

Kualitas Fisik dan Uji Organoleptik Keripik Sosis Daging Ayam dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

(Physical Quality and Organoleptic Evaluation of Chicken Sausage Chips with the Addition of Moringa Leaf Powder (*Moringa oleifera*))

Yasinta M. Kurniawati^{1*}, Bastari Sabtu¹, Heri Aramadianto¹, Dewi Elfrida Sihombing¹

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Kupang, Nusa Tenggara Timur (NTT)

*Corresponding author: yasintamariakurniawati@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap kualitas fisik dan organoleptik keripik sosis daging ayam. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan berdasarkan konsentrasi tepung daun kelor P0 (0%), P1 (2%), P2 (4%) dan P3 (6%) dengan 4 ulangan. Parameter yang diamati meliputi warna L*, a*, b* dan uji organoleptik (warna, aroma dan rasa). Uji organoleptik menggunakan 15 panelis tidak terlatih. Data dianalisis menggunakan (ANOVA) apabila terdapat perbedaan dilanjutkan uji lanjut Duncan, uji organoleptik menggunakan kruskall wallis, apabila terdapat perbedaan di uji lanjut dengan uji Mann-Whitney. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor berpengaruh signifikan terhadap parameter warna, yaitu kecerahan (L*), kemerahan (a*), dan kekuningan (b*), di mana peningkatan konsentrasi tepung daun kelor menyebabkan warna produk menjadi lebih gelap. Uji organoleptik menunjukkan penambahan tepung daun kelor pengaruh nyata pada warna dan aroma, tetapi tidak berpengaruh nyata pada rasa. Karakteristik pada uji organoleptik memiliki warna 1,53 (coklat kehijauan), aroma 3,02 (beraroma kelor) dan rasa 4 (suka). Dengan demikian, tepung daun kelor memiliki potensi sebagai bahan tambahan fungsional dalam diversifikasi produk olahan daging ayam. Penggunaan tepung daun kelor juga dapat menjadi inovasi untuk menghasilkan produk yang lebih sehat, tahan lama, dan memiliki nilai fungsional tinggi, sambil tetap mempertahankan daya tarik sensorik bagi konsumen.

Kata kunci: Keripik Sosis, Daun Kelor, Kualitas fisik, Organoleptik

Abstract. This study aims to evaluate the effect of adding moringa leaf flour (*Moringa oleifera*) on the physical and organoleptic quality of chicken sausage chips. The study used a Completely Randomized Design (CRD) with treatments based on the concentration of moringa leaf flour P0 (0%), P1 (2%), P2 (4%) and P3 (6%) with 4 replications. The parameters observed included color L*, a*, b* and organoleptic tests (color, aroma and taste). Organoleptic tests used 15 untrained panelists. Data were analyzed using (ANOVA) if there were differences continued with Duncan's further test, organoleptic tests using Kruskal Wallis, if there were differences in further tests with Mann-Whitney test. The results showed that the addition of moringa leaf flour had a significant effect on color parameters, namely brightness (L*), redness (a*), and yellowness (b*), where increasing the concentration of moringa leaf flour caused the product color to become darker. Organoleptic tests showed that the addition of moringa leaf flour significantly affected color and aroma, but not significantly affected taste. The characteristics in the organoleptic test were color 1.53 (greenish brown), aroma 3.02 (moringa scent), and taste 4 (liked). Thus, moringa leaf flour has the potential as a functional additive in the diversification of processed chicken products. The use of moringa leaf flour can also be an innovation to produce healthier, longer-lasting products with high functional value, while still maintaining sensory appeal for consumers.

Keywords: Chicken Sausage Chips, Moringa Leaf, Physical Quality, Organoleptic.

1. Pendahuluan

Indonesia menjadi salah satu negara penghasil daging ayam terbesar di dunia. Indonesia telah mencapai swasembada dalam produksi daging ayam. Daging ayam memiliki kandungan protein berkisar antara 22% hingga 31%, tergantung pada jenisnya, seperti ayam broiler atau ayam kampung, serta kondisi pemeliharaan dan pakan yang diberikan [1]. Kandungan nutrisi yang tinggi membuat daging ayam lebih diminati dibandingkan daging sapi. Namun demikian, daging ayam memiliki kelemahan yaitu mudah mengalami kerusakan akibat kontaminasi mikroba. Salah satu upaya untuk memperpanjang daya simpan sekaligus meningkatkan nilai tambahnya adalah dengan mengolahnya menjadi produk olahan seperti sosis.

Sosis daging ayam merupakan produk olahan yang populer dengan berbagai komposisi serta cara pembuatannya. Produk ini terbuat dari adonan daging ayam dengan bahan tambahan untuk meningkatkan rasa dan tekstur. Proses pembuatan sosis daging ayam juga memungkinkan penggunaan bahan-bahan lain seperti jamur, tepung, dan bahan alami lainnya untuk memperkaya nutrisi dan atribut sensoris dari sosis tersebut [2]. Permintaan konsumen terhadap produk pangan olahan terus meningkat seiring dengan kesadaran akan pentingnya kesehatan. Namun, sosis memiliki keterbatasan daya simpan, yakni hanya 1–2 hari pada suhu ruang dan hingga dua minggu pada suhu dingin dengan kemasan vakum [3]. Oleh karena itu, pengembangan inovasi seperti keripik sosis ayam menjadi alternatif yang menarik, karena lebih praktis, tahan lama, bernilai ekonomis, sekaligus memiliki potensi sebagai pangan fungsional.

Salah satu bahan tambahan yang berpotensi meningkatkan nilai fungsional produk adalah daun kelor (*Moringa oleifera*). Daun kelor memiliki vitamin, mineral, dan senyawa bioaktif yang penting untuk kesehatan manusia [4]. Kandungan protein dalam daun kelor dapat mencapai 25% dari berat kering, yang menjadikannya alternatif protein nabati yang baik [5]. Kandungan nutrisi yang baik membuat daun kelor berpotensi mengatasi masalah gizi dan meningkatkan sistem kekebalan tubuh [6]. Dikutip dari penelitian [7] bahwa biskuit dengan inovasi daun kelor mampu meningkatkan nilai gizi. Inovasi tersebut juga menyebabkan perubahan warna menjadi kehijauan serta munculnya aroma khas kelor.

Dalam produk olahan daging, tampilan khususnya warna merupakan salah satu indikator yang paling menentukan penerimaan konsumen, karena lebih mudah diamati dibandingkan aroma maupun tekstur [8]. [9] menambahkan bahwa daun kelor sebesar 2–6% pada sosis ayam berpengaruh nyata terhadap parameter warna, dengan penurunan nilai L^* dan a^* serta peningkatan nilai b^* . Hasil serupa dilaporkan [10], bahwa penambahan bahan nabati berwarna hijau seperti daun kelor pada produk emulsi daging (nugget dan sosis) mempengaruhi warna secara signifikan, menjadikan produk lebih gelap dan kehijauan yang pada tingkat tertentu menurunkan penerimaan konsumen.

Penelitian penggunaan daun kelor dalam produk olahan daging telah dilakukan. Akan tetapi, kajian khusus pada produk keripik sosis ayam masih sangat terbatas. Penelitian dilakukan untuk mengevaluasi perlakuan daun kelor terhadap mutu keripik sosis ayam, khususnya pada parameter warna (L^* , a^* , b^*), dan uji hedonik. Penelitian dapat menjadi inovasi produk pangan fungsional sebagai camilan sehat.

2. Metode Penelitian

2.1 Alat dan Bahan

Penelitian menggunakan penggiling daging, selongsong, blender, pisau, telenan, gunting, spatula, sendok, timbangan, alat pemotong keripik, stuffer, oven Merk Memmer dan Chroma-meter (Minolta, Japan). Bahan yang digunakan meliputi daging ayam, tepung, daun kelor (tepung), jahe, merica bubuk, bawang, garam, gula pasir, dan es batu, dan susu bubuk.

2.2 Desain Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian didesign dengan 4 pengulangan. Perlakuan disajikan sebagai berikut :

P0= 0 % tanpa daun kelor.

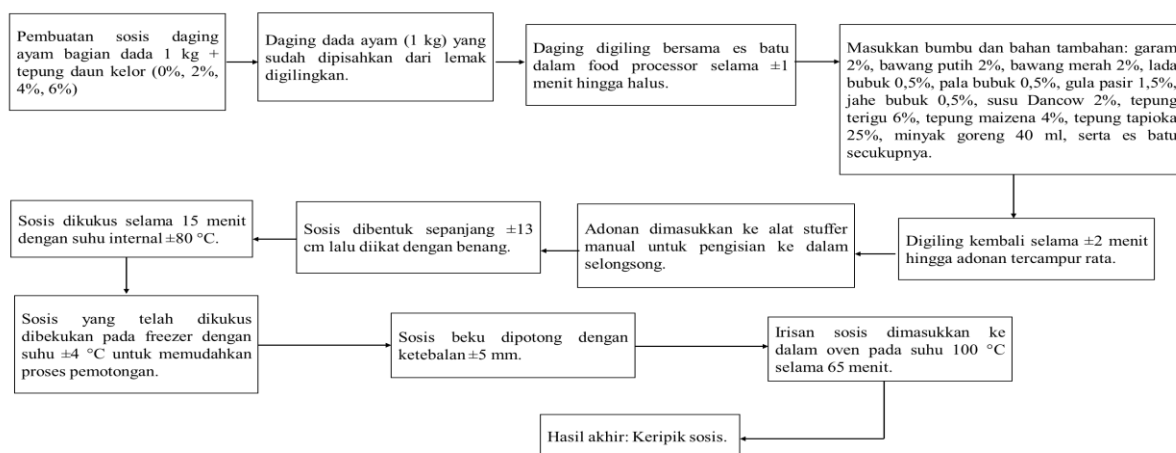
P1= 2 % daun kelor

P2= 4 % daun kelor.

P3= 6 % daun kelor

2.3 Prosedur Penelitian

Diagram alir pengolahan keripik sosis daging ayam dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pembuatan keripik sosis dengan penambahan daun kelor

2.4 Variabel Penelitian

Variabel yang diuji adalah kualitas fisik yang meliputi warna L, a, b dan uji hedonik meliputi (warna, aroma dan rasa). Warna dianalisis menggunakan Chroma-meter (Minolta, Japan) [1]. Pengujian organoleptik dilakukan oleh 15 panelis tidak terlatih. Skala uji organoleptik keripik sosis daging ayam

Variabel	Skor Penilaian	Indikator
Warna	5	Kream
	4	Kream kehijauan
	3	Agak kehijauan
	2	Coklat kehijauan
	1	Coklat tua kehijauan
Aroma	5	Tidak beraroma kelor
	4	Kurang beraroma kelor
	3	Beraroma netral
	2	Beraroma kelor
	1	Sangat beraroma kelor
Rasa	5	Sangat suka
	4	Suka

3	Agak suka
2	Tidak suka
1	Sangat tidak suka

2.5 Analisis Data

Kualitas fisik dianalisis menggunakan ANOVA dilanjutkan dengan uji Duncan. Sementara itu, uji organoleptik dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney. Data dianalisis menggunakan SPSS.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Warna L, a, b keripik sosis

Tabel 1. Hasil uji warna L, a, b dengan penambahan tepung daun kelor

Parameter	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Warna L*	48,84±3,73 ^c	43,67±6,36 ^c	36,61±4,16 ^b	21,89±0,94 ^a
Warna a*	8,25±1,05 ^b	3,14±1,44 ^a	2,13±0,63 ^a	3,40±1,85 ^a
Warna b*	19,31±4,09 ^b	26,51±1,86 ^c	20,99±1,31 ^b	13,73±1,51 ^a

Keterangan:^{abc} Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P<0,01$)

Warna merupakan salah satu faktor penting yang menentukan penampilan makanan. Tampilan warna yang segar dan alami biasanya mampu menambah selera makan. Karena itu, dalam penyajian makanan perlu diperhatikan cara pengolahan dan penanganan yang tepat agar warna alaminya tetap terjaga [11]. Kecerahan sampel diukur dengan alat chroma-meter yang bekerja berdasarkan banyak atau sedikitnya cahaya yang dipantulkan. Nilai warna dinyatakan dalam L. Angka 0 menunjukkan hitam sedangkan 100 berarti putih. Rata-rata nilai L* kecerahan keripik sosis ayam berkisar antara 48,84±3,73-21,89±0,94. Pada perlakuan tanpa tepung daun kelor (0%) kecerahan tercatat 48,84±3,73, sedangkan pada perlakuan dengan 6% tepung daun kelor menurun hingga 21,89±0,94. Berdasarkan uji lanjut *Duncan* perlakuan P0 (0%) berbeda sangat nyata terhadap perlakuan P1(2%), P2(4%) dan P3(6%). Hal ini menunjukkan penambahan persentase daun kelor mengakibatkan kecerahan produk berkurang. Hasil ini linear dengan temuan [12] yang menyatakan bahwa jumlah konsentrasi daun kelor yang besar mempengaruhi warna sosis ikan bandeng. Hal ini didukung oleh [13], bahwa proses pemasakan dapat mengakibatkan perubahan warna dan tekstur mie kelor menjadi kurang cerah. [14] mengindikasikan bahwa daun kelor yang kaya akan klorofil dan pigmen alami lainnya, memberikan kontribusi perubahan warna pada produk.

Berdasarkan hasil uji lanjut *Duncan*, perlakuan daun kelor berbeda nyata terhadap intensitas warna a* ($P<0,01$). Warna hijau keripik sosis daging ayam tanpa penambahan tepung daun kelor P0 (0%) 8,25±1,05, sedangkan perlakuan dengan penambahan tepung daun kelor (P1–P3) menunjukkan penurunan yang signifikan, dengan nilai terendah pada P2 sebesar 2,13±0,63. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin banyak daun kelor maka warna keripik sosis bertambah hijau. Temuan ini sejalan dengan penelitian [8] yang menyebutkan bahwa daun kelor kaya akan klorofil, yaitu pigmen hijau alami. Hal ini linear dengan [15] bahwa substitusi daun kelor pada mie membuat warna hijau mie semakin pekat seiring dengan peningkatan konsentrasi daun kelor.

Intensitas warna b* (kuning–biru) berada pada rentang –60 sampai +60, dengan nilai negatif (–b) menunjukkan biru dan nilai positif (+b) menunjukkan kuning. Berdasarkan analisis, perlakuan daun kelor berpengaruh nyata terhadap warna kuning keripik sosis ayam dengan nilai rata-rata b* (26,51±1,86) pada P1 dan nilai b* P3 menurun menjadi 13,73±1,51. Nilai b* keripik sosis lebih tinggi dari ekstrak daun kelor dengan nilai rata-rata dibawah 20 [16]. Hal ini membuktikan bahwa daun kelor

yang diolah dalam bentuk tepung mempengaruhi intensitas warna b* keripik sosis ayam setelah proses pemanasan oven.

3.2 Uji organoleptik

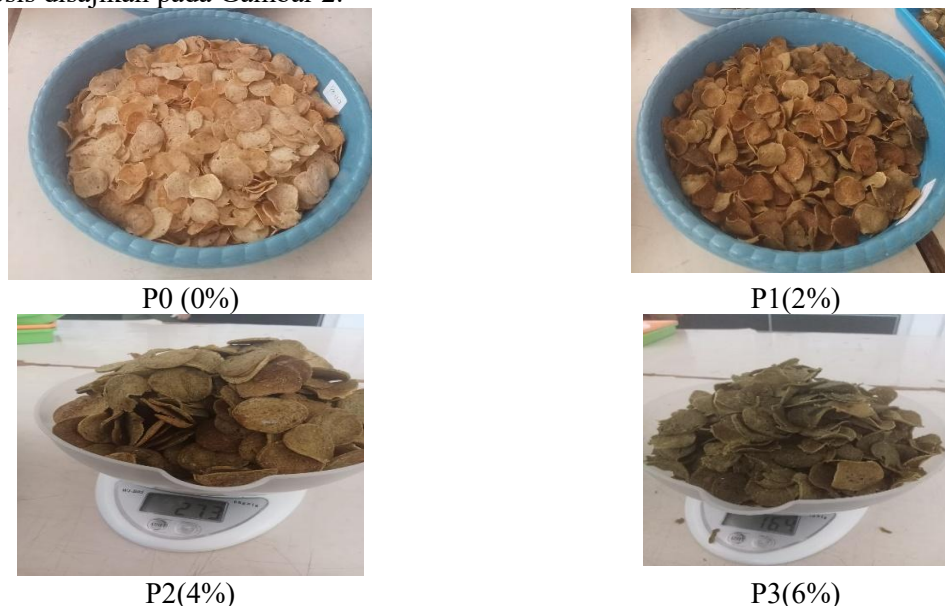
Hasil penilaian uji organoleptik dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Hedonik keripik Sosis Daging Ayam

Parameter	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Warna	5,00±0,00 ^d	2,88±1,11 ^c	2,42±0,81 ^b	1,53±0,87 ^a
Aroma	4,43±0,91 ^d	3,85±0,82 ^c	3,45±1,10 ^b	3,02±1,35 ^a
Rasa	4,25±0,84	4,03±0,69	4,02±0,70	4,02±0,70

Keterangan:^{abc} Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata (P<0,01)

Hasil rata-rata analisis menunjukkan bahwa warna keripik sosis daging ayam berkisar antara P0 5,00 (kream) – P3 1,53 (coklat kehijauan) dimana P0 (0%) mendapatkan nilai tertinggi dan terendah P3(6%). Hasil uji Kruskal wallis menunjukkan penambahan tepung daun kelor berpengaruh nyata terhadap warna keripik sosis (P<0,01). Hal ini disebabkan semakin banyak penambahan tepung daun kelor yang di campurkan ke dalam adonan maka warna yang dihasilkan menjadi coklat kehijauan. Hasil ini menunjukkan bahwa konsentrasi tepung daun kelor berpengaruh terhadap warna keripik sosis. Menurut [12], daun kelor memberikan warna hijau pada produk karena kandungan klorofil di dalamnya. Warna keripik sosis disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Warna Keripik Sosis

Berdasarkan uji organoleptik, didapatkan nilai rata-rata keripik sosis berkisar antara 4,43 (kurang beraroma kelor) pada P0 (0%) hingga 3,02(beraroma kelor) pada P3 (6%). Hasil uji kruskal wallis menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor berpengaruh nyata (P<0,01) terhadap aroma keripik sosis. Penambahan tepung daun kelor yang dimasukkan ke adonan berpengaruh terhadap aroma keripik sosis yang dihasilkan. Hal ini disebabkan penambahan tepung daun kelor semakin banyak, maka aroma langu khas kelor semakin meningkat. Meski demikian, penelitian [17] menunjukkan bahwa produk berbahan kelor, seperti mie, tetap diterima konsumen walaupun warnanya lebih gelap dan beraroma

kelas. Hal ini berarti penambahan tepung daun kelor memang mempengaruhi aroma dan warna, tetapi tidak banyak menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap rasa.

Hasil analisis rata-rata menunjukkan bahwa keripik sosis daging ayam berada pada range 4 (suka). Hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan perlakuan tepung daun kelor tidak berpengaruh nyata terhadap rasa keripik sosis ($P > 0,05$). Panelis menyukai keripik sosis dengan penambahan tepung daun kelor yang memiliki rasa sedikit lebih pahit pada konsentrasi kelor yang lebih tinggi. Rasa pahit pada produk berbahan kelor dapat disebabkan oleh kandungan tanin di dalamnya. Menurut [18] tanin adalah senyawa polifenolik yang dapat mempengaruhi palatabilitas makanan. Dikutip dari [19], senyawa tanin mempengaruhi cara penerimaan daun kelor dalam produk pangan seperti teh dan olahan lainnya. Pengolahan daun kelor, seperti pemasakan, dapat mengurangi rasa pahit yang dihasilkan oleh tanin, menjadikannya lebih mudah diterima oleh konsumen.

4. Kesimpulan

Penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) berpengaruh nyata terhadap mutu warna L^* , a^* , b^* keripik sosis ayam. Peningkatan konsentrasi tepung daun kelor menyebabkan nilai kecerahan (L^*) menurun sehingga warna produk menjadi lebih gelap kehijauan. Sedangkan penambahan tepung daun kelor berpengaruh nyata terhadap warna dan aroma, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap rasa. Cita rasa keripik sosis tetap dapat diterima oleh panelis. Dengan demikian, tepung daun kelor berpotensi digunakan sebagai bahan tambahan fungsional dan memberikan karakteristik khas pada keripik sosis ayam.

5. Daftar Pustaka

- [1] A. Darmawan, L. Muslimin, S. Arifah, and H. Mahatmi, "Kontaminasi Salmonella spp pada Daging Ayam Broiler yang dijual di beberapa Pasar Tradisional di Makassar," *Indones. Med. Veterinus*, vol. 9, no. 2, pp. 168–176, 2020, doi: 10.19087/imv.2020.9.2.168.
- [2] Irfan Fadhlurrohmah, Muhammad Hally Rahman, Rezzi Octela Viani, Elia Nur Aisyah, and Triana Setyawardani, "Inovasi Pangan Fungsional Berbasis Sosis Fermentasi dengan Pemanfaatan Berbagai Jenis Bakteri," *Pros. Semin. Nas. Pembang. dan Pendidik. Vokasi Pertan.*, vol. 5, no. 1, pp. 651–662, 2024, doi: 10.47687/snppvp.v5i1.1146.
- [3] A. I. R. Surya Hasibuan, R. Evy, F. Hamzah, and F. V. Shefira, "Masa Simpan Sosis Yang Diawetkan Dengan Pengawet Alami (Bakteriosin) Dan Pengawet Buatan (Nitrit)," *SAGU J. – Agri. Sci. Tech.*, vol. 23, no. 2, pp. 39–49, 2024.
- [4] L. S. Marhaeni, "Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Sebagai Sumber Pangan Fungsional Dan Antioksidan," *J. Agrisia*, vol. 13, no. 2, pp. 167–186, 2021.
- [5] A. N. Putra, C. W. Ningsih, F. S. Nurani, Mustahal, and F. R. Indaryanto, "Evaluasi Fermentasi Daun Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)," *J. Perikanan dan Kelaut.*, vol. 8, no. 2, pp. 104–113, 2018.
- [6] M. Silalahi, "Pemanfaatan Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) sebagai Bahan Obat Tradisional dan Bahan Pangan," *Maj. Sainstekes*, vol. 7, no. 2, pp. 107–116, 2020, doi: 10.33476/ms.v7i2.1703.
- [7] E. Tri Ardianto, Y. Subaktilah, and A. D. Elisanti, "Formulasi Biskuit Buah Naga dan Daun Kelor untuk Mencegah Anemia," *J. Kesehat.*, vol. 8, no. 1, pp. 10–15, 2020, doi: 10.25047/j-kes.v8i1.124.
- [8] V. Khasanah and P. Astuti, "Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Kualitas Inderawi Dan Kandungan Protein Mie Basah Substitusi Tepung Mocaf," *J. Kompetensi Tek.*, vol. 11, no. 2, pp. 15–21, 2019.
- [9] L. Sari, A. W. K., and W. L. Dhenok, "Uji Organoleptik Sosis Daging Ayam Dengan Penambahan Daun Kelor," *J. Aves*, vol. 13, no. 2, pp. 167–186, 2021.
- [10] Rukmelia, A. Nur Inayah, R. Rabiah, and Anri, "Pengaruh Penambahan Wortel Dan Daun Kelor Terhadap Karakteristik Organoleptik Nugget Ayam," *J. Agrisistem*, vol. 20, no. 2, pp. 60–65, 2024, doi: 10.52625/j-agr.v20i2.330.

- [11] L. Khusna, “Gambaran rasa, warna, tekstur, variasi makanan dan kepuasan menu mahasiswa di pesantren mahasiswa KH. Mas Mansur UMS,” *Publ. Ilm.*, pp. 1–15, 2018.
- [12] L. Laki and D. Ilminingtyas, “Pengolahan Sosis Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) dengan Penambahan Serbuk Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk) untuk Meningkatkan Kandungan Serat Processing Of Milkfish Sausage (*Chanos chanos*) with Addition of (*Moringa oleifera* Lamk) Leaf Powder to Increase Fiber Content,” *J. Agrifoodtech*, vol. 1, no. 2, p. 50, 2022.
- [13] M. I. Trisnawati and F. C. Nisa, “Pengaruh Penambahan Konsentrat Protein Daun Kelor Dan Karagenan Terhadap Kualitas Mie Kering Tersubstitusi Mocaf,” *Pangan dan Agroindustri*, vol. 3, no. 1, pp. 237–247, 2015.
- [14] A. F. Rasyidi, R. Sulistiani, and I. Bin, “Kadar Klorofil Daun Bibit Kelor (*Moringa oleifera* L.) pada Berbagai Dosis Kompos,” *AGRIUM J. Ilmu Pertan.*, vol. 27, no. 1, 2024, doi: 10.30596/agrium.v27i1.17486.
- [15] D. Z. Heluq and L. Mundiastuti, “Acceptability and Nutrient Content of pancake Substituted with Red Bean (*Phaseolus vulgaris* L) and Moringa Leaves (*Moringa oleifera*) as an Alternative Snack for School Aged Children,” *Media Gizi Indones.*, vol. 13, no. 2, p. 133, 2018, doi: 10.20473/mgi.v13i2.133.
- [16] V. D. Paramita, Y. H. Rosalin, S. Nuhaida, and P. Novemby, “Aspek Fisik dan Kimia Mikrokapsul Ekstrak Daun Kelor,” *Pros. 6th Semin. Nas. Penelit. Pengabd. Kpd. Masy. 2022 ASPEK*, pp. 1–6, 2022.
- [17] Y. Rahmi and A. Wani, Yudi A. Kusuma S. , Yuliani C. , Rafida, “Profil Mutu Gizi Mie Basah dengan Tepung daun kelor (*moringa oleifera*),” *Indones. J. Hum. Nutr.*, no. November, 2019, doi: 10.21776/ub.ijhn.2019.006.01.2.
- [18] N. Ismiyati, “Formulasi Sirup dan Aktivitas Antelmintik Infusa Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Cacing *Ascaridia galli* Schrank Secara In Vitro,” *J. Ilmu Kesehat. Bhakti Setya Med.*, vol. 4, pp. 1–6, 2019, doi: 10.56727/bsm.v4i.66.
- [19] J. W. Fahey *et al.*, “A strategy to deliver precise oral doses of the glucosinolates or isothiocyanates from *moringa oleifera* leaves for use in clinical studies,” *Nutrients*, vol. 11, no. 7, pp. 1–14, 2019, doi: 10.3390/nu11071547.