

**Pengaruh variasi konsentrasi tempe kedelai dan kulit pisang ambon (*Musa paradisiaca*) terhadap aktivitas antioksidan dan daya terima steak tempe**  
*Effect of variation of concentrations of soy tempe and ambon banana (*Musa paradisiaca*) skins on antioxidant activity and acceptance of tempe steak*

SAGO: Gizi dan Kesehatan  
2023, Vol. 5(1) 141-150  
© The Author(s) 2023



DOI: <http://dx.doi.org/10.30867/gikes.v5i1.1316>  
<https://ejournal.poltekkesaceh.ac.id/index.php/gikes>



Poltekkes Kemenkes Aceh

Rofrofiyyah Ula<sup>1</sup>, Septy Handayani<sup>2\*</sup>

## Abstract

**Background:** Tempe contains bioactive compounds in the form of isoflavones, scientifically proven to have antioxidant abilities. In addition, banana peel antioxidants are quite high compared to the fruit flesh. Food products that are high in antioxidants have the potential to reduce various degenerative diseases. The combination of antioxidants from soybean tempeh and Ambon banana peel is expected to be one of the efforts to maintain health by minimizing the risk factors for chronic disease due to hypercholesterolemia.

**Objective:** The study aimed to analyze the effect of varying concentrations of soy tempeh and Ambon banana peel on tempeh steak's antioxidant activity and acceptability.

**Method:** Research using design Quasi-Experiment, with *one group posttest-only design*. This research was conducted in January-March 2023. The research procedure began with making tempeh steak with the formulation of the comparison of soybean tempe: Ambon banana skin, namely F1 (30%: 70%), F2 (40%: 60%), F3 (50%: 50%), F4 (60%:40%). There were 4 experimental groups and 3 repetitions. Then, the antioxidant test was carried out using the DPPH method at the Jember State Polytechnic Bioscience Laboratory. The data was analyzed using this method by Kruskal Wallis. Acceptance test was carried out on 30 untrained panelists using the hedonic method at the Integrated Laboratory of FKM University of Jember and data analysis using the test *Friedman*, at a significance level of 95% CI.

**Results:** The results of the antioxidant activity test showed no significant difference in the average antioxidant activity of tempeh steak ( $p=0,951$ ). The average results of antioxidant activity were F1 (70,61%), F2 (71,77%), F3 (70,64%), F4 (71,44%). Acceptability test results showed significant differences in terms of aroma ( $p=0,004$ ), taste ( $p=0,026$ ), and overall ( $p=0,004$ ), but not significantly different in terms of color ( $p=0,055$ ) and texture ( $p=0,157$ ). The most preferred experimental group is F4[A2] ( $p=0,004$ ).

**Conclusion:** The content of soy tempeh and Ambon banana skin contribute to each other in increasing the percentage of antioxidant inhibition so that it affects the increase in the antioxidant activity of tempeh steak. The higher the concentration of soy tempeh used, the higher the level of preference for the acceptance of tempeh steak. The product recommended in this study was the F4 sample with an average antioxidant activity yield of 71,44%, and the panelists preferred the F4 sample.

## Keywords

Antioxidant activity, Acceptability, Ambon banana peel, Tempeh steak

## Abstrak

**Latar belakang:** Tempe mengandung senyawa bioaktif berupa isoflavan yang terbukti ilmiah mempunyai kemampuan antioksidan. Selain itu antioksidan kulit pisang cukup tinggi dibandingkan dengan daging buahnya. Produk makanan yang tinggi antioksidan berpotensi menurunkan berbagai penyakit degeneratif. Perpaduan antara antioksidan tempe kedelai dan kulit pisang ambon diharapkan dapat menjadi salah satu upaya dalam menjaga kesehatan dengan meminimalisir faktor resiko terjadinya penyakit kronis akibat hiperkolesterolemia.

<sup>1</sup> Program Studi Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Jember, Jember, Indonesia. E-mail: [rofrofiyyah@gmail.com](mailto:rofrofiyyah@gmail.com)

<sup>2</sup> Program Studi Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Jember, Jember, Indonesia. E-mail: [septyhandayani@unej.ac.id](mailto:septyhandayani@unej.ac.id)

## Penulis Koresponding:

**Septy Handayani:** Program Studi Gizi, Universitas Jember, Jalan Kalimantan, Kecamatan Sumbersari, 68121, Kabupaten Jember, Jawa Timur, Indonesia. E-mail: [septyhandayani@unej.ac.id](mailto:septyhandayani@unej.ac.id)

**Tujuan:** Penelitian bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi konsentrasi tempe kedelai dan kulit pisang ambon terhadap aktivitas antioksidan dan daya terima steak tempe.

**Metode:** Penelitian menggunakan desain *Quasy-Eksperimen* dan rancangan berupa *One Grup Posttest-only Design*. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari-Maret 2023. Prosedur penelitian diawali dengan pembuatan steak tempe dengan formulasi perbandingan tempe kedelai:kulit pisang ambon yaitu F1 (30%:70%), F2 (40%:60%), F3 (50%:50%), F4 (60%:40%). Terdapat 4 kelompok percobaan dan 3 kali pengulangan. Kemudian dilakukan uji antioksidan menggunakan metode DPPH di Laboratorium Biosain Politeknik Negeri Jember dan data dianalisis menggunakan metode *Kruskal Wallis* serta dilakukan uji daya terima pada 30 panelis tidak terlatih dengan metode hedonik di Laboratorium Terpadu FKM Universitas Jember dan analisis data menggunakan uji *Friedman*, pada tingkat kemaknaan 95% CI.

**Hasil:** Hasil uji aktivitas antioksidan tidak ada perbedaan signifikan pada rata-rata aktivitas antioksidan steak tempe ( $p=0,951$ ). Rata-rata hasil aktivitas antioksidan adalah F1 (70,61%), F2 (71,77%), F3 (70,64%), F4 (71,44%). Hasil uji daya terima terdapat perbedaan signifikan dari segi aroma ( $p=0,004$ ), rasa ( $p=0,026$ ), dan keseluruhan ( $p=0,004$ ), tetapi tidak berbeda signifikan dari segi warna ( $p=0,055$ ) dan tekstur ( $p=0,157$ ). Kelompok percobaan yang paling disukai adalah F4 ( $p=0,004$ ).

**Kesimpulan:** Kandungan pada tempe kedelai dan kulit pisang ambon saling berkontribusi dalam meningkatkan persen inhibisi antioksidan sehingga berpengaruh terhadap kenaikan aktivitas antioksidan steak tempe. Semakin tinggi konsentrasi tempe kedelai yang digunakan semakin tinggi tingkat kesukaan daya terima steak tempe. Produk yang direkomendasikan pada penelitian ini adalah sampel F4 dengan rata-rata hasil aktivitas antioksidan 71,44% dan sampel F4 paling disukai panelis.

### Kata Kunci

Aktivitas antioksidan, Daya terima, Kulit pisang ambon, Steak tempe

## Pendahuluan

Tempe adalah salah satu sumber protein nabati yang sering dikonsumsi masyarakat Indonesia dan banyak di gemari dari berbagai kalangan usia. Tempe memiliki kandungan nutrisi yang sangat baik dan berguna untuk tubuh diantaranya adalah asam lemak, vitamin, mineral, dan antioksidan (Raswanti et al., 2019). Senyawa bioaktif isoflavon pada tempe telah terbukti ilmiah bahwa mempunyai kemampuan antioksidan (Wardani et al., 2015). Efek pemberian isoflavon serupa dengan pemberian estrogen yang mampu meningkatkan kadar HDL (*high density lipoprotein*) dan menurunkan kadar LDL (*low density lipoprotein*) (Wirawanti et al., 2017). Aktivitas antioksidan pada tempe kedelai yaitu sebanyak 76,096% (Banobe et al., 2019).

Selain tempe makanan yang sering dikonsumsi penduduk Indonesia dari golongan buah-buahan yaitu buah pisang. sering dikonsumsi penduduk Indonesia, jenis buah pisang yang lebih banyak dikenal dan dikonsumsi adalah pisang ambon. Indonesia termasuk dalam negara penghasil pisang terbesar ke-4 di Dunia (Maitimu et al., 2020). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik hasil hortikultura produksi buah pisang di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun 2020. Produksi buah pisang secara nasional tahun 2020 sebanyak 8.182.756,00 ton. Pada tahun 2021 meningkat secara nasional sebanyak 8.741.147,00 ton, dimana provinsi Jawa Timur adalah penghasil terbanyak yaitu sebanyak 2.048.948,00 ton dan

Kabupaten Lumajang menyumbang sebanyak 1.040.965 ton. Produksi buah pisang yang melimpah serta seringnya dikonsumsi perlu pengimbangan dalam pengolahan limbah kulit pisang. Kulit pisang ambon memiliki kandungan karotenoid yang paling tinggi daripada jenis pisang lainnya (Khoirunnisa et al., 2022). Secara *in vitro* antioksidan kulit pisang cukup tinggi dibandingkan dengan antioksidan pada daging buah pisang (Jami'ah et al., 2018). Antioksidan ekstrak kulit pisang sebanyak 73,89%, sedangkan antioksidan ekstrak daging buah pisang sebanyak 66,45% dengan konsentrasi 0,002 mg/ml (Alfiani, 2014).

Produk makanan yang tinggi akan kandungan antioksidan dapat menurunkan berbagai penyakit degeneratif yang menjadi salah satu penyebab kematian terbesar di dunia (Linnarto et al., 2019). Salah satu faktor resiko terjadinya penyakit degeneratif adalah hiperkolesterolemia. Hiperkolesterolemia adalah meningkatnya kadar kolesterol melebihi batas normal ( $>200$  mg/dl) (Lusiana et al., 2019). Secara nasional tahun 2019 prevalensi kolesterol total sebanyak 44,9%, sedangkan berdasarkan data Surveilans Terpadu Penyakit (STP) di Jawa Timur prevalensi hiperkolesterolemia tahun 2011 sebanyak 285.724 pasien. Hiperkolesterolemia dapat dipengaruhi oleh asupan makanan. Makanan yang mengandung protein  $\beta$  *conglycinin* *glycinin*, antioksidan, dan serat dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah.

Steak merupakan olahan daging khas eropa yang berupa irisan daging tebal yang disajikan dengan

proses dibakar atau dipanggang (Mardhika et al., 2020). Steak dengan berbahan dasar daging yang merupakan protein hewani sudah banyak dikenal di kalangan masyarakat. Steak tempe merupakan salah satu olahan makanan sumber nabati dengan berbahan dasar tempe kedelai yang dibuat sebagai inovasi dari steak daging (Raswanti et al., 2019). Produk inovasi steak telah banyak dibuat, akan tetapi belum terdapat penelitian yang menginovasikan produk steak dengan berbahan dasar kombinasi tempe kedelai dan kulit pisang serta belum terdapat penelitian tentang kandungan gizi khususnya aktivitas antioksidan produk inovasi steak.

Berdasarkan hal tersebut peneliti tertarik untuk membuat produk inovasi steak dengan bahan protein nabati berupa tempe kedelai dan kulit pisang ambon. Perpaduan antara kandungan antioksidan pada tempe kedelai dan antioksidan pada kulit pisang ambon diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai upaya dalam menjaga kesehatan dengan menjaga pola makan sehat agar terhindar dari hiperkolesterolemia serta meminimalisir faktor resiko terjadinya penyakit kronis akibat hiperkolesterolemia.

Berdasarkan hal tersebut peneliti tertarik untuk membuat produk inovasi steak dengan bahan protein nabati berupa tempe kedelai dan kulit pisang ambon. Pembuatan steak tempe akan divariasikan dengan perbandingan tempe kedelai dan kulit pisang ambon sebesar 30% : 70%, 40% : 60%, 50% : 50%, dan 60% : 40%. Formula ini dipilih karena pada penelitian sebelumnya oleh Pujilestari et al, (2020) menunjukkan bahwa formulasi nugget tempe dengan karakteristik mutu yang terpilih adalah 25:25. Perpaduan antara kandungan antioksidan pada tempe kedelai dan antioksidan pada kulit pisang ambon diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai upaya dalam menjaga kesehatan dengan menjaga pola makan sehat. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi konsentrasi tempe kedelai dan kulit pisang ambon terhadap aktivitas antioksidan dan daya terima steak tempe.

## Metode

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif analitik dengan desain studi *Quasy-Eksperiment* dengan rancangan berupa *One Grup Posttest-only*

*Design*. Terdapat 4 kelompok percobaan dengan 3 kali pengulangan. Formulasi steak tempe terdiri dari variasi perbandingan tempe kedelai:kulit pisang ambon F1(30%:70%), F2 (40%:60%), F3 (50%:50%), F4 (60%:40%).

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari - Maret tahun 2023. Uji antioksidan dengan metode DPPH dilaksanakan di Laboratorium Biosain Politeknik Negeri Jember. Uji daya terima dengan metode hedonik oleh 30 panelis tidak terlatih usia 19-25 tahun, dilaksanakan di Laboratorium Terpadu FKM Universitas Jember. Sampel penelitian diambil secara *non probability sampling* dengan teknik *purposive sampling* yaitu penentuan informan ditetapkan secara sengaja berdasarkan kriteria tertentu. Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari komisi etik Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember No.333/KEPK/FKM-UNEJ/II/2023.

Bahan tempe kedelai didapatkan dari kampung tempe Bugasari, Kabupaten Lumajang. Sedangkan sampel kulit pisang ambon didapatkan dari perkebunan buah pisang di Desa Senduro Kabupaten Lumajang. Kriteria Inklusi panelis: Seseorang golongan dewasa awal (19-25 tahun) yang bersedia menjadi sampel penelitian dengan menandatangani *informed consent*. Kriteria inklusi bahan baku: tempe berwarna putih, berbau khas tempe, tidak busuk, dan tidak rusak, kulit pisang berwarna kuning, tidak banyak bercak hitam, tidak rusak, dan tidak busuk. Kriteria eksklusi panelis: Seseorang yang sangat menyukai tempe dan produk steak, serta kurang dan tidak menyukai olahan tempe dan produk steak, Seseorang dalam keadaan kurang sehat atau sakit. Kriteria eksklusi bahan baku: tempe dan kulit pisang yang telah rusak dan tidak layak konsumsi.

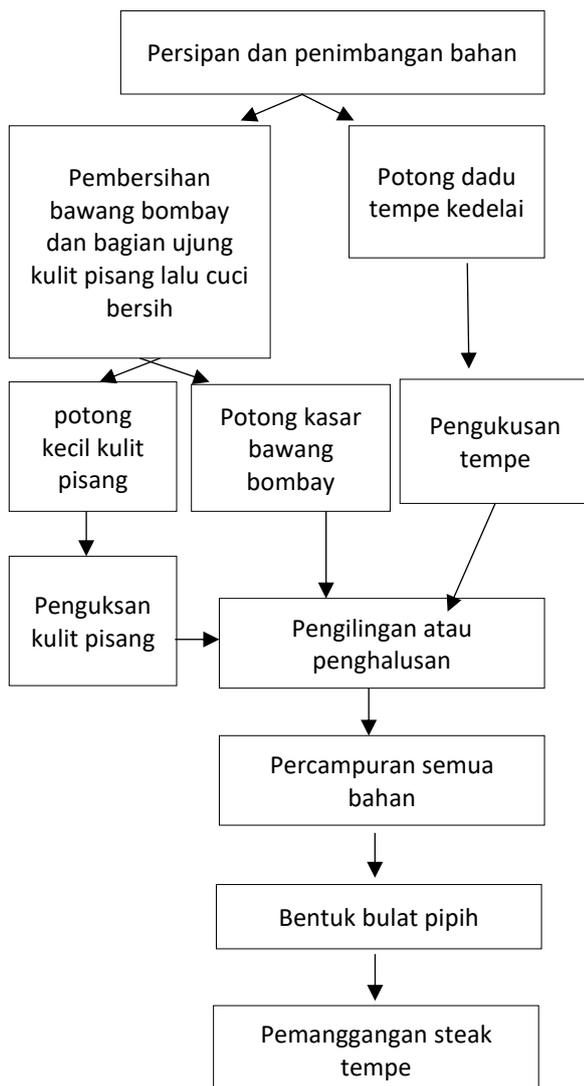
Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan steak tempe meliputi: kompor gas, teflon, sendok, timbangan digital, waskom, blender, spatula. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: cabinet dryer, timbangan analitik, beker glass, erlenmeyer, pipet ukur, pro pipet, mikropipet, vortex mixer, tabung reaksi, inkubator, aluminium foil, spektrofotometer UV-Vis dan labu takar.

Bahan yang digunakan untuk pembuatan steak tempe meliputi: tempe kedelai, kulit pisang ambon, *breadcrumbs*, bawang bombay, putih telur ayam, garam dan lada hitam. Bahan yang digunakan untuk

analisis antioksidan pangan adalah Larutan 1,1-diphenil-2-picrylhydrazyl (DPPH), metanol.

Tahapan pertama dalam penelitian ini yaitu membuat steak tempe dengan berbagai formulasi, kemudian dilakukan uji laboratorium dan uji daya terima. Adapun rincian variasi percobaan beserta bahan baku dalam pembuatan steak tempe tercantum pada Tabel 1.

Tahapan dalam pembuatan steak tempe sebagai berikut (Raswanti et al., 2019):



**Gambar 1.** Bagan alir penelitian

Tahapan pertama adalah menyipakan dan menimbang bahan sesuai formulasi Tabel 1. Kemudian bersihkan bawang Bombay dari kulitnya dan buang bagian ujung kulit pisang dan cuci bersih, lalu potong-potong kulit pisang dan potong

kasar bawang bombay kemudian haluskan bawang bombay. Selanjutnya potong dadu tempe kemudian letakkan pada wadah. Langkah selanjutnya pengukusan tempe dan kulit pisang pada tempat pengukus yang berbeda selama 15 menit. Kemudian penggilingan/ penghalusan tempe kedelai dan kulit pisang ambon yang telah dikukus menggunakan *food processor*. Selanjutnya campurkan semua bahan sesuai perlakuan dan dibentuk/dicetak bulat pipih dengan diameter 5 cm dan ketebalan 2 cm. Steak tempe yang telah dicetak dilakukan pemanggangan dengan menggunakan teflon selama 15 menit.

Analisis antioksidan menggunakan metode DPPH, Tahapan dalam uji DPPH adalah Brand-Williams et al (1995): Menyiapkan 12 sampel uji, membuat larutan metanol (0,1 ml) kemudian ditambahkan ke 3,9 ml DPPH dari  $6 \times 10^{-5}$  mol/L metanol. Kemudian nilai absorbansi dari seluruh sampel yang diinkubasi menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm pada menit ke 0, menit ke 1 dan menit ke 15 hingga reaksi mencapai puncak. Kemudian menghitung aktivitas penangkapan radikal bebas (% inhibisi) sebagai persentase berkurangnya warna DPPH menggunakan rumus sebagai berikut:  $Ab_{S_{515nm}} = 12,509 \times (C_{DPPH}) - 2,58 \times 10^{-3}$

Keterangan:

$C_{DPPH}$  = konsentrasi DPPH

Uji daya terima menggunakan metode hedonik. Cara analisisnya yaitu panelis diminta untuk memberikan nilai kesukaan terhadap warna, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan. Tingkat kesukaan atau skala hedonik dimulai dari amat sangat suka, sangat suka, suka, agak suka, dan tidak suka (Permadi et al., 2019).

Analisis data antioksidan menggunakan metode *Kruskal Wallis* ( $\alpha=0,05$ ), karena data tidak berdistribusi normal. Jika lebih dari signifikan maka dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney U test* untuk mengetahui jenis perlakuan yang berbeda. Analisis data daya terima menggunakan uji *non parametric Friedman Test* ( $\alpha<0,05$ ), karena data berdistribusi tidak normal. Uji dilanjutkan dengan *Wilcoxon Signed Ranks Test* untuk melihat perbedaan antara sampel satu dengan yang lainnya.

**Tabel 1.** Variasi percobaan dan bahan baku

Percobaan	Bahan						
	Tempe (g)	Kulit pisang (g)	Breadcrumbs (g)	Bawang bombay (g)	Putih telur (g)	Garam (g)	Lada hitam (g)
F1 =30%:70%	60	140	25	40	20	3	2
F2 =40%:60%	80	120	25	40	20	3	2
F3 = 50%:50%	100	100	25	40	20	3	2
F4 = 60%:40%	120	80	25	40	20	3	2

## Hasil

### Analisis Antioksidan

Uji laboratorium terhadap aktivitas antioksidan steak tempe dengan sampel yang diteliti sebanyak 4 perlakuan dengan 3 kali pengulangan sehingga didapatkan 12 kali perlakuan percobaan. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan *p value* 0,951 ( $>0,05$ ), sehingga tidak ada perbedaan yang signifikan pada rata-rata peningkatan aktivitas antioksidan dari keempat sampel steak tempe (F1,F2,F3 dan F4). Nilai rata-rata % inhibisi antioksidan tercantum pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Nilai rata-rata %inhibisi antioksidan

Parameter	Nilai Mean %Inhibisi Antioksidan			
	F1	F2	F3	F4
% Inhibisi Antioksidan	70.6	71.77	70.64	71.44
	$\pm 3,51^a$	$\pm 0,35^a$	$\pm 2,95^a$	$\pm 0,54^a$

Keterangan: Notasi huruf (<sup>a</sup>) serupa berarti tidak ada pengaruh signifikan pada taraf uji *Mann-Whitney* memiliki nilai 5%

Hasil nilai persentase inhibisi antioksidan Tabel 2. rata-rata aktivitas antioksidan tertinggi yaitu F2 (71,77%), sedangkan rata-rata aktivitas antioksidan terendah yaitu F1 (70,61%).

### Analisis Daya Terima

Analisis daya terima terhadap warna steak tempe disajikan pada Tabel 3. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa warna steak tempe tidak ditemukan perbedaan yang signifikan terhadap daya terima ( $p= 0,055$ ). Rata-rata hasil uji daya steak tempe ditunjukkan pada Tabel 3 menggambarkan sampel F1,F2, dan F3 memiliki nilai rata-rata diatas 3,00 (suka). Sampel F4 memiliki nilai rata-rata diatas 2,00 (sangat suka).

Daya terima aroma, berdasarkan hasil uji *Friedman* didapatkan nilai  $p= 0,004$  ( $p<0,05$ ) artinya terdapat perbedaan signifikan terhadap daya terima aroma steak tempe. Analisis dilanjutkan dengan uji *Wilcoxon Signed Rank* yang menghasilkan terdapat lima pasang sampel yang

berbeda signifikan ( $\alpha<0,05$ ) yaitu F1 dengan F2, F1 dengan F3, F2 dengan F3, F2 dengan F4 dan F3 dengan F4, sedangkan sepasang tidak berbeda signifikan (F1 dengan F4). Sampel F1 dan F4 memiliki nilai rata-rata diatas 2,00 (skala hedonik sangat suka). sampel F2 dan F3 memiliki nilai rata-rata diatas 3,00 (skala hedonik suka).

Berikutnya adalah hasil terhadap rasa dari steak tempe. Hasil statistik (Tabel 3) didapatkan nilai  $p= 0,026$  ( $p<0,05$ ) artinya terdapat perbedaan signifikan terhadap daya terima rasa steak tempe. Analisis statistik dilanjutkan dengan uji *Wilcoxon Signed Ranks* yang menghasilkan terdapat satu taraf pasang yang berbeda signifikan ( $\alpha<0,05$ ) yaitu F1 dengan F4, sedangkan pasangan F1 dengan F2, F1 dengan F3, F2 dengan F3, F2 dengan F4 dan F3 dengan F4 tidak berbeda signifikan. Sampel F4 memiliki nilai rata-rata diatas 2,00 (skala hedonik sangat suka). Sampel F1, F2 dan F3 memiliki nilai rata-rata diatas 3,00 (skala hedonik suka).

Selanjutnya yaitu tekstur steak tempe, yang diperoleh nilai  $p$  sebesar 0,157 ( $p>0,05$ ), sehingga tidak ada perbedaan signifikan terhadap daya terima tekstur steak tempe. Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa sampel F4 memiliki nilai rata-rata diatas 2,00 (sangat disukai panelis). Sampel F1, F2 dan F3 memiliki nilai rata-rata diatas 3,00 (disukai panelis).

Secara keseluruhan parameter yang diuji dalam formulasi steak tempe, diketahui bahwa nilai  $p= 0,004$  ( $p<0,05$ ), artinya terdapat perbedaan signifikan terhadap daya terima keseluruhan steak tempe. Analisis statistik dilanjutkan dengan uji *Wilcoxon Signed Ranks* menunjukkan bahwa terdapat tiga taraf pasang percobaan yang memiliki perbedaan signifikan ( $\alpha<0,05$ ) yaitu pasangan F1 dengan F4, F2 dengan F4, F3 dengan F4, sedangkan pasangan F1 dengan F2, F1 dengan F3, F2 dengan F3 tidak berbeda signifikan. Sampel F4 memiliki nilai rata-rata diatas 2,00 (sangat disukai panelis). Sampel F1, F2 dan F3 memiliki nilai rata-rata diatas 3,00 (disukai panelis).

**Tabel 3.** Hasil uji daya terima steak tempe

Parameter	Formula steak tempe				P (value)
	F1(30%:70%)	F2(40%:60%)	F3(50%:50%)	F4 (60%:40%)	
Warna	3,27 ± 0,785	3,20 ± 0,847	3,30 ± 0,837	2,93 ± 0,864	0,055
Aroma	2,87 ± 1,008	3,40 ± 0,894	3,33 ± 0,922	2,87 ± 1,042	0,004
Rasa	3,23 ± 1,073	3,37 ± 1,217	3,60 ± 0,770	2,90 ± 1,125	0,026
Tekstur	3,00 ± 0,830	3,27 ± 0,907	3,10 ± 0,759	2,80 ± 0,805	0,157
Keseluruhan	3,20 ± 0,925	3,30 ± 0,877	3,43 ± 0,728	2,73 ± 1,015	0,004

Keterangan: Hasil ditampilkan dalam format Rata-rata (±) Std. Deviasi.

### Formula Terbaik

Rekomendasi formula terbaik berdasarkan kedua analisis uji antioksidan dan uji daya terima adalah formula F4 yaitu dengan variasi konsentrasi tempe kedelai dan kulit pisang ambon sebanyak (60%:40%). Memiliki nilai rata-rata uji daya terima dengan skor warna (2,93), aroma (2,87), rasa (2,9), tekstur (2,8), keseluruhan (2,73) nilai rata-rata diatas 2,00 yang berarti formula F4 sangat disukai panelis. Berdasarkan analisis statistik pada aktivitas antioksidan menggunakan uji *Kruskal Wallis* tidak terdapat perbedaan yang signifikan  $p > 0,005$  (0,951), Nilai rata-rata aktivitas antioksidan F4 adalah 71,44%.

## Pembahasan

### Analisis Antioksidan

Antioksidan merupakan suatu zat yang berfungsi untuk melindungi tubuh dari bahaya radikal bebas. Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan pada rata-rata peningkatan aktivitas antioksidan dari keempat sampel steak tempe. Sejalan dengan penelitian (Banobe et al., 2019), bahwa dari enam sampel tempe dengan kombinasi biji kecipir tidak ada perbedaan signifikan pada total antioksidan. Penelitian Gracelia & Dewi (2022), peningkatan aktivitas antioksidan tidak berbeda nyata pada tempe dengan penambahan bunga telang.

Berdasarkan nilai persentase inhibisi antioksidan Tabel 2. menunjukkan bahwa semakin besar nilai persentase inhibisi sampel maka semakin tinggi aktivitas antioksidan. Rata-rata aktivitas antioksidan tertinggi yaitu sampel F2 (71,77%) dengan variasi konsentrasi tempe kedelai: kulit pisang ambon (40%:60%), sedangkan rata-rata aktivitas antioksidan terendah yaitu F1 (70,61%) dengan variasi konsentrasi tempe kedelai: kulit pisang ambon (30%:70%).

Pada penelitian ini rata-rata aktivitas antioksidan tertinggi yaitu sampel F2 (71,77%), sedangkan rata-rata aktivitas antioksidan terendah yaitu F1 (70,61%). Semakin besar nilai persentase inhibisi sampel maka semakin tinggi aktivitas antioksidan.

Peningkatan aktivitas antioksidan sampel berhubungan dengan kandungan yang dimiliki dari tempe kedelai dan kulit pisang ambon, sehingga saling berkontribusi meningkatkan persen inhibisi antioksidan. Tempe kedelai dan kulit pisang ambon menyumbangkan senyawa isoflavan, flavonoid, saponin dan tanin yang berperan untuk meningkatkan aktivitas antioksidan. Terjadi korelasi positif antara flavonoid, tanin dan fenolik terhadap aktivitas antioksidan (Rujiyanti et al., 2020). Selaras dengan penelitian Gracelia & Dewi (2022), yang menunjukkan peningkatan aktivitas antioksidan pada tempe dengan penambahan bunga telang karena memiliki senyawa antioksidan lain.

Aktivitas antioksidan yang menurun pada steak tempe dipengaruhi kombinasi dari tempe dan kulit pisang yang sama-sama memiliki metabolit sekunder, sehingga berinteraksi lebih besar ataupun sebaliknya saling melemahkan. Konsentrasi antioksidan yang berlebih berpindah menjadi prooksidan, sehingga konsentrasi yang lebih tinggi tidak senantiasa memiliki antioksidan dengan respon lebih baik (Banobe et al., 2019). Selain itu hubungan stabilitas senyawa dengan antioksidan dapat dipengaruhi oleh metode uji. Pada metode DPPH saat radikal DPPH bereaksi dengan antioksidan adanya oksigen, cahaya ataupun tipe pelarut ketika proses pengujian dapat mempengaruhi berkurangnya aktivitas antioksidan (Mahardani & Yuanita, 2021).

### Analisis Daya Terima

#### Warna

Penampakan warna makanan menjadi peranan utama dalam penampilan makanan karena

merupakan rangsangan pertama yang terlihat dengan indera mata. Hasil penelitian telah menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan terhadap daya terima warna steak tempe. Sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Ambari et al., (2014), bahwa tidak ada perbedaan signifikan terhadap tingkat kesukaan atribut warna sosis tempe. Penelitian lain menghasilkan tidak terdapat perbedaan signifikan terhadap daya terima warna nugget tempe (Pujilestari et al., 2020).

Tingkat penerimaan panelis tertinggi dari segi warna adalah pada F4. Warna steak dipengaruhi oleh variasi konsentrasi tempe kedelai dan kulit pisang ambon. Konsentrasi tempe yang dominan menghasilkan warna steak lebih kekuningan, sedangkan konsentrasi kulit pisang ambon yang dominan menghasilkan warna kecoklatan. Warna kecoklatan disebabkan karena reaksi enzimatis dari reaksi *Maillard* pada saat pemanasan berupa pengukusan kulit pisang ambon dan non enzimatis oleh polimerase oksidatif (Ermawati et al, 2016). Sejalan dengan penelitian Hikmatun (2014), bahwa nugget tempe substitusi tepung kulit pisang memiliki warna kecoklatan. Selain itu penelitian lain oleh Ermawati et al (2016), menghasilkan es krim dengan tambahan kulit pisang menunjukkan warna yang kecoklat-coklatan.

### Aroma

Penilaian konsumen terhadap cita rasa suatu makanan umumnya ditentukan dari aroma makanan (Lestari & Susilawati, 2015). Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan terhadap daya terima aroma steak tempe. Selaras dengan penelitian Rahmayanti et al (2020), yang menghasilkan kesukaan panelis terhadap aroma berpengaruh signifikan pada sosis tempe dengan penambahan tepung daun kelor.

Pada penelitian ini tingkat penerimaan panelis tertinggi dari segi aroma adalah sampel F4. Steak tempe memiliki aroma yang khas yaitu gurih dan sedap. Aroma tersebut dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan. Ketentuan kualitas mutu produk terhadap aroma tidak hanya berdasarkan satu komponen, akan tetapi juga kombinasi dari bahan-bahan utamanya (Ondang et al., 2022). Produk dengan berbahan utama tempe kedelai memberikan aroma khas berupa bau langu, dimana konsentrasi tempe yang lebih banyak menghasilkan bau langu yang lebih kuat. Penelitian Tazhkira et al (2021), menyatakan bahwa aroma disebabkan adanya reaksi *maillard* oleh kandungan karbohidrat bahan serta komponen protein sehingga menghasilkan sebuah flavor dan aroma.

Bahan utama lain yang digunakan adalah kulit pisang ambon, kulit pisang juga memiliki aroma yang khas. Aroma kulit pisang dipengaruhi adanya komponen polifenol (Ermawati et al., 2016). Semakin meningkat konsentrasi kulit pisang yang digunakan maka aroma kulit pisang semakin kuat. Sejalan dengan penelitian Sutriyono & Pato (2016), bahwa semakin banyak komposisi kulit pisang pada selai kulit pisang maka aroma kulit pisang semakin kuat.

### Rasa

Rasa adalah suatu respon rangsangan kimiawi menggunakan indera pengecap berupa lidah. Perpaduan antara komposisi bahan dalam makanan akan membentuk rasa. Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan terhadap daya terima rasa steak tempe. Sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Akbar et al (2021), bahwa uji organoleptik terhadap rasa abon ikan bandeng dengan penambahan kulit pisang berbeda signifikan. Penelitian lain menunjukkan terdapat perbedaan signifikan terhadap rasa sosis tempe dengan penambahan tepung daun kelor (Rahmayanti et al., 2020).

Daya terima terhadap rasa secara umum dapat diterima oleh panelis. Tingkat penerimaan panelis tertinggi dari segi rasa adalah F4 dengan konsentrasi tempe kedelai 60%: kulit pisang ambon 40%. Konsentrasi tempe kedelai yang lebih banyak tidak meninggalkan rasa getir pada steak tempe. Semakin banyak konsentrasi kulit pisang ambon, maka rasa getir atau pahit pada steak tempe semakin meningkat. Rasa getir atau pahit pada kulit pisang berasal dari senyawa tanin yang terkandung pada kulit pisang. Senyawa tanin merupakan senyawa astrigent yang memiliki rasa pahit (getir) (Kiptiah et al., 2018). Kandungan tanin pada kulit pisang matang (1,99%) lebih rendah dibandingkan pada kulit pisang mentah (7,36%) (Kahara, 2016).

Penelitian Akbar et al (2021), semakin banyak penggunaan kulit pisang semakin rendah nilai uji hedonik atribut rasa abon ikan bandeng dengan penambahan kulit pisang. Selain itu rasa getir pada kulit pisang juga disebabkan adanya kandungan fitokimia seperti saponin yang memiliki rasa getir atau pahit (Tazhkira et al., 2021).

### Tekstur

Penilaian terhadap tekstur dapat dirasakan dengan menggunakan panca indera berupa peraba ataupun pengecap. Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan terhadap daya terima tekstur steak

tempe. Sejalan dengan penelitian Ambari et al (2014), bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dari penerimaan panelis terhadap kesukaan tekstur lima sampel sosis tempe dengan penambahan jamur tiram.

Daya terima terhadap tekstur secara umum dapat diterima oleh panelis. Tingkat penerimaan panelis tertinggi terhadap tekstur steak tempe adalah sampel F4 dengan konsentrasi tempe kedelai 60%:kulit pisang ambon 40%. Tekstur steak dipengaruhi oleh bahan utama dan konsentrasi yang digunakan. Steak tempe dengan konsentrasi kulit pisang ambon lebih banyak menghasilkan tekstur agak lunak, sedangkan steak dengan konsentrasi tempe kedelai lebih banyak menghasilkan tekstur lebih padat dan kompak. Produk makanan dengan konsentrasi tempe lebih banyak menghasilkan tekstur yang lebih kompak (Suknia & Rahmani, 2020). Ketika proses fermentasi tempe mengalami perubahan fisik oleh miselium-miselium kapang yang mengikat menjadi satu kesatuan dari beberapa kedelai sehingga menghasilkan tekstur kompak (Fazrin et al., 2020). Penambahan putih telur dan *breadcrumbs* berpengaruh terhadap tekstur dan sebagai pengikat pada steak tempe, karena mampu menstabilkan emulsi produk dan sebagai bahan pengikat produk sehingga terbentuk tekstur steak yang kompak. Penelitian sebelumnya oleh (Kusumastuti, 2012), bahwa menambahkan lemak dan tepung pada makanan dapat menstabilkan emulsi sosis tempe, sehingga terbentuk tekstur sosis tempe yang kompak.

### Keseluruhan

Daya terima keseluruhan merupakan hasil akhir penilaian panelis terhadap suatu produk. Keseluruhan menjadi kesimpulan penilaian terhadap produk steak tempe. Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan terhadap daya terima keseluruhan steak tempe. Sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa terdapat perbedaan signifikan terhadap tingkat kesukaan secara keseluruhan pada nugget tempe dengan substitusi tepung kacang merah (Nurhayatun et al., 2020).

Penelitian ini telah melaporkan bahwa daya terima terhadap tekstur secara umum dapat diterima oleh panelis. Tingkat penerimaan panelis tertinggi dari segi keseluruhan adalah sampel F4 dengan konsentrasi tempe kedelai 60% : kulit pisang ambon 40%. Secara keseluruhan baik dari

segi warna, aroma, rasa, dan tekstur F4 lebih banyak sangat disukai panelis.

Pada segi warna sampel F4 memiliki nilai rata-rata sebanyak 2,93 (sangat disukai) karena konsentrasi tempe lebih banyak menghasilkan warna steak lebih kekuningan. Pada segi aroma sampel F4 (2,87) sangat disukai panelis karena memiliki aroma khas yaitu gurih dan sedap, dan bau khas kulit pisang lebih rendah. Pada segi rasa sampel F4 (2,9) sangat disukai panelis dikarenakan konsentrasi tempe kedelai lebih banyak tidak meninggalkan rasa getir. Segi tekstur sampel (2,8) sangat disukai panelis, disebabkan konsentrasi tempe kedelai lebih banyak menghasilkan tekstur lebih padat dan kompak.

### Formula Terbaik

Penentuan rekomendasi formula terbaik ditentukan berdasarkan total skor nilai rata-rata kedua analisis uji antioksidan dan uji daya terima. Berdasarkan uji daya terima dari segi warna, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan formula F4 (tempe kedelai 60% : kulit pisang ambon 40%) sangat disukai panelis. Berdasarkan analisis statistik aktivitas antioksidan tidak terdapat perbedaan yang signifikan, sehingga seluruh formula mengandung senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan. Nilai rata-rata aktivitas antioksidan F4 (71,44%) termasuk tinggi dan telah memenuhi standar, sehingga formula F4 menjadi rekomendasi formula terbaik.

Berdasarkan hasil penelitian aktivitas antioksidan dalam satu takaran saji steak tempe berkisar 70,61-71,66%/70 g. Anjuran suatu bahan makanan dinyatakan sebagai makanan fungsional jika memiliki faktor menghambat reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas lebih dari 50% (Marjan et al., 2016). Steak tempe dengan aktivitas antioksidan tersebut diharapkan dapat menurunkan resiko stress oksidatif untuk pencegahan hiperkolestrolema.

### Kesimpulan

Aktivitas antioksidan yang tinggi pada sampel berhubungan dengan kandungan pada tempe kedelai dan kulit pisang ambon yang saling berkontribusi dalam meningkatkan persen inhibisi antioksidan. Daya terima kelompok percobaan yang paling disukai adalah F4 (tempe kedelai 60% : kulit pisang ambon 40%). Produk yang direkomendasikan

adalah sampel F4 dengan rata-rata aktivitas antioksidan sebanyak 71,44% dan uji daya terima sampel F4 lebih disukai panelis dibandingkan dengan sampel lainnya.

Saran, produk inovasi steak tempe dapat digunakan sebagai salah satu alternatif dalam meningkatkan diversifikasi pangan sehat serta kandungan antioksidan yang tinggi sebagai salah satu pencegahan terjadinya hiperkolesterolemia.

## Deklarasi Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan bahwa pada artikel ini tidak ada ataupun terdapat potensi konflik kepentingan baik dari penulis dan instansi sehubungan dengan penelitian yang telah dilakukan, baik berdasarkan kepengarangan, maupun publikasi pada artikel ini.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih kepada Fakultas Kesehatan Masyarakat yang telah memberikan izin penelitian dan seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

## Daftar Rujukan

- Akbar, A., Nurmiah, S., & Sushanti, G. 2021. Proporsi penggunaan kulit pisang (*Musa paradisiaca* L) dan daging ikan bandeng (*Chanos chanos*) pada pembuatan abon. *Lutjanus*, 26(1), 20–28. <https://doi.org/10.51978/jlpp.v26i1.415>
- Ambari, D. P., Anwar, F., Damayanthi, E., Masyarakat, D. G., & Manusia, F. E. 2014. Formulasi sosis analog sumber protein berbasis tempe dan jamur tiram sebagai pangan fungsional kaya serat pangan. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 9(1), 65–72.
- Alfiani, R. 2014. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol kulit dan daging buah pisang (*Musa Paradisiaca* L.) dengan metode dpph. Skripsi. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Banobe, C. O., Kusumawati, I. G. A. W., & Wiradnyani, N. K. 2019. Nilai zat gizi makro dan aktivitas antioksidan tempe kedelai (*Glycine max* L.) Kombinasi biji kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.). *Pro Food*, 5(2), 486–495. <https://doi.org/10.29303/profood.v5i2.111>
- Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E., & Berset, C. (1995). Use of a free radical method to evaluate

- antioxidant activity. *LWT - Food Science and Technology*, 28(1), 25–30. [https://doi.org/10.1016/S0023-6438\(95\)80008-5](https://doi.org/10.1016/S0023-6438(95)80008-5)
- Ermawati, W. O., Sri, W., dan Sri, R. 2016. Kajian pemanfaatan limbah kulit pisang raja dalam pembuatan es krim. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 1(1), 67–72.
- Fazrin, H., Dharmawibawa, I. D., & Armiani, S. 2020. Studi organoleptik tempe dari perbandingan kacang komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) dengan berbagai konsentrasi ragi dan lama fermentasi sebagai bahan penyusunan brosur. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 8(1), 39. <https://doi.org/10.33394/bjib.v8i1.2662>
- Gracelia, K. D., & Dewi, L. 2022. Penambahan bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) pada fermentasi tempe sebagai peningkat antioksidan dan pewarna alami. *Agritekno: Jurnal Teknologi Pertanian*, 11(1), 25–31. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2022.11.1.25>
- Hikmatun, T. 2014. Eksperimen penggunaan filler tepung kulit pisang dalam pembuatan nugget tempe. *food science and culinary education*, 3(1), 1–6.
- Jami'ah, S. R., Ifaya, M., Pusmarani, J., & Nurhikma, E. 2018. Uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol kulit pisang raja (*Musa Paradisiaca sapientum*) dengan metode dpph (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Jurnal Mandala Pharmacoon Indonesia*, 4(1), 33–38. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v4i1.22>
- Kahara, D. G. 2016. Pengaruh substitusi tepung kulit pisang raja terhadap kadar serat dan daya terima cookies. *Skripsi. Program Studi Ilmu Gizi. UMS: Surakarta*.
- Khoirunnisa, S. M., Dirga, D., Setyawan, I. A., & Akhmad, A. D. 2022. Formulasi sediaan masker gel peel-off limbah kulit pisang ambon (*Musa paradisiaca* var.sapientum) sebagai antioksidan. *Jurnal Farmasi Malahayati*, 5(1), 33–47. <https://doi.org/10.33024/jfm.v5i1.6350>
- Kiptiah, M., Hairiyah, N., & Nurmalasari, A. 2018. Pengaruh substitusi tepung kulit pisang kepok (*Musa Paradisiaca* L) terhadap kadar serat dan daya terima cookies. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 5(2), 66–76. <https://doi.org/10.34128/jtai.v5i2.72>
- Kusumastuti, K., & Ayustaningwarno, F. 2013. Pengaruh penambahan bekatul beras merah terhadap kandungan gizi, aktivitas antioksidan dan kesukaan sosis tempe. *Journal of Nutrition College*, 2(1), 27-34.
- Lestari, S. R. I., & Susilawati, P. N. U. R. 2015. Uji organoleptik mi basah berbahan dasar tepung

- talas beneng ( *Xantoshoma undipes* ) untuk meningkatkan nilai tambah bahan pangan lokal Banten. 1(Badrudin 1994), 941–946. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010451>
- Linnarto, F. P., Gunawan, K. P., Setiadi, M., Ashyari, R. A., & Lukman, S. 2019. Teh putih sebagai alternatif minuman fungsional untuk gaya hidup sehat: peluang komersialisasi di Indonesia. *Indonesian Business Review*, 2(1), 139–159. <https://doi.org/10.21632/ibr.2.1.139-159>
- Lusiana, N., Widayanti, L. P., Mustika, I., & Andiarna, F. 2019. Korelasi usia dengan indeks massa tubuh, tekanan darah sistol-diastol, kadar glukosa, kolesterol, dan asam urat. *Journal of Health Science and Prevention*, 3(2), 101–108. <https://doi.org/10.29080/jhsp.v3i2.242>
- Mahardani, O. T., & Yuanita, L. 2021. Efek metode pengolahan dan penyimpanan terhadap kadar senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan. *Unesa Journal of Chemistry*, 10(1), 64–78. <https://doi.org/10.26740/ujc.v10n1.p64-78>
- Maitimu, M., Wakano, D., Sahertian, D., Maitimu, M., Wakano, D., & Sahertian, D. 2020. Nilai gizi kulit buah pisang ambon lumut (*Musa acuminata* Colla) pada beberapa tingkat kematangan buah. In *Maret | 2020 Rumphius Pattimura Biological Journal* (Vol. 2, Issue 1).
- Mardhika, H., Dwiloka, B., & Setiani, B. E. 2020. Pengaruh berbagai metode thawing daging ayam petelur afkir beku terhadap kadar protein, protein terlarut dan kadar lemak steak ayam. *J. Teknologi Pangan*, 4(1), 48–54.
- Marjan, A. Q., Marliyati, S. A., & Ekayanti, I. 2016. Pengembangan produk pangan dengan substitusi red palm oil sebagai alternatif pangan fungsional tinggi beta karoten. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 11(2), 91-98.
- Nurhayatun, R. A., Sari, F. K., & Pibriyanti, K. 2020. Nugget tempe dengan substitusi tepung kacang merah sebagai pangan kaya zat besi. *Jurnal Sagu*, 19(1), 10. <https://doi.org/10.31258/sagu.v19i1.7874>
- Ondang, H. M. P., Tumanduk, N. M., Triyastuti, M. S., Rakhmayeni, D. A., Kaligis, D. D., & Wowiling, F. 2022. Chemical and organoleptic characteristics of squid ink flavoring with oven method. *Jurnal Bluefin Fisheries*, 4(1), 17-26.
- Permadi, M. R., Huda Oktafa, & Khafidurrohman Agustianto. 2019. Perancangan pengujian preference test, uji hedonik dan mutu hedonik menggunakan algoritma radial basis function network. *SINTECH (Science and Information Technology) Journal*, 2(2), 98–107. <https://doi.org/10.31598/sintechjournal.v2i2.282>
- Pujilestari, S., Sari, F. A., & Sabrina, N. 2020. Mutu nugget tempe hasil formulasi tempe dan daging ayam. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Kesehatan (The Journal of Food Technology and Health)*, 2(2), 82–87. <https://doi.org/10.36441/jtepakas.v2i2.515>
- Rahmayanti, E. A., Ningtyias, F. W., & Baroya, N. 2020. Kadar protein, zat besi dan uji kesukaan sosis tempe dengan penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*). *Ilmu Gizi Indonesia*, 4(1), 29. <https://doi.org/10.35842/ilgi.v4i1.153>
- Raswanti, H., Aditya, A. O., Aisyah, S. R. O., Alham, A., & Hanidah, I. 2019. Upaya peningkatan konsumsi tempe melalui diversifikasi olahan. *Agricore: Jurnal Agribisnis Dan Sosial Ekonomi Pertanian Unpad*, 3(1). <https://doi.org/10.24198/agricore.v3i1.17804>
- Rujiyanti, L. M., Kunarto, B., & Pratiwi, E. 2020. Pengaruh lama ekstraksi kulit melinjo merah (*Gnetum gnemon L.*) berbantu gelombang ultrasonik terhadap yield, fenolik, flavonoid, tanin dan aktivitas antioksidan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 15(1), 17-27.
- Suknia, S. L., & Rahmani, T. P. D. 2020. Proses pembuatan tempe home industry berbahan dasar kedelai (*Glycine max (L.) Merr*) dan kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) di Candiwesi, Salatiga. *Southeast Asian Journal of Islamic Education*, 3(1), 59–76. <https://doi.org/10.21093/sajie.v3i1.2780>
- Sutriyono, Y. dkk. 2016. Pemanfaatan buah terung belanda dan kulit pusing kepok dalam pembuatan selai. *Fakultas Pertanian*, 147, 11–40.
- Tazhkira, A., Supriatiningrum, D. N., & Prayitno, S. A. 2021. Optimalisasi kandungan zat gizi (protein, lemak, karbohidrat dan serat) dan daya terima cookies dengan penambahan tepung kulit pisang raja. *Ghidza Media Jurnal*, 2(1), 137. <https://doi.org/10.30587/ghidzamediajurnal.v2i1.2163>
- Wardani, E., Wahyudi, P., Dewi, K. R., Setiawan, R., & ... 2015. Efek antihiperlipidemia dan antihiperkolesterol ekstrak tempe kacang komak (*Lablab purpureus (L.) Sweet*) pada hamster diabetik diet tinggi kolesterol. *Pharmacy*, 12(02), 2–12.
- Wirawanti, I. W., Hardinsyah, H., Briawan, D., & Astawan, M. (2017). Efek intervensi minuman tempe terhadap penurunan kadar low density lipoprotein. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 12(1), 9–16. <https://doi.org/10.25182/jgp.2017.12.1.9-16>