



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 4 No. 2 (2025) pp: 7190-7199

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Hijau (*Vigna Radiata L.*) Dan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Daya Terima Sosis Ikan Kembang

Olyvia Ardiana Putri¹, Andika Kuncoro Widagdo², Any Sutiadiningsih³, Nurul Farikhatir Rizkiyah⁴

Universitas Negeri Surabaya

olyviaardiana.21044@mhs.unesa.ac.id¹, andikawidagdo@unesa.ac.id², anysutiadiningsih@unesa.ac.id³, nurulrizkiyah@unesa.ac.id⁴

Abstrak

Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2019, orang Indonesia masih belum banyak makan ikan, padahal hasil tangkapan ikan dari laut sebenarnya sangat melimpah. Karena itu, penelitian ini dilakukan untuk melihat: (1) apakah penggunaan tepung kacang hijau sebagai pengganti sebagian ikan dan tambahan tepung daun kelor memengaruhi rasa, warna, aroma, tekstur, dan tingkat kesukaan terhadap sosis ikan kembang; dan (2) bagaimana kandungan gizinya pada sosis yang paling disukai. Penelitian ini menggunakan metode percobaan dengan 9 variasi campuran antara tepung kacang hijau dan ikan kembang (30:70, 40:60, dan 50:50), ditambah dengan tiga jumlah tepung daun kelor yang berbeda. Sebanyak 33 orang mencicipi dan menilai sosis-sosis ini. Data yang terkumpul kemudian dianalisis menggunakan uji statistik lewat program SPSS. Hasilnya menunjukkan bahwa campuran tepung kacang hijau dan daun kelor tidak terlalu berpengaruh terhadap warna, aroma, dan kesukaan secara keseluruhan. Tapi, perpaduan ini berpengaruh terhadap rasa dan teksturnya. Sosis yang paling bagus gizinya adalah yang memakai 30% tepung kacang hijau dan 7 gram tepung daun kelor, dengan kandungan protein 11,61 g, karbohidrat 53,54 g, lemak 3,56 g, serat 2,56 g, air 28,90 g, dan zat besi 1,68 mg.

Kata kunci : Sosis, Ikan Kembang, Kacang Hijau, Daun Kelor

1. Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara maritim yang punya kekayaan laut luar biasa. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS), hasil tangkapan ikan dari laut pada tahun 2023 mencapai 7.373.516 ton. Angka ini menunjukkan bahwa hasil tangkapan laut menjadi kontributor utama dalam produksi perikanan nasional selama lima tahun terakhir. Meskipun begitu, jumlah ikan yang dikonsumsi oleh setiap orang di Indonesia masih tergolong sedikit. Menurut catatan BPS, pada tahun 2017 rata-rata konsumsi ikan segar per orang per tahun di Indonesia cuma sekitar 32,36 kilogram, dan meskipun meningkat menjadi 53,77 kg pada tahun 2019, angka ini masih belum optimal.

Khususnya di Pulau Jawa, tingkat konsumsi ikan tercatat sebagai yang terendah dibandingkan enam pulau besar lainnya di Indonesia (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2019). Rendahnya konsumsi ini disinyalir karena kurangnya pemanfaatan bahan pangan lokal yang berbasis ikan. Salah satu jenis ikan laut yang melimpah dan berpotensi besar adalah ikan kembang. Ikan ini memiliki nilai ekonomi tinggi, mudah dijumpai, harganya relatif terjangkau, serta kaya akan gizi khususnya protein yang mencapai 22 gram per 100 gram ikan. Namun, kelemahan ikan kembang adalah daya simpannya yang rendah dan cepat mengalami pembusukan jika tidak segera diolah. Akibatnya, banyak ikan kembang yang terbuang percuma. Karena itu, dibutuhkan cara pengolahan yang tepat supaya ikan bisa dimanfaatkan lebih baik dan menarik minat masyarakat untuk mengonsumsinya, salah satunya adalah mengolahnya menjadi produk siap konsumsi. Produk olahan memiliki sejumlah keunggulan, seperti umur simpan yang lebih lama, kepraktisan, dan kemudahan dalam penyajian.

Salah satu jenis produk jadi yang banyak disukai masyarakat adalah sosis. Jenis makanan dan minuman yang paling sering dikonsumsi adalah sosis dan susu masing-masing sebesar 42,7% dan 43,9% (Agnestiya 2019). Sosis tidak hanya dapat dibuat dari daging sapi atau ayam, tetapi juga dari ikan. Dibandingkan dengan jenis daging lainnya, sosis berbahan dasar ikan umumnya mengandung protein berkualitas lebih tinggi. Selain itu, kadar lemak pada ikan lebih rendah dibandingkan dengan yang terdapat dalam daging sapi. (M. Iqbal, Supriadi,

Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Hijau (*Vigna Radiata L.*) Dan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Daya Terima Sosis Ikan Kembang

and Nopianti 2016). Ikan bisa dijadikan bahan alternatif untuk membuat sosis karena mengandung protein yang tinggi dan lemaknya relatif rendah, sehingga lebih sehat.

Sosis ikan memiliki kandungan gizi yang tinggi terutama protein hewani. Namun, sosis berbahan dasar ikan kembung memiliki kadar serat pangan yang rendah. Serat pada sosis memiliki peran penting terhadap tekstur dan elastisitas sosis, serat pada sosis berfungsi mengikat air selama proses pemasakan sehingga membantu memberikan tekstur sosis yang padat, kenyal dan elastis (Dewi Pido, dkk. 2022). Upaya peningkatan kandungan serat dalam sosis ikan dapat dilakukan dengan alternatif bahan baku tinggi serat seperti tepung kacang hijau.

Tepung kacang hijau diketahui memiliki kandungan protein sebesar 22%, serat kasar, serta karbohidrat kompleks yang cukup tinggi (Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) 2020). Kemampuan tepung ini dalam mengikat air (water holding capacity) dan lemak (oil holding capacity) membuatnya berperan penting dalam proses emulsi, sehingga mampu menghasilkan tekstur sosis ikan yang mendekati produk olahan daging (Widiyanti, Atma 2024). Dengan karakteristik tersebut, tepung kacang hijau dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan lokal yang tidak hanya menambah nilai gizi produk, tetapi juga membantu mengurangi biaya bahan baku.

Tanaman kelor tumbuh subur di berbagai wilayah Indonesia dan sering ditemukan secara liar. Meskipun mudah dijumpai, pemanfaatan daun kelor masih belum optimal, sehingga banyak daun yang dibiarkan gugur dan terbuang sia-sia. Padahal, daun kelor bisa digunakan sebagai bahan tambahan dalam makanan olahan untuk menambah nilai gizinya. Menurut (Krisnadi 2019), daun kelor kaya akan provitamin A dan vitamin C, terutama β -karoten. Selain itu, (Gopalakrishnan, 2016) menjelaskan bahwa daun kelor juga mengandung senyawa seperti flavonoid, polifenol, dan likopen yang berperan sebagai antioksidan alami. Keberadaan antioksidan ini penting, karena mampu mencegah oksidasi lemak pada ikan yang dapat menyebabkan bau tengik (rancidity). Oleh karena itu, penggunaan tepung daun kelor dalam pembuatan sosis ikan tidak hanya memanfaatkan sumber pangan lokal, tetapi juga berperan dalam memperlambat proses oksidasi dan memperpanjang umur simpan produk, sebagaimana dijelaskan oleh (Satriyani 2021).

Untuk menjawab masalah yang sudah dijelaskan sebelumnya, penelitian ini dilakukan dengan mencoba mengembangkan produk makanan baru berupa sosis ikan kembung yang dibuat dengan mengganti sebagian bahan menggunakan tepung kacang hijau dan menambahkan daun kelor sebagai bahan tambahan. Inovasi ini ditujukan sebagai alternatif makanan fungsional yang lebih bernilai gizi. Berdasarkan hal tersebut, peneliti menetapkan judul “Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L.) dan Penambahan Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Daya Terima Sosis Ikan Kembung”. Penelitian ini selanjutnya mencakup pengujian daya terima (uji hedonik) dan analisis kandungan gizi dari produk yang dihasilkan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini memakai metode percobaan yang bertujuan untuk melihat bagaimana pengaruh penggantian sebagian bahan dengan tepung kacang hijau dan penambahan tepung daun kelor terhadap kandungan gizi dan seberapa disukai sosis ikan kembung tersebut. Kegiatan penelitian berlangsung selama bulan Februari hingga April 2025 dan dilakukan di tiga lokasi berbeda, yaitu Laboratorium Pengolahan Makanan, Laboratorium Teknologi & Kewirausahaan, serta Laboratorium Penelitian Ketintang di Universitas Negeri Surabaya.

Desain penelitian yang digunakan adalah rancangan faktorial 3x3, yaitu dengan mengombinasikan tiga tingkat penggunaan tepung kacang hijau (30%, 40%, dan 50%) dengan tiga jumlah tambahan tepung daun kelor (4 gram, 7 gram, dan 10 gram). Dalam penelitian ini, kadar tepung kacang hijau dan daun kelor berperan sebagai variabel bebas, sementara variabel terikat mencakup mutu hedonik seperti warna, aroma, tekstur, rasa, dan keseluruhan. Adapun bahan, peralatan, dan teknik pengolahan sosis digunakan sebagai variabel kontrol untuk menjaga konsistensi selama proses penelitian.

Penelitian dilakukan dalam tiga tahap: (1) *uji coba standar resep* untuk menentukan formulasi dasar terbaik; (2) *pra-eksperimen* untuk menyaring komposisi optimal substitusi dan penambahan; serta (3) *eksperimen utama* untuk menguji kombinasi terpilih dari tepung kacang hijau dan daun kelor. Teknik pengolahan sosis meliputi penimbangan, pencampuran, pencetakan, perebusan dua tahap, pendinginan, dan penyimpanan pada suhu -18°C .

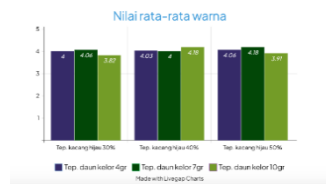
Subjek penelitian terdiri atas 3 panelis terlatih (dosen) dan 30 panelis tidak terlatih (mahasiswa) untuk melakukan *uji hedonik* sebagai teknik pengumpulan data, dengan menilai produk berdasarkan tingkat kesukaan terhadap atribut organoleptik.

3. Hasil dan Diskusi

Penjabaran hasil penelitian disusun secara runtut dan logis sehingga membentuk narasi yang koheren. Informasi yang disampaikan berupa fakta atau data, dan penyajiannya dapat didukung oleh tabel maupun angka. Namun, penyajian data sebaiknya tidak dilakukan secara berulang dalam bentuk gambar, tabel, dan teks secara bersamaan. Untuk meningkatkan kejelasan dalam pemaparan, penggunaan subjudul sangat dianjurkan.

Analisis Deskriptif Jawaban Responden

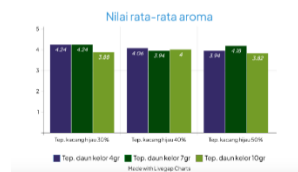
Hasil jawaban responden dapat dilihat berdasarkan nilai rata-rata tertinggi dengan rentang skala yang telah ditentukan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa rata-rata penilaian responden terhadap sosis ikan kembung bervariasi tergantung pada perbedaan proporsi substitusi tepung kacang hijau dan jumlah penambahan daun kelor pada masing-masing perlakuan.



Gambar 3. 1 nilai rata-rata warna

Pada Gambar 3.1, terlihat bahwa dari 33 orang yang menilai, warna sosis paling disukai terdapat pada dua campuran, yaitu 40% tepung kacang hijau dengan 10 gram daun kelor, dan 50% tepung kacang hijau dengan 7 gram daun kelor. Keduanya mendapat nilai rata-rata tertinggi, yaitu 4,18, yang termasuk kategori “agak suka”. Sebaliknya, campuran 30% tepung kacang hijau dan 10 gram daun kelor justru mendapat nilai paling rendah, dengan rata-rata 3,82.

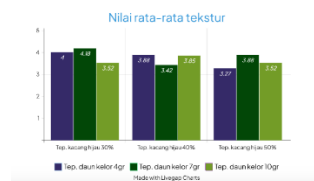
a. Aroma



Gambar 3. 2 nilai rata-rata aroma

Merujuk pada Gambar 3.2, aroma sosis yang paling disukai oleh para responden ditemukan pada dua kombinasi, yaitu penggunaan 30% tepung kacang hijau dengan tambahan 4 gram dan 7 gram tepung daun kelor. Keduanya mendapatkan skor rata-rata tertinggi sebesar 4,24, yang dikategorikan sebagai “agak suka.” Sementara itu, kombinasi dengan 50% tepung kacang hijau dan 10 gram daun kelor justru memperoleh nilai terendah, yakni 3,82.

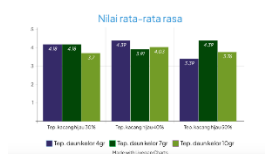
b. Tekstur



Gambar 3. 3 nilai rata-rata tekstur

Merujuk pada Gambar 3.3, hasil evaluasi terhadap tekstur menunjukkan bahwa dari 33 responden, perlakuan dengan substitusi tepung kacang hijau sebesar 30% dan penambahan 7 gram tepung daun kelor memperoleh nilai rata-rata tertinggi sebesar 4,18, yang tergolong dalam kategori "agak suka". Sementara itu, nilai rata-rata terendah sebesar 3,27 ditemukan pada perlakuan dengan substitusi tepung kacang hijau 50% dan tambahan tepung daun kelor sebanyak 4 gram.

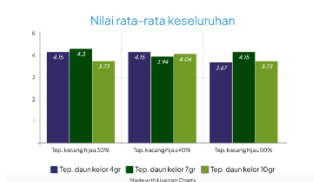
c. Rasa



Gambar 3. 4 nilai rata-rata rasa

Merujuk pada Gambar 3.4, dapat diketahui bahwa dari 33 responden, perlakuan dengan substitusi tepung kacang hijau sebesar 40% dan tambahan tepung daun kelor 4 gram, serta perlakuan dengan substitusi 50% dan tambahan daun kelor 7 gram memperoleh nilai rata-rata tertinggi untuk aspek rasa, yaitu 4,39 yang termasuk dalam kategori “suka”. Sebaliknya, perlakuan dengan substitusi tepung kacang hijau 30% dan penambahan tepung daun kelor 10 gram mendapatkan nilai rata-rata terendah sebesar 3,7.

d. Keseluruhan



Gambar 3. 5 nilai rata-rata keseluruhan

Dari Gambar 3.5, terlihat bahwa kombinasi 30% tepung kacang hijau dengan tambahan 7 gram tepung daun kelor mendapatkan penilaian tertinggi dari 33 responden, dengan rata-rata skor 4,30 yang termasuk dalam kategori “agak suka.” Sebaliknya, kombinasi 50% tepung kacang hijau dan 4 gram daun kelor memperoleh skor terendah, yaitu 3,67.

Hasil Uji ANOVA Dua Arah (*Two-way Anova*)

a. Warna

Tabel 3.6 Hasil analisis ANOVA ganda pada warna

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Warna					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3,603 ^a	8	,450	,334	,952
Intercept	4816,215	1	4816,215	3573,248	,000
TKC	,694	2	,347	,257	,773
TDK	,613	2	,306	,227	,797
TKC * TDK	2,296	4	,574	,426	,790
Error	388,182	288	1,348		
Total	5208,000	297			
Corrected Total	391,785	296			

a. R Squared = .009 (Adjusted R Squared = -.018)

Mengacu pada Tabel 3.6, diperoleh nilai F hitung sebesar 0,257 dengan tingkat signifikansi 0,773 untuk perlakuan substitusi tepung kacang hijau. Karena nilai signifikansi tersebut lebih tinggi dari 0,05, maka hipotesis nol (H_0^1) diterima dan hipotesis alternatif (H_1^1) ditolak. Dengan kata lain, substitusi tepung kacang hijau tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap warna sosis ikan kembung.

Sementara itu, untuk penambahan tepung daun kelor, nilai F hitung tercatat sebesar 0,227 dengan signifikansi 0,797, yang juga melebihi batas 0,05. Oleh karena itu, hipotesis nol kedua (H_0^2) diterima dan hipotesis alternatif (H_1^2) ditolak, yang berarti penambahan tepung daun kelor tidak berpengaruh secara signifikan terhadap warna produk

Pada interaksi antara tepung kacang hijau dan tepung daun kelor memiliki nilai F hitung 0.426 dengan nilai signifikansi 0.790 (>0.05) dengan demikian maka H_0^3 diterima dan H_1^3 ditolak artinya substitusi tepung kacang hijau dan penambahan tepung daun kelor tidak berpengaruh secara signifikan terhadap warna.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan tepung kacang hijau sebagai substitusi serta tambahan tepung daun kelor tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap tampilan warna produk yang dihasilkan. Hal tersebut dikarenakan kedua bahan yang digunakan baik memiliki warna yang hampir serupa yaitu warna hijau. Warna hijau pada tepung kacang hijau dihasilkan dari klorofil pada kulit biji kacang hijau, hal ini dikarenakan peneliti menggunakan tepung kacang hijau yang digiling dengan kulitnya sehingga menghasilkan warna hijau pucat. Sedangkan warna hijau pada tepung daun kelor berasal dari kandungan klorofil yang mana memiliki pigmentasi warna hijau.

b. Aroma

Tabel 3. 7 Hasil analisis ANOVA ganda pada aroma

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Aroma

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6,572 ^a	8	,822	,638	,746
Intercept	4832,337	1	4832,337	3750,329	,000
TKC	1,158	2	,579	,449	,638
TDK	2,774	2	1,387	1,077	,342
TKC * TDK	2,640	4	,660	,512	,727
Error	371,091	288	1,289		
Total	5210,000	297			
Corrected Total	377,663	296			

a. R Squared = .017 (Adjusted R Squared = -.010)

Tabel 3.7 memperlihatkan bahwa substitusi tepung kacang hijau pada sosis ikan kembung menghasilkan nilai F hitung 0,449 dengan signifikansi 0,638, yang lebih tinggi dari 0,05. Hal ini berarti hipotesis nol (H_0^1) diterima dan hipotesis alternatif (H_1^1) ditolak, sehingga substitusi tepung kacang hijau tidak berpengaruh signifikan terhadap aroma sosis.

Untuk penambahan tepung daun kelor, nilai F hitung yang diperoleh adalah 1,007 dengan signifikansi 0,342, juga lebih besar dari 0,05. Oleh karena itu, H_0^2 diterima dan H_1^2 ditolak, yang menunjukkan bahwa penambahan daun kelor tidak berdampak signifikan pada aroma.

Selain itu, interaksi antara substitusi tepung kacang hijau dan penambahan tepung daun kelor menghasilkan nilai F hitung 0,512 dengan signifikansi 0,727. Karena nilainya masih di atas 0,05, H_0^3 diterima dan H_1^3 ditolak, yang mengindikasikan bahwa kombinasi keduanya tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap aroma sosis ikan kembung.

Berdasarkan keseluruhan hasil analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa baik substitusi tepung kacang hijau maupun penambahan tepung daun kelor tidak memengaruhi aroma sosis ikan kembung secara nyata. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh karakteristik aroma dari kedua bahan yang cenderung netral atau tidak menyengat. Aroma gurih pada sosis lebih banyak dipengaruhi oleh kualitas ikan sebagai bahan utama serta proses pemasakan yang dilakukan secara tepat.

c. Tekstur

Tabel 3. 8 Hasil analisis ANOVA ganda pada tekstur

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Tekstur

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	24,088 ^a	8	3,011	2,455	,014
Intercept	4118,640	1	4118,640	3357,656	,000
TKC	5,845	2	2,923	2,383	,094

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i2.1824>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

TDK	2,027	2	1,013	,826	,439
TKC * TDK	16,215	4	4,054	3,305	,011
Error	353,273	288	1,227		
Total	4496,000	297			
Corrected Total	377,360	296			

a. R Squared = .064 (Adjusted R Squared = .038)

Tabel 3.8 menunjukkan bahwa secara terpisah, substitusi tepung kacang hijau (signifikansi 0,094) dan penambahan tepung daun kelor (signifikansi 0,439) tidak berpengaruh signifikan terhadap tekstur sosis ikan kembung karena nilai signifikansinya di atas 0,05. Namun, kombinasi keduanya menunjukkan pengaruh yang signifikan dengan nilai F hitung 3,305 dan signifikansi 0,011. Untuk itu, dilakukan uji lanjutan dengan metode DMRT guna menentukan perlakuan mana yang menunjukkan perbedaan signifikan pada tekstur.

Tabel 3.9 Hasil uji lanjut duncan tekstur

tekstur		Subset for alpha = 0.05		
Duncan ^a		1	2	3
skala penilaian	N			
50% dan 4 gr	33	3.27		
40% dan 7 gr	33	3.42	3.42	
30% dan 10 gr	33	3.52	3.52	
50% dan 10 gr	33	3.52	3.52	
40% dan 10 gr	33	3.85	3.85	3.85
40% dan 4 gr	33	3.88	3.88	3.88
50% dan 7 gr	33	3.88	3.88	3.88
30% dan 4 gr	33		4.00	4.00
30% dan 7 gr	33			4.18
Sig.		.055	.069	.285

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 33.000.

Tabel 3.9 menunjukkan adanya perbedaan tingkat hasil antar perlakuan, yang berarti bahwa kombinasi antara tepung kacang hijau dan daun kelor memberikan pengaruh yang nyata. Kombinasi 30% tepung kacang hijau dengan tambahan 7 gram tepung daun kelor memperoleh skor tertinggi dibanding perlakuan lainnya, yaitu 4,18 yang termasuk dalam kategori “agak suka.” Hal ini dikarenakan pada perlakuan tersebut terdiri dari komposisi 30% tepung kacang hijau dan 70% ikan kembung. Semakin banyak komposisi ikan kembung maka akan menghasilkan tekstur yang lebih kenyal. Begitupun sebaliknya apabila semakin banyak substitusi tepung kacang hijau maka teksturnya akan semakin padat.

d. Rasa

Tabel 3.10 Hasil analisis ANOVA ganda pada rasa

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Rasa					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	29,805 ^a	8	3,726	2,668	,008
Intercept	4736,013	1	4736,013	3391,431	,000
TKC	3,522	2	1,761	1,261	,285
TDK	5,502	2	2,751	1,970	,141
TKC * TDK	20,781	4	5,195	3,720	,006
Error	402,182	288	1,396		
Total	5168,000	297			
Corrected Total	431,987	296			

a. R Squared = .069 (Adjusted R Squared = .043)

Berdasarkan tabel 3.10, menunjukkan bahwa sosis ikan kembung dengan substitusi tepung kacang hijau memiliki nilai F hitung 1.261 dengan nilai signifikansi 0.285 (>0.05) dengan demikian maka H_0^1 diterima dan H_1^1 ditolak artinya substitusi tepung kacang hijau tidak berpengaruh secara signifikan terhadap rasa.

Nilai F hitung untuk penambahan tepung daun kelor adalah 1,970 dengan signifikansi 0,141, yang melebihi batas 0,05. Dengan demikian, hipotesis nol (H_0^2) diterima dan hipotesis alternatif (H_1^2) ditolak, yang berarti penambahan daun kelor tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap rasa.

Di sisi lain, interaksi antara substitusi tepung kacang hijau dan penambahan daun kelor menunjukkan nilai F hitung sebesar 3,720 dengan signifikansi 0,006, yaitu lebih kecil dari 0,05. Hal ini mengindikasikan adanya pengaruh signifikan terhadap rasa, sehingga H_0^3 ditolak dan H_1^3 diterima. Untuk menentukan kombinasi perlakuan yang berbeda secara nyata, uji lanjutan dengan metode DMRT (Duncan Multiple Range Test) dilakukan.

Tabel 3. 11 Hasil uji lanjut Duncan rasa

Duncan ^a		Subset for alpha = 0.05		
skala penilaian	N	1	2	3
50% dan 4 gr	33	3,39		
30% dan 10 gr	33	3,70	3,70	
50% dan 10 gr	33	3,76	3,76	3,76
40% dan 7 gr	33	3,91	3,91	3,91
40% dan 10 gr	33	4,03	4,03	4,03
30% dan 4 gr	33		4,18	4,18
30% dan 7 gr	33		4,18	4,18
40% dan 4 gr	33			4,39
50% dan 7 gr	33			4,39
Sig.		,051	,150	,059

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 33.000.

Pada tabel 3.11 diatas menunjukkan adanya tingkatan yang berbeda, hal ini berarti bahwa interaksi antara tepung kacang hijau dan daun kelor memiliki perbedaan nyata. Pada perlakuan 40% dan 50% tepung kacang hijau, 4 gr dan 7 gr penambahan tepung daun kelor memiliki nilai paling tinggi diantara perlakuan lainnya dengan nilai 4.39 dalam arti "suka". Hal ini dikarenakan pada rasa bisa dipengaruhi oleh karakteristik kacang hijau dan daun kelor yang memiliki rasa gurih. Pada kadar tertentu penambahan bahan tersebut dapat menyeimbangkan rasa yang berasal dari ikan kembung.

e. Keseluruhan

Tabel 3.11 Hasil analisis ANOVA ganda pada keseluruhan

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Keseluruhan					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	14,067 ^a	8	1,758	1,735	,090
Intercept	4720,054	1	4720,054	4657,329	,000
TKC	2,835	2	1,418	1,399	,249
TDK	4,249	2	2,125	2,096	,125
TKC * TDK	6,983	4	1,746	1,723	,145
Error	291,879	288	1,013		
Total	5026,000	297			
Corrected Total	305,946	296			

a. R Squared = .046 (Adjusted R Squared = .019)

Berdasarkan tabel 3.11, menunjukkan bahwa sosis ikan kembung dengan substitusi tepung kacang hijau memiliki nilai F hitung 1.399 dengan nilai signifikansi 0.249 (>0.05) dengan demikian maka H_0^1 diterima dan H_1^1 ditolak artinya substitusi tepung kacang hijau tidak berpengaruh secara signifikan terhadap keseluruhan.

Nilai F hitung sebesar 2,096 dengan signifikansi 0,125 menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penilaian keseluruhan sosis ikan kembung. Karena angka signifikansi tersebut melebihi 0,05, maka hipotesis nol (H_0^2) diterima dan hipotesis alternatif (H_1^2) ditolak.

Demikian pula, kombinasi antara substitusi tepung kacang hijau dan penambahan tepung daun kelor tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, dengan nilai F hitung 1,723 dan signifikansi 0,145. Artinya, baik penggunaan masing-masing bahan maupun interaksinya tidak berdampak nyata terhadap penilaian keseluruhan, baik dari aspek warna, aroma, tekstur, maupun rasa.

Hasil Uji Kandungan Gizi

Tabel 3.12 Hasil Sosis Ikan yang Paling Banyak Disukai

Perlakuan	Parameter				
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Kes.
30%, 4gr					
30%, 7gr		✓	✓		✓
30%, 10gr					
40%, 4gr					
40%, 7gr	✓			✓	
40%, 10gr					
50%, 4gr					
50%, 7gr					
50%, 10gr					

Dengan kata lain, kombinasi yang paling disukai adalah substitusi 30% tepung kacang hijau dengan tambahan 7 gram tepung daun kelor. Setelah itu, dilakukan analisis di laboratorium untuk mengetahui kandungan gizinya, terutama kadar protein dan zat besi. Hasil pengujian laboratorium terhadap sosis ikan kembung yang mengandung kombinasi tepung kacang hijau dan daun kelor tersebut menunjukkan hasil sebagai berikut:

Tabel 3.13 Kandungan Gizi Sosis Ikan Kembung Per 100 gram

No.	Kandungan Gizi	Gram	Standard Mutu Sosis Ikan SNI (7755:2013)
1.	Karbohidrat	53,54	
2.	Protein	11,61	Min 9,0
3.	Lemak	3,56	Maks 7,0
4.	Air	28,90	Maks 68,0
5.	Serat	2,56	
6.	Zat besi	1,68	

Pembahasan kandungan gizi sosis ikan kembung adalah sebagai berikut:

a. Karbohidrat

Kandungan karbohidrat dalam 100 gram sosis ikan kembung yaitu sebesar 53,54 gram. Tidak terdapat batas minimum atau maksimum kandungan karbohidrat dalam SNI 7755:2013. Akan tetapi, angka ini menunjukkan bahwa sosis ikan kembung memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi. Dalam hal ini sosis ikan kembung dapat dijadikan sebagai sumber energi.

b. Protein

Kandungan protein dalam 100 gram sosis ikan kembung yaitu sebesar 11,61. Hal ini berarti kandungan protein sudah melebihi standar minimum SNI yaitu $> 9,0$ gram. Hal ini menunjukkan bahwa sosis ikan kembung mengandung tinggi protein.

c. Lemak

Kandungan lemak dalam 100 gram sosis ikan kembung yaitu sebesar 3,56. Nilai ini masih berada di bawah batas maksimum yang ditetapkan SNI, yaitu $\leq 7,0$ gram. Ini berarti sosis ikan tersebut tergolong rendah lemak.

d. Air

Kandungan Air dalam 100 gram sosis ikan kembung yaitu sebesar 28,90 gram. Kandungan air pada sosis berada dibawah batas maksimum SNI yaitu $\leq 68,0$ gram. Hal ini menunjukkan produk memiliki kadar air yang rendah, sehingga dapat berdampak positif pada daya simpan.

e. Serat

Kandungan serat dalam 100 gram sosis ikan kembung yaitu sebesar 2,56 gram. Tidak terdapat standar serta dalam SNI, akan tetapi kehadiran serat pada sosis ikan kembung menjadi nilai tambah. Hal ini dikarenakan adanya penambahan tepung kacang hijau dan tepung daun kelor yang menyumbang serat pangan.

f. Zat besi

Kandungan zat besi dalam 100 gram sosis ikan kembung yaitu sebesar 1,68 mg. tidak terdapat standar dalam SNI, akan tetapi angka ini tergolong tinggi. Sehingga produk sosis ikan kembung ini dapat dijadikan sebagai sumber zat besi.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi antara substitusi tepung kacang hijau dan penambahan tepung daun kelor tidak berpengaruh secara signifikan terhadap warna dan aroma, maupun tingkat kesukaan secara keseluruhan. Namun, kombinasi tersebut terbukti memberikan dampak nyata terhadap aspek tekstur dan rasa sosis. Formulasi yang paling optimal diperoleh pada penggunaan 30% tepung kacang hijau dengan tambahan 7 gram daun kelor. Sosis hasil formulasi ini mengandung 11,61 gram protein, 53,54 gram karbohidrat, 3,56 gram lemak, 28,90 gram air, 2,56 gram serat, dan 1,68 miligram zat besi, serta telah sesuai dengan standar mutu SNI 7755:2013. Untuk penelitian berikutnya, disarankan agar dilakukan pengujian terhadap daya simpan produk dan pemanfaatan bahan pangan lokal lain yang kaya nutrisi sebagai alternatif tambahan.

Referensi

1. Adrian, K A, I Wahyuni, and S Sane. 2025. "Pengaruh Penambahan Tepung Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Terhadap Daya Ikat Air , Susut Masak , PH Dan Organoleptik Sosis Daging Ayam." 45(1): 41–49.
2. Agnestiya, Hafni. 2019. "Pemilihan Dan Frekuensi Konsumsi Makanan Jajanan Pada Remaja." *Sustainability (Switzerland)* 11(1): 1–14. http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI.
3. Apriantini A, Afriadi D, Febriyani N, and Arief I I. 2021. "Fisikokimia, Mikrobiologi Dan Organoleptik Sosis Daging Sapi Dengan Penambahan Tepung Biji Durian (*Durio Zibethinus Murr.*)" *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan* 9(2): 79–88.
4. Arifin, Egi Barnas, Budi Setiawan, and Zuraidah Nasution. 2023. "Pengembangan Sosis Ikan Kembung Dengan Substitusi Tepung Daun Kelor Sebagai Sumber Protein Dan Zat Besi Untuk Ibu Hamil." *Jurnal Ilmu Gizi dan Dietetik* 2(2): 125–32. doi:10.25182/jigd.2023.2.2.125-132.
5. Artiningsih, Ni Kadek, Ni Wayan Nursini, and Purwaningtyas Kusumaningsih. 2021. "Nutritional Quality of Mackerel Sausage (Rastrelliger Kanagur L.) with of Puree Beetroot (*Beta Vulgari L.*)" *Jurnal Gipas* 5(1): 92–104. <http://jos.unsoed.ac.id/index.php/jgps> KUALITAS.
6. Badan Standar Nasional Indonesia. 2013. "SNI Sosis Ikan." : 11.
7. Badan Standarsasi Nasional. 2015. "SNI No. 3820:2015 Tentang Sosis Daging." *Standar Nasional Indonesia*: 39.
8. Dewi Pido, Novita, Asri Silvana Naiu, and Rita Marsuci Harmain. 2022. "Formulasi Dan Karakterisasi Mutu Sosis Ikan Layang Dengan Perbandingan Tepung Sagu Yang Berbeda." *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 10(3): 154–62.
9. Gopalakrishnan, Lakshmi Priya, Kruthi Doriya, and Devarai Santhosh Kumar. 2016. "Moringa Oleifera: A Review on Nutritive Importance and Its Medicinal Application." *Food Science and Human Wellness* 5(2): 49–56. doi:10.1016/j.fshw.2016.04.001.
10. Hidayah, Riantin Fatkhul, and Mira Sofyaningsih. 2022. "Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera L*) Pada Pembuatan Sosis Fungsional Berbasis Ikan Teri (*Stolephorus Sp.*)" *Jurnal Teknologi Pangan dan Kesehatan (The Journal of Food Technology and Health)* 4(1): 49–54. doi:10.36441/jtepakes.v4i1.1321.
11. Indra Wardhana, Danu. 2019. "Ilmu Sensoris Dan Aplikasinya."
12. Iqbal, Fanani Gunawan. 2014. *Teknik Evaluasi Sensori Produk Pangan.*
13. Iqbal, Muhamad, Agus Supriadi, and Rodiana Nopianti. 2016. "Karakteristik Fisiko-Kimia Dan Sensoris Sosis Ikan Gabus Dengan Kombinasi Jamur Tiram (*Pleurotus Sp.*)" *Jurnal Fishtech* 4(2): 170–78. doi:10.36706/fishtech.v4i2.3511.
14. Kiranti, Irma, Lukman Hudi, and Rifky Pradiko. 2024. "Chicken Sausage Production Process at PT. X." *Procedia of Engineering and Life Science* 7: 75–81. doi:10.21070/pels.v7i0.1494.
15. Koerniawati, Ratu Diah. 2022. "Dampak Kekurangan Zat Besi (Anemia) Pada Pekerja Wanita." *Tirtayasa Medical Journal* 2(1): 24. doi:10.52742/tmj.v2i1.17879.
16. Krisnadi, A Budi. 2019. "Kelor Super Nutrisi." : 7–33.
17. Kumalasari, Ika Dyah, and Atma Widiyanti. 2024. "Karakteristik Fisiko-Kimia Dan Organoleptik Sosis Analog Tepung Kacang Hijau (*Vigna Radiata*) Dan Tepung Sukun (*Artocarpus Altilis*)." *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem* 12(2): 138–50. doi:10.21776/ub.jkptb.2024.012.02.07.
18. Le, Thi Kim Yen, Kieu Diem Nguyen, and Kim Anh Hoang. 2024. "Meat-Reduced Sausage Substituted with Germinated Mung Bean Flour: Proximate Composition, Physicochemical Properties, and Sensory Acceptability." *International Journal of Food Science and Technology* 59(5): 3391–3401. doi:10.1111/ijfs.17089.
19. Marhaeni, Luluk Sutji. 2021. "DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*) SEBAGAI SUMBER PANGAN DAN ANTIOKSIDAN." *Jurnal Agrisia* Vol.13(2): 40–53. file:///C:/Users/Asus/Downloads/admin,(Page+40-53)+Daun+Kelor+(Moringa+oleifera).pdf.

20. Mufarikha, Kunti, Muh Aniar Hari Swasono, and Deny Utomo. 2021. "Pengaruh Proporsi Biji Nangka (*Artocarpus Heterophyllus* L.) Dan Kacang Hijau (*Phaseolus Radiatus* L.) Pada Pembuatan Sosis Nabati." *Teknologi Pangan : Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian* 12(1): 140–53. doi:10.35891/tp.v12i1.2467.
21. Putri, Rina Dwi, Dwi Kristiastuti Suwardiah, Asrul Bahar, and Niken Purwidiani. 2022. "Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Hijau (*Vigna Radiata*) Dan Penambahan Ekstrak Buah Bit (*Beta Vulgaris*) Terhadap Sifat Organoleptik Sosis Ayam." *Jurnal Tata Boga* 11(1): 59–69.
22. Rahmanda. 2020. "Uji Kesukaan Terhadap Warna, Aroma, Tekstur Dan Rasa." *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.: 5–24. [http://repo.iain-tulungagung.ac.id/5510/5/BAB 2.pdf](http://repo.iain-tulungagung.ac.id/5510/5/BAB%202.pdf).
23. Ramadhan, Devan. 2017. "Pasti Dapat Untung Dari Budidaya Ikan Kembang." : 15–33.
24. RI, Data Kemenkes. 2019. "Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI)." https://m.andrafarm.com/_andra.php?_i=daftar-tkpi.
25. Rompis, John Ernst Gustaaf, and Jola Josephien M. R. Londok. 2022. "Bahan Pengikat Dan Bahan Pengisi Sosis Daging Sapi." *CV. Patra Media Granfindo Bandung*: 1–56.
26. Satriyani, Desak Putu Putri. 2021. "Review Artikel: Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam.)." *Jurnal Farmasi Malahayati* 4(1): 31–43. doi:10.33024/jfm.v4i1.4263.
27. Siwi, Ragil Pamungkas. 2015. "Perbedaan Kualitas Dan Nilai Gizi Sosis Jamur Tiram Substitusi Daging Ayam." *Tesis*: 1–195.
28. Tjong, Angelyn, Youla A. Assa, and Diana S. Purwanto. 2021. "Kandungan Antioksidan Pada Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dan Potensi Sebagai Penurun Kadar Kolesterol Darah." *Jurnal e-Biomedik* 9(2): 248–54. doi:10.35790/ebm.v9i2.33452.
29. TKPI. 2020. "Tabel Komposisi." *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*: 1–135.
30. Ummah, Masfi Sya'fiatul. 2019. "Pengaruh Substitusi Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dan Tepung Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L) Terhadap Tingkat Kesukaan Nugget Ikan Tuna (*Thunnus Obesus*)." *Sustainability (Switzerland)* 11(1): 1–14. http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI.
31. Vanmathi, S. M., M. Monitha Star, N. Venkateswaramurthy, and R. Sambath Kumar. 2019. "Studi Komparasi Atribut Sensori." *Research Journal of Pharmacy and Technology* 12(3): 1383–90. doi:10.5958/0974-360X.2019.00231.2.
32. Waridi. 2018. "Pengolahan Sosis Ikan." : 48.
33. Saputra, Riza Adrianoor, dkk. 2021. *The Miracle Tree: Manfaat Kelor Terhadap Kesehatan Masyarakat*,
34. Ratnasari, Dian dan Yunianta. 2015. *Pengaruh Tepung Kacang Hijau, Tepung Labu Kuning, Margarin, Terhadap Sifat Fisiokimia dan Organoleptik Biskuit*, *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 3 No 4 p.1652-1661
35. Silalahi, Marina. 2020. *Pemanfaatan Daun Kelor (Moringa Oleifera Lam) sebagai Bahan Obat Tradisional dan Bahan Pangan*, *MAJALAH SAINSTEKES* 7 (2): 107-116 (2020) DOI:[10.33476/ms.v7i2.1703](https://doi.org/10.33476/ms.v7i2.1703)