasa menunjukkan nilai $p=0,341$, maka hipotesis kerja ditolak dan hipotesis nol diterima karena tidak terdapat perbedaan signifikan antara P1, P2, dan P3 pada aspek rasa.

Uji Mann Whitney

Uji Mann Whitney merupakan uji lanjutan apabila dari perhitungan uji *kruskal wallis* menyebutkan adanya perbedaan tiap-tiap sampel ($p < 0,05$). Uji lanjutan Mann Whitney pada aspek warna, aroma, tekstur, rasa, dan keseluruhan egg roll jenis tepung jagung dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3 Hasil Uji Mann Whitney

Perbandingan nilai	Perbandingan Antar Sampel	Nilai Signifikansi	Keterangan
Warna	P1 – P2	$0,004 < 0,05$	Ada perbedaan
	P1 – P3	$0,134 > 0,05$	Tidak ada perbedaan
	P2 – P3	$0,003 < 0,05$	Ada perbedaan
Aroma	P1 – P2	$0,000 < 0,05$	Ada perbedaan
	P1 – P3	$0,000 < 0,05$	Ada perbedaan
	P2 – P3	$0,615 > 0,05$	Tidak ada perbedaan
Tekstur	P1 – P2	$0,750 > 0,05$	Tidak ada perbedaan
	P1 – P3	$0,010 < 0,05$	Ada perbedaan
	P2 – P3	$0,038 < 0,05$	Ada perbedaan
Keseluruhan	P1 – P2	$0,038 > 0,05$	Ada perbedaan
	P1 – P3	$0,658 < 0,05$	Tidak ada perbedaan
	P2 – P3	$0,024 < 0,05$	Ada perbedaan

Berdasarkan pada tabel 23, uji lanjutan *Mann Whitney* pada aspek warna menunjukkan bahwa terdapat 2 pasangan perlakuan yang memiliki perbedaan signifikan ($p < 0,05$) yaitu pada pasangan perlakuan P1 dengan P2 ($p=0,003$) dan pasangan perlakuan P2 dengan P3 ($p=0,003$). Sedangkan pada pasangan perlakuan P1 dengan P3 ($p=0,134$) tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$).

Uji lanjutan *Mann Whitney* pada aspek aroma menunjukkan bahwa terdapat 2 pasangan yang memiliki perbedaan signifikan ($p < 0,05$) yaitu pada pasangan perlakuan P1 dengan P2 ($p=0,000$) dan pasangan P1 dengan P3 ($p=0,000$). Sedangkan pada pasangan perlakuan P2 dengan P3 ($p=0,615$) tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$).

Uji lanjutan *Mann Whitney* pada aspek tekstur menunjukkan bahwa terdapat 2 pasangan perlakuan yang memiliki perbedaan signifikan ($p < 0,05$) yaitu pada pasangan perlakuan P1 dengan P3 ($p=0,010$) dan pasangan P2 dengan P3 ($p=0,038$). Sedangkan pasangan P1 dengan P2 ($p=0,750$) tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$).

Uji lanjutan *Mann Whitney* pada parameter keseluruhan menunjukkan bahwa terdapat 2 pasangan perlakuan yang memiliki perbedaan signifikan ($p < 0,05$) yaitu pada pasangan perlakuan P1 dengan P2 ($p=0,038$) dan pasangan P2 dengan P3 ($p=0,024$). Sedangkan pasangan P1 dengan P3 ($p=0,658$) tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$).

Tabel 4 Hasil Uji Tekstur

Kode Sampel	Kekerasan (g)	Kekompakan (mm)	Kelenturan (mJ)	Daya Lekat	Keterangan
P1 (913)	270,65	0,02	15,3	0,13	Tidak renyah dan agak alot
P2 (143)	144,65	0,00	0,0	0,28	Paling renyah
P3 (312)	91,15	0,01	0,0	0,41	Cukup renyah

Berdasarkan pada tabel 25, masing-masing sampel menunjukkan karakteristik yang berbeda dalam menentukan tingkat kerenyahan pada *egg roll*. Pada sampel P1 memiliki nilai kekerasan 270,65 g, nilai kekompakan 0,02, nilai kelenturan 15,3 mm, dan daya lekat 0,13 mJ. Hal ini menunjukkan tekstur cenderung keras dan elastis. Sifat elastis ini mengindikasikan bahwa produk tidak langsung patah saat digigit, sehingga tingkat kerenyahannya relatif rendah dan cenderung agak alot.

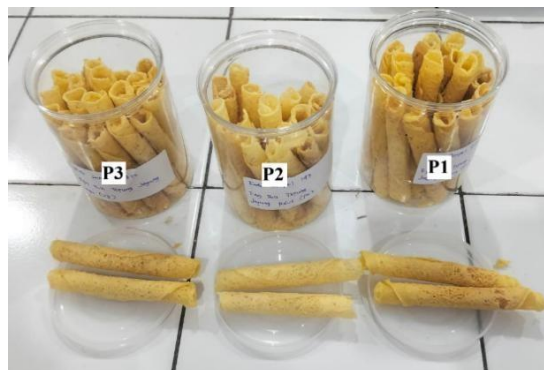
Sampel P2 memiliki nilai kekerasan 144,65 g, kekompakan 0,00, kelenturan 0,0 mm, dan daya lekat 0,28 mJ. Nilai tersebut menunjukkan bahwa produk *egg roll* tersebut sangat rapuh, tidak elastis, dan mudah patah saat diberi tekanan. Hal ini merupakan karakteristik utama produk yang renyah, sehingga tingkat kerenyahannya tinggi.

Sampel P3 memiliki nilai kekerasan 91,15 g, kekompakan 0,01, kelenturan 0,0 mm, dan daya lekat 0,41 mJ. Hal ini menunjukkan bahwa produk *egg roll* ini tidak elastis, tidak mudah patah, dan sedikit lengket. Sehingga meskipun cukup renyah, teksturnya kurang kering dibandingkan P2.

Secara keseluruhan, tingkat kerenyahan terbaik ditunjukkan oleh sampel P2 karena memiliki sifat rapuh, tidak elastis, dan mudah patah, yang dimana hal tersebut merupakan ciri utama produk *egg roll*. Sampel P3 berada pada tingkat kerenyahan sedang, sedangkan sampel P1 memiliki tingkat kerenyahan paling rendah karena cenderung keras dan alot.

Indikator Warna

Dalam penelitian ini, pengujian warna dilakukan dengan menggunakan uji laboratorium dengan alat *chroma meter* CR-400 yang mampu mengidentifikasi warna dominan pada *egg roll* jenis tepung jagung berbeda berdasarkan warna visual produk.



Gambar 2 Hasil Produk *Egg Roll* Tepung Jagung

Berdasarkan uji parameter fisik indikator warna pada penelitian ini menggunakan alat *chroma meter* CR-400 pada sampel *egg roll* jenis tepung jagung, diperoleh nilai L^* , a^* , b^* yang berbeda pada setiap perlakuan. Nilai L^* menunjukkan tingkat kecerahan, nilai a^* menunjukkan kecenderungan warna merah (+) atau hijau (-), dan nilai b^* menunjukkan kecenderungan warna kuning (+) atau biru (-) dengan hasil yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5 Hasil Uji Warna

Kode	L^*	a^*	b^*	Keterangan
P1	$78,32 \pm 1,054$ (913)	$3,18 \pm 0,092$	$37,92 \pm 0,587$	 Kuning Krem
P2	$82,73 \pm 1,768$ (143)	$0,80 \pm 0,035$	$35,24 \pm 0,615$	 Kuning Pucat
P3	$75,90 \pm 1,202$ (312)	$4,37 \pm 1,103$	$34,48 \pm 1,153$	 Kuning Keemasan

Sampel

Berdasarkan hasil analisis warna pada tabel 20, seluruh sampel *egg roll* menunjukkan dominasi warna kuning dengan variasi tingkat kecerahan yang dipengaruhi oleh jenis tepung jagung yang digunakan. Sampel P2 tepung jagung pulut memiliki nilai L^* tertinggi 82,73 yang menunjukkan warna paling cerah, yang disebabkan oleh rendahnya kandungan pigmen serta dominasi amilopektin yang cenderung menghasilkan warna lebih terang selama pemanggangan (Yuniastri & Putri, 2023).

Dominasi amilopektin pada jagung pulut menyebabkan reaksi pencoklatan non-enzimatis berlangsung lebih rendah, sehingga warna produk tetap cerah dan tidak terlalu (Suarni et al., 2019). Pada sampel P1 tepung jagung kuning, nilai L^* sebesar 78,32 menunjukkan warna kuning krem dengan intensitas sedang, yang dipengaruhi oleh kandungan karotenoid seperti lutein dan zeaxanthin sebagai pigmen utama pada jagung kuning (Aguillón-Páez & Díaz, 2023). Selama proses pemanggangan, karotenoid dapat mengalami degradasi akibat suhu tinggi dan berkontribusi terhadap pembentukan warna yang sedikit lebih gelap melalui interaksi dengan reaksi *maillard* (Kusnandar, 2019).

Sementara itu, sampel P3 tepung jagung ungu menunjukkan nilai L^* terendah 75,90 dan nilai a^* tertinggi 4,37, yang menunjukkan warna kuning keemasan. Hal ini disebabkan oleh kandungan antosianin pada jagung ungu yang bersifat tidak stabil terhadap suhu tinggi dan mudah mengalami degradasi selama pemanggangan (Slavu et al., 2020). Degradasi antosianin selama pemanasan dapat menyebabkan penurunan intensitas warna ungu dan pembentukan warna coklat atau kecokelatan akibat interaksi dengan reaksi pencoklatan non-enzimatis (Nur Dewi et al., 2025).

Secara keseluruhan, perbedaan nilai L^* , a^* , dan b^* menunjukkan bahwa jenis tepung jagung berpengaruh terhadap warna akhir produk, dimana jagung pulut menghasilkan warna paling cerah, jagung kuning menghasilkan warna kuning khas, dan jagung ungu menghasilkan warna lebih gelap akibat degradasi antosianin dan peningkatan intensitas pencoklatan.

Uji Laboratorium Kadar Protein

Hasil uji kadar protein pada *egg roll* jenis tepung jagung pada perlakuan P1 (100% tepung jagung kuning), P2 (100% tepung jagung pulut), dan P3 (100% tepung jagung ungu) yang dilakukan di Laboratorium PT. Saraswati Indo Genetech (SIG) Semarang mendapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 6 Hasil Uji Kadar Protein

Kode Sampel	Simplo (%)	Duplo (%)	Rata-rata (%)	Keterangan
P1 (913)	6,97	6,78	6,86	Memenuhi SNI (Minimal 5%)
P2 (143)	6,78	6,89	6,84	Memenuhi SNI (Minimal 5%)
P3 (312)	7,52	7,71	7,62	Memenuhi SNI (Minimal 5%)

Berdasarkan hasil uji kadar protein pada *egg roll* jenis tepung jagung, diperoleh nilai rata-rata kadar protein berkisar antara 6,86%-7,62%, dengan nilai tertinggi pada sampel P3 sebesar 7,62% dan terendah pada sampel P1 sebesar 6,86%.

Hasil ini menunjukkan bahwa jenis tepung jagung yang digunakan memberikan pengaruh terhadap kadar protein produk akhir.

Jagung ungu mengandung senyawa fenolik seperti antosianin yang dapat berinteraksi dengan protein serta berperan sebagai antioksidan, sehingga membantu menjaga stabilitas protein selama proses pemanggangan dan menghasilkan nilai protein yang lebih tinggi (Wang et al., 2024). Sementara itu, jagung pulut didominasi pati khususnya amilopektin yang mengakibatkan proporsi protein menjadi relatif rendah, sehingga berdampak pada perubahan stuktur matriks adonan yang memengaruhi karakteristik testur produk akhir (Paman et al., 2024).

Pada jagung kuning, kandungan karotenoid yang berfungsi sebagai pigmen dan komponen bioaktif, namun tidak berkontribusi langsung terhadap protein dan struktur pangan. Struktur produk berbasis serelia lebih dipengaruhi oleh interaksi antara pati dan protein sebagai komponen utama matriks pangan (Nurfahriani et al., 2018).

Selain itu, proses pemanggangan juga berkontribusi melalui penurunan kadar air yang meningkatkan konsentrasi protein secara relatif pada semua sampel. Meskipun terdapat perbedaan nilai antar perlakuan, seluruh sampel memiliki kadar protein di atas 5%, sehingga telah memenuhi standar mutu berdasarkan SNI 2973:2011 untuk biskuit.

Uji Laboratorium Kadar Air

Hasil uji kadar air pada *egg roll* jenis tepung jagung pada perlakuan P1 (100% tepung jagung kuning), P2 (100% tepung jagung pulut), dan P3 (100% tepung jagung ungu) yang dilakukan di Laboratorium PT. Saraswati Indo Genetech (SIG) Semarang mendapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 7 Hasil Uji Kadar Air				
Kode Sampel	Simple (%)	Duplo (%)	Rata-rata (%)	Keterangan
P1 (913)	3,41	3,52	3,47	Memenuhi SNI (Maksimal 5%)
P2 (143)	5,64	5,66	5,65	Tidak memenuhi SNI (Maksimal 5%)
P3 (312)	5,99	5,88	5,94	Tidak memenuhi SNI (Maksimal 5%)

Berdasarkan hasil uji kadar air, diperoleh bahwa rata-rata sampel P1 memiliki kadar air sebesar 3,47%, sedangkan P2 sebesar 5,65% dan P3 sebesar 5,94%. Hasil ini menunjukkan bahwa hanya sampel P1 yang memenuhi standar mutu kadar air biskuit berdasarkan SNI 2973:2011 yaitu maksimal 5%, sedangkan sampel P2 dan P3 belum memenuhi standar tersebut.

Perbedaan kadar air ini dapat dikaitkan dengan karakteristik bahan baku yang digunakan, khususnya komposisi pati dan senyawa lain dalam masing-masing jenis jagung. Pada sampel P1 jagung kuning, struktur pati yang lebih seimbang antara amilosa dan amilopektin memungkinkan pelepasan air yang lebih efektif selama proses pemanggangan, sehingga menghasilkan kadar air akhir yang lebih rendah (Ulyarti, 2013).

Sementara itu, pada sampel P2 jagung pulut, kandungan amilopektin yang sangat tinggi menyebabkan kemampuan mengikat air menjadi lebih besar. Amilopektin bersifat lebih hidrofilik sehingga cenderung mempertahankan air dalam matriks bahan, yang menyebabkan kadar air produk akhir lebih tinggi (Luo et al., 2021; Vieira et al., 2026). Hal ini menjelaskan mengapa P2 tidak memenuhi standar kadar air meskipun melalui proses pemanggangan yang sama.

Pada sampel P3 jagung ungu, kadar air tertinggi dipengaruhi oleh adanya senyawa fenolik seperti antosianin yang bersifat hidrofilik. Senyawa ini dapat meningkatkan retensi air dalam bahan, sehingga air tidak sepenuhnya teruapkan selama proses pemanggangan (Salsabilla et al., 2025; Sya’roni et al., 2025). Selain itu, pada penelitian Faidah et al. (2024) mengatakan bahwa interaksi antara senyawa fenolik dan komponen lain dalam adonan juga dapat membentuk struktur yang lebih mampu menahan air.

Secara keseluruhan, kadar air pada *egg roll* tidak hanya dipengaruhi oleh proses pemanggangan, tetapi juga oleh sifat kimia bahan baku, terutama kemampuan pengikatan air dari pati dan senyawa bioaktif (Zhang et al., 2025). Dengan demikian, hanya sampel P1 yang memenuhi standar SNI 2973:2011 dan memiliki kualitas yang lebih baik dari segi kadar air.

SIMPULAN

Panelis paling menyukai *egg roll* P2 secara keseluruhan, namun menyukai P3 pada aspek tekstur. 2) Nilai tekstur

menunjukkan bahwa P1 memiliki tekstur tidak renyah dan cenderung alot, P2 memiliki tekstur paling renyah, dan P3 memiliki tekstur cukup renyah. Warna egg roll cenderung kuning krem sampai kuning keemasan. 3) Seluruh sampel telah memenuhi kandungan protein, sedangkan kadar air belum memenuhi SNI 2973:2011 minimal 5%.

Saran penelitian ini adalah pada pembuatan *egg roll* jenis tepung jagung menggunakan 100% tepung jagung pulut karena lebih disukai panelis. Selanjutnya perlu adanya uji lanjutan mengenai cara untuk menurunkan kadar air pada *egg roll* 100% tepung jagung pulut dan 100% tepung jagung ungu agar memenuhi syarat maksimal kadar air menurut SNI 2937:2011 maksimal 5%. Caranya dengan menyangrai atau menjemur tepung jagung lebih lama lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aguillón-Páez, Y. J., & Díaz, G. J. (2023). Lutein and zeaxanthin content in corn imported from three countries of the American continent and in corn cultivated in Colombian territory. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 75(3), 500–510. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-12786>
- Ambarsari, I., Anomsari, Dewi S., & Oktaningrum, G. N. (2015). Tepung Jagung: Pembuatan dan Pemanfaatan. In *Kementerian Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. Kementerian Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah.
- Faidah, N., Febrina, D., Prabandari, R., & Silvia, A. (2024). Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Air, n- Heksan dan Etil Asetat Ekstrak Etanol Biji Jagung Ungu (*Zea mays* var *Ceratina* Kulesh). *Jurnal Ilmiah Farmasi Terapan & Kesehatan* •, 2(1).
- Hasan, S., Liputo, S. A., Kasim, R., Jurusan, M., Dan, I., Pangan, T., Gorontalo, U. N., Dosen,), & Ilmu, J. (2023). Karakteristik Fisikokimia Kue Biji Kacang Tanah Hasil Formulasi Tepung Terigu Dan Tepung Jagung Hibrida Physicochemical Characteristics of Peanut Seed Cake Resulting from Hybrid Wheat Flour and Corn Flour Formulation. *Jambura Journal of Food Technology (JJFT)*, 5.
- Januar, D., Hapsari, D. R., & Nurlaela, R. S. (2024). Karakteristik Kimia dan Sensori Egg Roll dengan Penambahan Tepung Biji Alpukat (*Persea americana* Mill) Sebagai Substitusi Tepung Terigu. *Jurnal Karimah Tauhid*, 3.
- Kusnandar, F. (2019). *Kimia Pangan Komponen Makro* (L. I. Darojah, Ed.). Perpustakaan Nasional RI, Katalog dalam Terbitan (Kdt).
- Luo, H., Dong, F., Wang, Q., Li, Y., & Xiong, Y. (2021). Construction of Porous Starch-Based Hydrogel via Regulating the Ratio of Amylopectin/Amylose for Enhanced Water-Retention. *Molecules*, 26(13), 3999. <https://doi.org/10.3390/molecules26133999>
- Novidahlia, N., Nurlaela, R. S., & Saniyya, A. N. (2025). Karakteristik Kimia dan Sensori Egg Roll Berbahan Dasar Tepung Ubi Jalar Ungu dengan Substitusi Tepung Umbi Porang. *Jurnal Agroindustri Halal*, 11(1).
- Nur Dewi, A., Syawallia Putri, G., Maharani Sofana Puteri, D., Kurniawan, V., Karisma Wati, I., Holand Oktavianus, R., Ulvatus Putri Alifviani, N., Rahmawati, W., & Zuhroh, N. (2025).
- Pengembangan Minuman Fungsional A'Maze Berbasis Fermentasi Sari Jagung: Evaluasi Fisikokimia dan Sensorik. *The 3rd National Conference on Innovative Agriculture*, 20–21. <https://doi.org/10.25047/nacia.v3i1.292>
- Nurfahriani, D., Nurhaeni, N., & Khairuddin, K. (2018). Analysis of Dissolved Protein and Carotenoid Content of Corn Rice (*Zea mays* var. *indentata*) Fermented with Red Oncom Shells (*Neurospora* sp.). *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 4(2), 166–173. <https://doi.org/10.22487/kovalen.2018.v4.i2.9890>
- Nurminah, M., Ginting, S., & Sitorus, C. J. (2019). Physicochemical properties of egg roll from composite flour of wheat and purple flesh sweet potato. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 305(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/305/1/012029>
- Paman, S., Mushollaeni, W., & Wirawan, W. (2024). Proses Produksi Egg Roll Jagung Pulut (*Zea mays* *certaina*) Sebagai Kombinasi Tepung Terigu. *Jurnal Riset Multidisiplin Dan Inovasi Teknologi*, 2(01), 73–85. <https://doi.org/10.59653/jimat.v2i01.346>
- Pradita, N., Widanti, Y. A., Wuri, Y., Program, W., Teknologi, S., Pertanian, H., Teknologi, F., & Pangan, I. (2021). Egg Roll Formulation From Purple-Yellow And White Sweet Potatoes (*Ipomoea Batatas* L) With Soybeans (*Glycine Max* Merrill) Substitute. In *JITIPARI* (Vol. 6, Number 2).
- Pratama, S. R., & Suprpto, S. (2022). Modifikasi Dan Karakterisasi Pati Jagung (*Zea Mays*, [L]) Dan Xanthan Gum Dengan Crosslinking Agent Asam Sitrat. *Usadha Journal of Pharmacy*, 150–162. <https://doi.org/10.23917/ujp.v1i2.103>
- Putu, G. A., Gayatri, R., Ayu, G., Radha, P., Dewi, G., Dian, L., Fajarini, R., Wangsaputri, G. T., Sitohang, E. C., Agung, A., Azka, M., & Kurniawan, D. (2025). Evaluasi Sensoris Fettucine yang Diperkaya dengan Tepung Jagung (*Zea mays* L.). *Itepa: Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 14(1), 2025–2172.
- Salsabilla, D. N., Khoerurrohman, M. L., Nurjanah, S., & Jumiono, A. (2025). Studi Literatur Optimasi Ekstraksi dan Potensi Antioksidan Jagung Ungu (*Zea mays* L.) sebagai Sumber Pangan Fungsional. *Karimah Tauhid*, 4(12), 9716–9725.

<https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v4i12.22197>

- Slavu, M., Aprodu, I., Milea, Ștefania A., Enachi, E., Râpeanu, G., Bahrim, G. E., & Stănciuc, N. (2020). Thermal Degradation Kinetics of Anthocyanins Extracted from Purple Maize Flour Extract and the Effect of Heating on Selected Biological Functionality. *Foods*, 9(11), 1593. <https://doi.org/10.3390/foods9111593>
- SNI 2346. (2015). Pedoman pengujian sensori. *Standar Nasional Indonesia*. www.bsn.go.id
- SNI 2973. (2011). Biskuit. *Standar Nasional Indonesia*. www.bsn.go.id
- Stone, Herbert., & Sidel, J. L. (2004). *Sensory evaluation practices*. Elsevier Academic Press.
- Suarni, S., Aqil, Muh., & Subagio, H. (2019). Potensi Pengembangan Jagung Pulut Mendukung Diversifikasi Pangan . *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 38(1), 1. <https://doi.org/10.21082/jp3.v38n1.2019.p1-12>
- Susiloningsih, E. K. B., Nurani, F. P., & Sintadewi, A. T. (2020). Kajian Proporsi Tepung Jagung (*Zea mays*) dan Tepung Jantung Pisang (*Musa paradisiaca* L.) dengan Penambahan Kuning Telur pada Biskuit Jagung. *AGROINTEK*, 14(2), 122–129. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v14i2.5867>
- Sya'roni, A. F., Kurnia, P., & Kisnawaty, S. W. (2025). Analisis Antosianin dan Aktivitas Antioksidan Kue Apem Komposit Ubi Jalar Ungu dan Jagung Metode pH Diferensial dan DPPH dan DPPH. *Nutriology : Jurnal Pangan, Gizi, Kesehatan*, 6(2), 103–112. <https://doi.org/10.30812/nutriology.v6i2.5293>
- Ulyarti. (2013). Pengaruh Amilosa dan Amilopektin Terhadap Sifat Pasta Pati Jagung. *Jurnal Sainmatika*, 7(1).
- Vieira, E. F., Amaral, T., Domingues, V. F., & Delerue-Matos, C. (2026). Hydrophobicity Strategies of Starch-Based Films: Recent Advances and Perspectives. *Polymers*, 18(4), 490. <https://doi.org/10.3390/polym18040490>
- Wang, L., Yang, S., Yang, Y., Jiang, H., Huang, W., Bian, Y., & Li, B. (2024). Effects of endogenous anthocyanins from purple corn on the quality, physicochemical properties and antioxidant capacity of bread. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 18(6), 4678–4691. <https://doi.org/10.1007/s11694-024-02523-9>
- Yang, J., & Lee, J. (2019). Application of Sensory Descriptive Analysis and Consumer Studies to Investigate Traditional and Authentic Foods: A Review. *Foods*, 8(2), 54. <https://doi.org/10.3390/foods8020054>
- Yuniastri, R., & Putri, R. D. (2023). Karakteristik Fisik Tepung Jagung Pulut. *Prosiding : Seminar Nasional Ekonomi Dan Teknologi*, 153–157. <https://doi.org/10.24929/prosd.v0i0.2381>
- Zhang, L., Yang, W., Xu, K., Long, L., & Ye, H. (2025). Study on Moisture Phase Changes in Bread Baking Using a Coupling Model. *Foods*, 14(9). <https://doi.org/10.3390/foods14091649>
- Žilić, S., Serpen, A., Akıllıoğlu, G., Gökmen, V., & Vančetočić, J. (2012). Phenolic Compounds, Carotenoids, Anthocyanins, and Antioxidant Capacity of Colored Maize (*Zea mays* L.) Kernels. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60(5), 1224–1231. <https://doi.org/10.1021/jf204367z>