

DAYA TERIMA DAN KADAR ZAT BESI KERUPUK IKAN BANDENG DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG DAUN KELOR

*Acceptability and Iron Content of Milkfish Crackers With Moringa Leaf
Flour Substitution*

Khairunnisa¹, Zakaria², Thresia Dewi Kartini², Hijrah Asikin²

¹Alumni Prodi Gizi dan Dietetika Poltekkes Kemenkes Makassar

²Dosen Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Makassar

khairunnisagizi21@poltekkes-mks.ac.id

Hp: 085399640590

ABSTRACT

Milkfish crackers substituted with moringa leaf flour represent an innovation in utilizing abundant food resources while also contributing to addressing nutritional issues related to anemia. This study aimed to determine the acceptability and iron content of milkfish crackers with moringa leaf flour substitution. A comparative experimental design was used with a Multilevel Treatment Design approach. Acceptability was assessed through organoleptic tests involving 30 semi-trained panelists, while iron content was analyzed using the Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) method. Acceptability data were analyzed using the Kruskal-Wallis test, with further analysis of color and taste (which showed significant differences) using the Mann-Whitney test. Iron content data were analyzed using One Way ANOVA. The results showed that moringa leaf flour substitution had a significant effect ($p < 0.05$) on the color and taste of the crackers, but no significant effect ($p > 0.05$) on texture and aroma. Iron content analysis revealed an increase in the average iron level of the crackers, supported by a significant effect ($p < 0.05$). The most preferred cracker was the one with 1% moringa leaf flour substitution, containing 1.566 mg of iron per 100 g. Future research is recommended to explore other nutritional aspects, cracker expansion, and optimization of egg concentration in the formulation.

Keywords : Iron, Acceptability, Crackers, Moringa

ABSTRAK

Kerupuk ikan bandeng dengan substitusi tepung daun kelor merupakan inovasi dalam pemanfaatan pangan yang melimpah serta membantu dalam mengatasi

permasalahan gizi yang terkait dengan anemia. Penelitian ini dilakukan guna mengetahui daya terima dan kadar zat besi pada kerupuk ikan bandeng dengan substitusi tepung daun kelor. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen komparatif dengan pendekatan *Multilevel Treatment Design*. Penilaian daya terima dilakukan uji organoleptik dengan 30 panelis agak terlatih serta kadar zat besi dianalisis dengan metode AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*). Analisis daya terima dilakukan menggunakan metode uji *Kruskal-Wallis*, aspek warna dan rasa yang menunjukkan signifikansi kemudian dianalisis lebih lanjut dengan uji *Mann-Whitney*. Data kadar zat besi dianalisis dengan uji *One Way Anova*. Hasil analisis data membuktikan bahwa substitusi tepung daun kelor pada kerupuk ikan bandeng berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap warna dan rasa namun tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) pada tekstur dan aroma. Hasil analisis kadar zat besi menunjukkan bahwa terjadi peningkatan rata-rata kadar zat besi kerupuk yang didukung dengan adanya pengaruh yang signifikan ($p < 0,05$). Tingkat kesukaan tertinggi diperoleh pada kerupuk dengan substitusi tepung daun kelor 1% dengan kadar zat besi sebesar 1,566 mg/100g. Penelitian selanjutnya disarankan dalam pembuatan kerupuk untuk mengkaji zat gizi lainnya, daya kembang kerupuk serta mengoptimalkan penggunaan konsentrasi telur.

Kata kunci : Besi, Daya terima, Kerupuk, Kelor

PENDAHULUAN

Sebagian besar masyarakat Indonesia telah lama mengenal kerupuk sebagai salah satu jenis makanan ringan tradisional. Kerupuk tidak hanya dimakan sebagai camilan, tetapi juga sering hadir sebagai tambahan dalam hidangan utama. (Dasir dkk., 2020). Kerupuk umumnya dibuat dari berbagai bahan dasar, seperti tepung sagu, tepung terigu, dan tepung tapioka. Bahan-bahan yang terkandung dalam kerupuk tersebut memiliki nilai gizi yang kurang lengkap (Ruchdiansyah dkk, 2016). Komponen gizi yang kurang pada kerupuk menyebabkan perlu adanya penambahan bahan pangan lokal dalam meningkatkan jumlah dan kualitas gizi pada kerupuk. Sebagai alternatif, kerupuk dapat dibuat dengan memanfaatkan ikan bandeng serta tepung daun kelor

Ikan bandeng adalah salah satu jenis ikan yang mudah ditemukan di perairan Indonesia, khususnya di wilayah Sulawesi Selatan. Data Kementerian Kelautan Perikanan pada tahun 2022 jumlah ikan bandeng di Sulawesi Selatan memperlihatkan

kenaikan yang berarti dari tahun 2019 hingga 2021. Data statistik mencatat produksi ikan bandeng sebesar 183.355,32 ton pada tahun 2019, meningkat menjadi 193.765,78 ton tahun 2020, dan mencapai angka tertinggi sebesar 211.195,05 ton pada tahun 2021 (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2022).

Ikan bandeng digunakan dalam kerupuk memiliki tujuan dalam pemanfaatan bahan pangan yang melimpah, selain itu kerupuk dengan ikan bandeng memberikan cita rasa gurih dan juga memiliki aroma yang khas (Jakung dkk., 2019). Nilai gizi juga menjadi pertimbangan penting dalam penggunaan ikan bandeng pada pembuatan kerupuk. Ikan bandeng dikenal memiliki protein yang tinggi sekaligus rendah lemak serta berbagai kandungan gizi penting lainnya. Kerupuk ikan bandeng tidak hanya menjadi camilan yang lezat, tetapi juga menyediakan kontribusi gizi yang baik bagi konsumen (Rizqi dkk., 2020). Kerupuk tidak hanya bisa diperkaya dengan ikan bandeng, tetapi juga dapat diperkaya dengan penambahan tepung daun kelor untuk melengkapi zat gizi dalam kerupuk.

Tepung daun kelor memiliki beragam manfaat bagi kesehatan. Tepung daun kelor kaya akan zat gizi, kandungan zat besi dalam tepung daun kelor sangat bermanfaat dalam menanggulangi dan mencegah masalah gizi seperti anemia (Kurniawati dkk., 2018). Hasil penelitian Indah dkk (2020) Pemberian suplemen tepung daun kelor pada remaja putri terbukti meningkatkan kadar hemoglobin.

Masalah anemia pada ibu hamil terus menjadi tantangan gizi bagi pemerintah Indonesia. Hasil Survei Kesehatan Indonesia (SKI) pada tahun 2023 prevalensi ibu hamil yang menderita anemia di Indonesia sebesar 27,7% (Kemenkes, 2023). Anemia pada ibu hamil menjadi faktor risiko utama terjadinya stunting, sehingga intervensi sejak masa kehamilan diperlukan untuk mencegah berat badan lahir rendah (BBLR), panjang badan lahir rendah (PBLR), dan kelahiran prematur. Bayi yang lahir dalam kondisi ini memiliki kemungkinan lebih besar mengalami stunting setelah lahir. Oleh karena itu, strategi pencegahan stunting sebaiknya difokuskan pada penguatan layanan intervensi gizi spesifik bagi ibu hamil (Kemenkes RI, 2023).

Penelitian dari Juwita (2023) Hasil uji organoleptik mengindikasikan bahwa kerupuk yang paling disukai adalah kerupuk dengan penambahan 1% tepung daun kelor. Hasil penelitian tersebut menjadi dasar bagi peneliti untuk mengembangkan penelitian sejenis dengan bahan dasar ikan bandeng menggunakan substitusi tepung

daun kelor pada berbagai konsentrasi. Penelitian ini dilaksanakan dalam dua tahapan. Tahap pertama bertujuan untuk mengevaluasi daya terima kerupuk ikan bandeng yang disubstitusi dengan tepung daun kelor pada enam tingkat konsentrasi (0%, 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5%) dengan penambahan telur sebagai bahan tambahan. Tahap kedua difokuskan untuk melihat pengaruh keberadaan telur terhadap daya terima kerupuk dengan konsentrasi tepung daun kelor (1% dan 5%) tanpa menggunakan telur. Dua tahapan ini dirancang untuk memperoleh informasi yang menyeluruh mengenai efektivitas substitusi tepung daun kelor, baik dari segi konsentrasi optimal maupun peran bahan tambahan dalam penerimaan produk.

Pengembangan inovasi kerupuk ikan bandeng dengan substitusi tepung daun kelor ini diharapkan dapat meningkatkan jumlah dan kualitas gizi serta menyediakan cemilan atau makanan ringan yang dapat membantu pemenuhan kecukupan gizi pada semua kalangan terutama pada kelompok sasaran ibu hamil yang menderita anemia dan memerlukan tambahan dalam meningkatkan status gizi.

METODE

Desain, tempat dan waktu

Desain Penelitian ini adalah eksperimen komparatif dengan pendekatan *Multilevel Treatment Design* dengan mengevaluasi efektivitas substitusi tepung daun kelor terhadap daya terima kerupuk ikan bandeng. Penelitian ini terbagi menjadi dua tahapan, masing-masing menerapkan pendekatan yang berbeda. Penelitian pertama terdiri 6 perlakuan, yaitu substitusi tepung daun kelor konsentrasi 0%, 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5% dengan semua perlakuan menggunakan telur dalam formulasi produk. Penelitian kedua terdiri dari 2 perlakuan tepung daun kelor konsentrasi 1% dan 5% tanpa penambahan telur. Penelitian pertama menunjukkan bahwa tekstur kerupuk belum memenuhi spesifikasi kerenyahan, sehingga dilakukan penelitian lanjutan dengan dua formula tanpa penambahan telur. Hasil penelitian kedua menunjukkan bahwa tanpa telur, struktur kerupuk menjadi lebih ringan dan renyah, serta lebih sesuai dengan karakteristik kerupuk yang ideal. Kerupuk diuji menggunakan uji daya terima dengan skala hedonik dan kerupuk terbaik dianalisis kandungan zat besi dengan metode *atomic absorption spectrophotometry*.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pangan dan

Laboratorium Organoleptik, Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Makassar, serta untuk uji kadar zat besi dilakukan di Laboratorium Kimia Pakan, Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, pada periode Maret 2024 hingga April 2025.

Bahan dan Alat

Daftar bahan yang digunakan dalam pembuatan kerupuk dengan Substitusi tepung daun kelor ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1
Bahan Kerupuk Ikan Badeng dengan Substitusi Tepung Daun Kelor

Bahan	Berat Bahan							
	F ₀	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇
Ikan bandeng (g)	50	50	50	50	50	50	50	50
Tepung kelor(g)	0	1	2	3	4	5	1	5
Tapioka (g)	100	99	98	97	96	95	99	95
Telur (g)	30	30	30	30	30	30	0	0
Garam (g)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Bawang putih (g)	1	1	1	1	1	1	1	1
Ketumbar (g)	1	1	1	1	1	1	1	1
Air (ml)	30	30	30	30	30	30	65	65

Sumber: (Juwita, 2023)

Alat yang digunakan yaitu baskom, gelas ukur, blender, panci kukusan, panci presto (pressure cooker), talenan, pisau, spatula, wajan, nampan, timbangan, ayakan oven, wajan, Spatula dan tirisan minyak.

Prosedur pembuatan kerupuk

Prosedur pembuatan kerupuk diawali dengan menggiling daging ikan bandeng bersama telur (60 g), garam (2,5 g), bawang putih (1 g), dan ketumbar (1 g) hingga halus. Tepung daun kelor dengan konsentrasi 0%, 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5% dari berat tepung tapioka (100 g) ditambahkan ke dalam adonan dan diaduk hingga rata, lalu ditambahkan tepung tapioka. Adonan dicampur hingga merata, kemudian air dituang sedikit demi sedikit hingga adonan menjadi kalis. Adonan dibentuk lonjong dan dikukus selama 35 menit, lalu disimpan dalam kulkas selama 12 jam. Adonan yang telah

didinginkan dipotong setebal 1,5 mm, kemudian dikeringkan dalam oven bersuhu 55°C hingga benar-benar kering, dan terakhir digoreng hingga matang.

Pengolahan dan analisis data

Pengolahan data dilakukan dengan terlebih dahulu mengumpulkan hasil uji daya terima pada atribut warna, aroma, rasa, dan tekstur, yang dinilai menggunakan skala hedonik 1–5, yang kemudian direkap dengan *Microsoft Excel* dan dianalisis secara statistik menggunakan *Statistical Product and Service Solution* (SPSS). Data daya terima di analisis menggunakan uji *Kruskal Wallis*. Hasil uji *Kruskal Wallis* aspek warna dan rasa menunjukkan adanya perbedaan yang nyata sehingga dilanjut dengan uji *Mann Whitney*. sedangkan data kadar zat besi di analisis menggunakan uji *One Way Anova*.

HASIL

Hasil analisis parameter warna (Tabel 2) pada penelitian pertama dan penelitian kedua menunjukkan nilai $p=0,000$ yang berarti ada perbedaan nyata perlakuan substitusi tepung daun kelor pada kerupuk ikan bandeng. Penelitian pertama dari aspek warna pada perlakuan tepung daun kelor 0% (F0) tidak berbeda nyata dengan perlakuan 1% (F1) $p=0,519$, hal serupa juga terjadi pada perlakuan 2% (F2) tidak berbeda nyata $p=0,739$ dengan perlakuan 3% (F3), serta perlakuan 2% (F2) juga tidak berbeda nyata $p=0,303$ dengan perlakuan 5% (F5), kemudian kerupuk dengan perlakuan tepung daun kelor 4% (F4) juga tidak menunjukkan perbedaan nyata $p=0,065$ dengan kerupuk perlakuan 5% (F5) tepung daun kelor. Hasil penelitian kedua menunjukkan bahwa daya terima kerupuk dari aspek warna pada perlakuan tepung daun kelor 1% (F6) berbeda nyata $p=0,000$ dengan perlakuan 5% (F7). Kerupuk yang paling disukai dari aspek warna adalah kerupuk pada penelitian kedua dengan penggunaan tepung daun kelor 1% (F6) dengan rata-rata 4,50.

Hasil analisis parameter rasa (Tabel 3) pada penelitian pertama menunjukkan $p=0,000$ dan penelitian kedua nilai $p=0,021$ yang berarti ada perbedaan nyata perlakuan substitusi tepung daun kelor pada kerupuk ikan bandeng. Penelitian pertama daya terima kerupuk tanpa perlakuan tepung daun kelor 0% (F0) berbeda nyata dengan semua kerupuk substitusi tepung daun kelor. Kerupuk dengan perlakuan 1% (F1) memperlihatkan tingkat kesukaan rasa yang tidak berbeda secara signifikan $p=0,190$

dengan kerupuk perlakuan 5% (F5), hal serupa juga terjadi pada perlakuan 2% (F2) tidak berbeda nyata $p=0,528$ dengan perlakuan 3% (F3), serta kerupuk perlakuan 2% (F2) juga tidak berbeda nyata $p=0,141$ dengan perlakuan tepung daun kelor 5% (F5), kemudian kerupuk dengan perlakuan 4% (F4) juga tidak menunjukkan perbedaan nyata $p=0,143$ dengan perlakuan 2% (F2) tepung daun kelor. Hasil penelitian kedua menunjukkan dari aspek rasa pada perlakuan tepung daun kelor 1% (F6) terdapat perbedaan nyata $p=0,021$ dengan perlakuan 5% (F7). Kerupuk yang paling disukai dari aspek rasa adalah kerupuk pada penelitian kedua dengan perlakuan tepung daun kelor 1% (F6) dengan nilai rata-rata 4,43.

Hasil analisis parameter tekstur (Tabel 4) pada penelitian pertama diketahui nilai $p=0,196$ yang menunjukkan tidak ada perbedaan nyata perlakuan substitusi tepung daun kelor dan pada penelitian kedua menunjukkan $p=0,383$ yang berarti tidak ada perbedaan nyata perlakuan substitusi tepung daun kelor pada kerupuk ikan bandeng. Kerupuk yang paling disukai dari aspek rasa adalah kerupuk pada penelitian kedua dengan perlakuan tepung daun kelor 1% (F6) dengan nilai rata-rata 4,47.

Hasil analisis parameter aroma (Tabel 5) pada penelitian pertama menunjukkan nilai $p=0,059$ yang berarti tidak ada perbedaan nyata perlakuan substitusi tepung daun kelor pada kerupuk ikan bandeng dan pada penelitian kedua menunjukkan $p=0,088$ yang berarti tidak ada perbedaan nyata perlakuan substitusi tepung daun kelor pada kerupuk ikan bandeng. Kerupuk yang paling disukai dari aspek rasa adalah kerupuk pada penelitian kedua dengan perlakuan tepung daun kelor 1% (F6) dengan nilai rata-rata 4,17.

Kerupuk dengan perlakuan F6 dan F7 merupakan kerupuk dengan tekstur yang telah memenuhi kriteria kerupuk yang renyah dan diterima oleh panelis. Uji kadar zat besi dilakukan dengan 2 kali pengulangan. (Tabel 6) menunjukkan $p=0,012$ yang berarti ada perbedaan nyata substitusi tepung daun kelor terhadap kadar zat besi kerupuk ikan bandeng dengan substitusi tepung daun kelor.

PEMBAHASAN

Warna

Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya perbedaan warna pada kerupuk ikan bandeng yang disubstitusi dengan tepung daun kelor baik pada penelitian pertama maupun penelitian kedua. Warna menjadi salah satu aspek yang memegang peranan

penting dalam tingkat kesukaan panelis dikarenakan warna mampu mempengaruhi konsumen dalam memilih makanan. Warna yang dihasilkan kerupuk adalah kuning kehijauan. Warna hijau pada kerupuk dipengaruhi dari substitusi tepung daun kelor, Warna hijau dihasilkan oleh pigmen klorofil yang terkandung dalam tepung daun kelor (Mardiah, 2019). Warna kuning pada kerupuk muncul karena adanya reaksi *maillard* saat penggorengan kerupuk, reaksi ini terjadi antara tepung dan gugus amino dari protein ikan, menghasilkan pigmen coklat yang mempengaruhi warna makanan (Muchtar dkk., 2023). Penambahan tepung daun kelor sebagai substitusi pada kerupuk memengaruhi intensitas warna, di mana peningkatan konsentrasi tepung daun kelor menyebabkan warna menjadi lebih gelap. Temuan ini konsisten dengan studi Aminah dkk. (2020), yang menunjukkan bahwa semakin banyak tepung daun kelor ditambahkan pada kastangel, semakin gelap warna yang diperoleh.

Rasa

Hasil penelitian pertama maupun penelitian kedua menunjukkan bahwa adanya perbedaan rasa pada kerupuk ikan bandeng yang disubstitusi dengan tepung daun kelor, hal ini terjadi karena adanya *aftertaste* yang muncul setelah mengonsumsi kerupuk. Konsentrasi tepung daun kelor yang lebih banyak memberikan rasa pahit dan bau langu dari kelor sehingga kurang disukai panelis, sejalan dengan penelitian Oktaviani dkk (2023) Penambahan tepung daun kelor dalam jumlah besar menghasilkan *aftertaste* yang lebih pahit. Hasil ini konsisten dengan studi Palijama dkk. (2023), yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung daun kelor, semakin rendah tingkat kesukaan panelis terhadap rasa bubur instan

Tekstur

Hasil penelitian pertama maupun penelitian kedua menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan tekstur pada kerupuk ikan bandeng yang disubstitusi dengan tepung daun kelor, hal ini disebabkan metode pengolahan tetap sama dan tidak ada perubahan signifikan dalam komposisi utama, maka hasil akhir tekstur kerupuk cenderung tetap sama. Tekstur merupakan salah satu aspek yang paling penting pada kerupuk, semakin renyah suatu kerupuk umumnya semakin disukai oleh konsumen. Tekstur kerupuk dapat dipengaruhi oleh bahan baku, metode pengolahan, serta proses penggorengan. Penelitian pertama dan kedua dibedakan berdasarkan penggunaan telur sebagai bahan baku. Penelitian pertama menggunakan telur dalam pembuatan kerupuk, sedangkan

penelitian kedua tidak menggunakan telur. Hasil penelitian menunjukkan kerupuk yang tidak menggunakan telur memiliki tekstur yang renyah sedangkan kerupuk dengan menggunakan telur bertekstur keras. Kandungan lemak yang cukup tinggi pada telur dapat menghambat pembentukan jaringan pati yang optimal, sehingga mengurangi kemampuan kerupuk untuk mengembang saat digoreng. Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Fauzi dkk (2024) yang menunjukkan bahwa penambahan kuning telur dapat meningkatkan kadar lemak pada amplang ikan lele dumbo, yang mempengaruhi tekstur dan pengembangan produk. Tekstur kerupuk pada penelitian ini menunjukkan bahwa dalam pembuatan kerupuk perlu untuk memperhatikan konsentrasi penambahan telur untuk bisa mendapatkan tekstur kerupuk yang lebih optimal.

Aroma

Aroma merupakan karakteristik bau suatu produk makanan yang dikenali dan dinilai melalui indra penciuman. Hasil penelitian pertama dan kedua menunjukkan tidak ada perbedaan nyata aroma pada kerupuk ikan bandeng yang disubstitusi dengan tepung daun kelor, hal ini disebabkan konsentrasi tepung daun kelor yang digunakan lebih rendah dibanding dengan bahan utama, seperti ikan bandeng dan tepung tapioka. Kerupuk yang disubstitusi dengan tepung daun kelor lebih didominasi oleh aroma khas ikan bandeng sehingga keberadaan tepung daun kelor tidak memberikan perubahan aroma yang signifikan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Ruchdiansyah dkk (2016) yang mengatakan jumlah penambahan tepung daun kelor tidak mempengaruhi mutu aroma pada kerupuk.

Kadar Zat Besi

Hasil penelitian pada kerupuk ikan bandeng dengan substitusi tepung daun kelor menunjukkan adanya perbedaan nyata pada kadar zat besi pada kerupuk. Kadar zat besi rata-rata meningkat seiring dengan bertambahnya proporsi tepung daun kelor yang disubstitusikan pada kerupuk. Hasil ini konsisten dengan studi Nurafifah dkk. (2024), yang menemukan bahwa semakin tinggi penambahan tepung daun kelor, semakin meningkat pula kadar zat besi pada brownies. Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2019 kebutuhan zat besi bagi ibu hamil adalah 27 mg per hari. Kebutuhan zat besi dari porsi selingan ditetapkan 10% dari total kebutuhan harian, maka jumlah zat besi yang diperlukan dari selingan adalah 2,7 mg per hari. Kerupuk terpilih, yaitu kerupuk

perlakuan 1% tepung daun kelor (F6) dengan rata-rata zat besi 1,566 mg. Satu keping kerupuk memiliki berat 1,5 g maka perlu mengonsumsi sebanyak 115 keping kerupuk ikan bandeng dengan substitusi tepung daun kelor untuk memenuhi kebutuhan zat besi dalam sehari.

KESIMPULAN

Berdasarkan uji daya terima, kerupuk ikan bandeng dengan 1% substitusi tepung daun kelor (F6) memperoleh tingkat kesukaan tertinggi pada aspek warna, rasa, tekstur, dan aroma. Kerupuk dengan perlakuan terbaik ini memiliki kadar zat besi 0,156 mg per 100 gram..

SARAN

Penelitian selanjutnya disarankan melakukan pengujian laboratorium zat gizi lainnya, mengkaji terkait daya kembang kerupuk pada penelitian pertama dan kedua, serta mengkaji lebih lanjut terkait konsentrasi penambahan telur untuk memperoleh tekstur kerupuk yang lebih optimal guna mempertahankan keberadaan telur dalam formula sebagai sumber protein.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, F, R., Ismawati, R., Kristiastuti, D., Nurlaela, L., (2020) *Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (Moringa Oleifera) dan Jenis Keju terhadap Hasil Jadi Kastangel*. Jurnal Tata Boga. Volume 9(1) 23-29.
- Fauzi, M., Witono, Y., Alfisyahrica., Astriani. (2024) *Persentase penambahan bagian telur ayam pada proses pengolahan amplang ikan lele dumbo (Clarias gariepinus)*. Jurnal Agrotek. Volume 18(3)
- Indah, K., Fitriyya, M., & Wijayanti. (2020). *Penanganan Anemia Dengan Tepung Daun kelor*. Surakarta; Yuma Pustaka.
- Juwita, N. (2023). *Pengaruh Substitusi Tepung Daun Kelor (Moringa oleifera) Terhadap Karakteristik Sensori, Fisik, dan Kimia Kerupuk Ikan Gabus*. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Lampung.
- Kemenkes. (2023). *Survei Kesehatan Indonesia (SKI)*. Jakarta; Badan Kebijakan

Pembangunan Kesehatan.

Kemenkes RI. (2017). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Jakarta; Kementerian Kesehatan RI.

Kemenkes RI. (2023). *Buku Saku Pencegahan Anemia Pada Ibu Hamil dan Remaja*. Jakarta; Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2022). *Statistik Produksi Perikanan*. <https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=total&i=2#panelfoor> (diakses, 3 April 2024)

Kurniawati, I., Fitriyya, M., & Wijayanti. (2018). *Karakteristik Tepung Daun Kelor Dengan Metode Pengeringan Sinar Matahari Characteristics of Moringa Leaf Flour with Sunlight Drying Method*. Prosiding Seminar Nasional Unimus. Volume 1.

Muchtar, F., Hastian., Ruksanan. (2023) *Analisis Kadar Air, Kadar Protein dan Karakteristik Organoleptik Kerupuk Stik dengan Penambahan Konsentrasi Ikan Layang yang Berbeda*. Jurnal Agribisnis dan Teknologi Pangan. Volume 3(2)94-105

Nurafifah, A., Sajiman., Mas'odah, S., Dwi, A, M., (2024) *Pengaruh Tepung Daun kelor (Moringa Oleifera) dan Pure Ikan Patin (Pangasius Hypophthalmus) Terhadap Mutu Sensori dan Mutu Kimia Brownies*. Jurnal Kesehatan Tambusai. Volume 5(3)

Oktaviani, T., Rizal, S., Nurdjanah, S., Nawansiah, O., (2023) *Formulasi Tepung daun Kelor (Moringa Oleifera) dan Tepung Terigu Terhadap Mutu Sensori, Fisik, dan Kimia Cupcake*. Jurnal Agroindustri Berkelanjutan. Volume 2(1)

Palijama, S., Tetelepta, G., Emray, T., Ega, L. (2023) *Pengaruh Konsentrasi Tepung Daun Kelor Terhadap Karakteristik Kimia dan Sensori Bubur Instan Tepung Jagung*. Jurnal Sains dan Teknologi Pangan. Volume 8(5)

Permenkes, R. (2019). *Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia*. Jakarta; Kementerian Kesehatan.

Rizqi, A. W., Jufriyanto, M. (2020). *Manajemen Risiko Rantai Pasok Ikan Bandeng Kelompok Tani Tambak Bungkok dengan Integrasi Metode Analytic Network Process (ANP) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. Jurnal Sistem Teknik Industri. Volume 22(2).

Ruchdiansyah, D., Novidahlia, N., & Amalia, L. (2016). *Formulasi Kerupuk Dengan Penambahan Daun Kelor (Moringa oleifera)*. Jurnal Pertanian. Volume 7(2), 51–65.

Tabel 2
 Daya Terima Kerupuk Ikan Bandeng dengan Substitusi Tepung Daun
 Kelor dari Aspek Warna

Penelitian	Perlakuan (Kelor:Tapioka)	Nilai Mean & Std. Deviasi	p
I	F0 (0:100)	3,23 ± 0,728 ^a	0,000
I	F1 (1:99)	3,10 ± 0,759 ^a	
I	F2 (2:98)	2,50 ± 0,820 ^b	
I	F3 (3:97)	2,53 ± 0,819 ^b	
I	F4 (4:96)	1,93 ± 0,868 ^c	
I	F5 (5:95)	2,30 ± 0,794 ^{b c}	
II	F6 (1:99)	4,50 ± 0,683 ^a	0,000
II	F7 (5:90)	3,60 ± 0,816 ^b	

Sumber: Data Primer, 2025

Tabel 3
 Daya Terima Kerupuk Ikan Bandeng dengan Substitusi Tepung Daun
 Kelor dari Aspek Rasa

Penelitian	Perlakuan (Kelor:Tapioka)	Nilai Mean & Std. Deviasi	ρ
I	F0 (0:100)	3,47 ± 0,730 ^a	0,000
I	F1 (1:99)	3,03 ± 0,718 ^b	
I	F2 (2:98)	2,53 ± 0,730 ^{c d}	
I	F3 (3:97)	2,63 ± 0,718 ^c	
I	F4 (4:96)	2,23 ± 0,817 ^d	
I	F5 (5:95)	2,80 ± 0,761 ^{b c}	
II	F6 (1:99)	4,43 ± 0,626 ^a	0,021
II	F7 (5:90)	4,03 ± 0,669 ^b	

Sumber: Data Primer, 2025

Tabel 4
Daya Terima Kerupuk Ikan Bandeng dengan Substitusi Tepung Daun Kelor dari Aspek Tekstur

Penelitian	Perlakuan (Kelor:Tapioka)	Nilai Mean & Std. Deviasi	p
I	F0 (0:100)	2,83 ± 0,698	0,196
I	F1 (1:99)	2,80 ± 0,714	
I	F2 (2:98)	2,53 ± 0,899	
I	F3 (3:97)	2,46 ± 0,860	
I	F4 (4:96)	2,43 ± 0,858	
I	F5 (5:95)	2,40 ± 0,855	
II	F6 (1:99)	4,47 ± 0,860	0,383
II	F7 (5:90)	4,33 ± 0,802	

Sumber: Data Primer,2025

Tabel 5
Daya Terima Kerupuk Ikan Bandeng dengan Substitusi Tepung Daun Kelor dari Aspek Warna Aroma

Penelitian	Perlakuan (Kelor:Tapioka)	Nilai Mean & Std. Deviasi	p
I	F0 (0:100)	3,00 ± 0,830	0,059
I	F1 (1:99)	2,90 ± 0,662	
I	F2 (2:98)	2,83 ± 0,698	
I	F3 (3:97)	2,77 ± 0,774	
I	F4 (4:96)	2,47 ± 0,730	
I	F5 (5:95)	2,47 ± 0,900	
II	F6 (1:99)	4,17 ± 0,834	0,088
II	F7 (5:90)	3,80 ± 0,874	

Sumber: Data Primer,2025

Tabel 6
Hasil Rata-rata Analisis Kadar Zat Besi dalam 100 gram Kerupuk

Perlakuan	Zat Besi (mg)	p
F6	1,566	0,012
F7	1,931	

