

**ANALISIS KUALITAS ORGANOLEPTIK DAN KANDUNGAN
MALONDIALDEHIDA (MDA) PADA AYAM GEPREK BERDASARKAN TEMPAT
PENJUALAN BERBEDA DI KOTA KEFAMENANU**

*Analysis of Organoleptic Quality and Malondialdehyde (MDA) Content of Ayam Geprek
Based on Different Selling Locations in Kefamenanu City*

Aristo Kurniawan Sio^{1*}, Wolfhardus Vinansius Feka², Jefrianus Neonnub³

^{1,2,3}Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian, Sains dan Kesehatan, Universitas Timor Jl.
Km. 09 Kelurahan Sasi Kecamatan Kota Kefamenanu

*Corresponding author. Email: Aristosio@unimor.ac.id

ABSTRAK

Ayam geprek merupakan produk pangan olahan berbasis daging ayam yang populer dan banyak dijual di berbagai tempat di Kota Kefamenanu. Perbedaan lokasi penjualan, seperti rumah makan permanen, warung kaki lima, dan lapak terbuka, berpotensi memengaruhi kualitas organoleptik dan keamanan pangan. Salah satu indikator kerusakan oksidatif pada produk daging adalah kadar malondialdehida (MDA), yang terbentuk akibat peroksidasi lipid dan dapat menurunkan mutu produk. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas organoleptik dan kandungan MDA pada ayam geprek berdasarkan perbedaan tempat penjualan di Kota Kefamenanu. Uji organoleptik dilakukan terhadap parameter warna, aroma, dan tekstur dengan melibatkan 30 panelis menggunakan skala hedonik 5 tingkat (1 = sangat tidak suka sampai 5 = sangat suka). Data organoleptik dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* apabila terdapat perbedaan nyata. Analisis kadar MDA dinyatakan sebagai nilai TBARS menggunakan metode spektrofotometri dengan preparasi sampel melalui metode destilasi yang dimodifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa warna dan tekstur ayam geprek berbeda secara signifikan antar tempat penjualan, sedangkan aroma tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Warung A memperoleh nilai warna tertinggi ($3,57 \pm 0,93$), diikuti Warung B ($2,61 \pm 0,89$) dan Warung C ($2,09 \pm 0,94$). Pada parameter tekstur, Warung A juga memperoleh nilai tertinggi ($3,24 \pm 0,97$), diikuti Warung B ($2,91 \pm 0,83$) dan Warung C ($2,53 \pm 0,91$). Untuk aroma, Warung A dan B memiliki nilai yang sama ($3,17 \pm 0,83$), sedangkan Warung C terendah ($2,81 \pm 0,91$). Kadar MDA menunjukkan perbedaan yang cukup nyata, yaitu Warung A sebesar 3,32 mg/kg, Warung B 4,14 mg/kg, dan Warung C 5,46 mg/kg. Hasil ini menunjukkan bahwa tempat penjualan berpengaruh terhadap kualitas organoleptik dan tingkat oksidasi lipid pada ayam geprek di Kota Kefamenanu.

Kata Kunci: Organoleptik, malonialdehida, ayam geprek

ABSTRACT

Crispy smashed chicken (*ayam geprek*) is a popular processed poultry product widely sold in various food outlets in Kefamenanu City. Differences in selling locations, such as permanent restaurants, street vendors, and open stalls, may influence both the organoleptic quality and food safety of the product. One indicator of oxidative deterioration in meat products is malondialdehyde (MDA), a compound formed as a result of lipid peroxidation that can reduce product quality and safety. This study aimed to analyze the organoleptic quality and

MDA content of ayam geprek based on different selling locations in Kefamenanu City. Organoleptic evaluation was conducted on color, aroma, and texture parameters involving 30 panelists using a 5-point hedonic scale (1 = strongly dislike to 5 = strongly like). Organoleptic data were analyzed using the Kruskal–Wallis test and followed by the Mann–Whitney test when significant differences were detected. MDA levels were determined as Thiobarbituric Acid Reactive Substances (TBARS) values using a spectrophotometric method, with sample preparation performed through a modified distillation procedure. The results showed significant differences in color and texture among selling locations, while aroma did not differ significantly. Stall A obtained the highest color score (3.57 ± 0.93), followed by Stall B (2.61 ± 0.89) and Stall C (2.09 ± 0.94). For texture, Stall A also showed the highest score (3.24 ± 0.97), followed by Stall B (2.91 ± 0.83) and Stall C (2.53 ± 0.91). In terms of aroma, Stall A and Stall B had similar scores (3.17 ± 0.83), while Stall C had the lowest score (2.81 ± 0.91). The average MDA levels were 3.32 mg/kg for Stall A, 4.14 mg/kg for Stall B, and 5.46 mg/kg for Stall C. These findings indicate that selling location influences both organoleptic quality and lipid oxidation levels of ayam geprek in Kefamenanu City.

Keywords: Organoleptic quality, malondialdehyde (MDA) content of smashed fried chicken (ayam geprek), different selling locations

PENDAHULUAN

Ayam geprek merupakan salah satu produk pangan olahan berbasis daging ayam yang memiliki tingkat popularitas tinggi di kalangan masyarakat. Tingginya minat konsumen terhadap produk ini dipengaruhi oleh karakteristik cita rasa yang khas, harga yang relatif terjangkau, serta kemudahan dalam proses penyajian dan konsumsi. Selain itu, perubahan gaya hidup masyarakat yang cenderung menginginkan makanan siap saji dengan cita rasa pedas turut mendorong peningkatan konsumsi ayam geprek sebagai salah satu pilihan kuliner favorit (Kotler & Keller; Badan Pusat Statistik, 2023). Produk ini umumnya diolah melalui proses penggorengan menggunakan minyak goreng pada suhu tinggi sehingga menghasilkan tekstur yang renyah di bagian luar dan tetap empuk di bagian dalam (Badan Standardisasi Nasional, 2019). Seiring dengan pesatnya perkembangan sektor kuliner, khususnya di wilayah perkotaan, termasuk Kota Kefamenanu, keberadaan usaha ayam geprek mengalami peningkatan yang signifikan. Kondisi ini ditandai dengan beragamnya bentuk tempat penjualan, mulai dari warung kaki lima hingga rumah makan permanen. Variasi

tersebut berimplikasi pada perbedaan penerapan proses pengolahan, kualitas bahan baku, teknik penyajian, serta penerapan standar kebersihan dan sanitasi yang pada akhirnya berpotensi memengaruhi mutu produk ayam geprek yang dihasilkan.

Perbedaan tempat penjualan berpotensi memengaruhi kualitas produk ayam geprek yang dihasilkan. Faktor seperti sanitasi lingkungan, cara pengolahan, suhu penyimpanan, lama penyajian, serta higienitas peralatan dapat berkontribusi terhadap mutu sensoris maupun keamanan pangan. Kualitas organoleptik yang meliputi warna, aroma, dan tekstur menjadi indikator penting dalam menilai penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Perubahan pada parameter organoleptik dapat mencerminkan terjadinya penurunan mutu akibat proses penyimpanan atau perlakuan yang kurang tepat selama pengolahan dan penjualan. Selain aspek organoleptik, kualitas daging ayam juga dapat ditinjau dari tingkat oksidasi lipid. Proses penggorengan dengan suhu tinggi serta penyimpanan pada kondisi yang kurang optimal dapat mempercepat terjadinya

peroksidasi lemak. Salah satu senyawa hasil oksidasi lipid yang umum digunakan sebagai indikator kerusakan adalah malondialdehida (MDA). Peningkatan kadar MDA menunjukkan terjadinya degradasi lemak yang dapat menurunkan nilai gizi, cita rasa, serta berpotensi berdampak negatif terhadap kesehatan apabila dikonsumsi dalam jumlah berlebihan (Kustyawati, 2020).

Di Kota Kefamenanu, ayam geprek dipasarkan secara luas pada berbagai lokasi dengan karakteristik usaha yang beragam, baik dari segi skala usaha maupun sarana penunjang pengolahan. Meskipun demikian, ketersediaan informasi ilmiah yang mengkaji kualitas organoleptik ayam geprek berdasarkan perbedaan tempat penjualan masih tergolong terbatas. Padahal, kajian mengenai mutu sensori memiliki peran yang sangat penting dalam mengevaluasi kualitas produk pangan yang beredar di masyarakat, khususnya produk olahan berbasis daging ayam seperti ayam

geprek. Penilaian sensori merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengukur tingkat penerimaan konsumen terhadap karakteristik produk berdasarkan atribut warna, aroma, rasa, tekstur, dan tingkat kesukaan secara keseluruhan. Hasil evaluasi tersebut dapat memberikan informasi mengenai kesesuaian mutu produk dengan preferensi konsumen serta menjadi indikator keberhasilan proses pengolahan yang diterapkan (Lawless dan Heymann, 2010).

Berdasarkan uraian tersebut, perlu dilakukan penelitian mengenai analisis kualitas organoleptik dan kandungan malondialdehida (MDA) pada ayam geprek berdasarkan tempat penjualan yang berbeda di Kota Kefamenanu. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mutu sensoris ayam geprek yang beredar di masyarakat serta menjadi referensi dalam upaya peningkatan kualitas dan keamanan pangan asal ternak di tingkat lokal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kota Kefamenanu, Kabupaten Timor Tengah Utara – NTT, dengan lama waktu 2 bulan, meliputi tahap persiapan, pengumpulan sampel penelitian, dan tahap pengujian organoleptik. Tahap persiapan dimulai dengan melakukan survei dan menentukan tempat penjualan ayam geprek. Selanjutnya, pengumpulan sampel ayam geprek dilakukan dengan cara membeli 12 potong dari 3 warung yang berbeda sehingga total sampel menjadi 36 sampel. Tahap terakhir yaitu melakukan pengujian organoleptik. Pengujian tersebut melibatkan 30 orang panelis semi-terlatih dengan variabel pengamatan, yaitu warna, aroma, dan tekstur ayam geprek. Sebelum melakukan pengujian organoleptik, panelis tersebut diberikan arahan sesuai dengan petunjuk pengujian dengan skala penilaian 1-5.

Data organoleptik yang diperoleh dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dan apabila terdapat perbedaan antarperlakuan, maka dilakukan uji lanjut Mann-Whitney menggunakan SPSS versi 26. Analisis kadar malonaldehida dinyatakan sebagai bilangan *thiobarbituric acid reactive substances* (TBARS) dianalisis menggunakan metode *spektrofotometri* dan metode destilasi digunakan untuk preparasi sampel dan dimodifikasi pada tahap homogenisasi sesuai prosedur Harbone (1987). Sampel ayam geprek yang sudah dihomogenisasi ditimbang sebanyak 10 g, kemudian ditambahkan air destilata 50 mL yang mengandung 0,1 % *etilen diamin tetraasetat* (EDTA) dan *propil galat* 0,1% (PG), kemudian diaduk sampai merata. Campuran dipindahkan ke dalam tabung destilasi dan ditambahkan 47,5 mL air destilata. Campuran tersebut diasamkan

dengan larutan HCl 2.5 mL dengan komposisi HCl + akuades (1:2) dan ditambahkan antibiuh sebanyak 5 tetes. Untuk setiap sampel, destilasi dilakukan sampai diperoleh 50 mL destilat. TBARS ditentukan dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 532 nm. Sampel dicampurkan dengan 5 mL destilat dan 5 mL larutan TBA 0.002 M dalam tabung gelas yang kemudian diinkubasi selama 40 menit pada *water bath* pada suhu 100°C. Blanko dibuat dari

larutan stok tetraoksipropena (TEP) yang dibuat secara seri menjadi kisaran 2×10^{-2} M hingga 10×10^{-6} M yang direaksikan dengan larutan TBA dan kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 532 nm dengan menggunakan spektrofotometer seperti sampel. Bilangan TBARS dinyatakan sebagai (mg MDA kg^{-1} sampel) dengan kontrol standar sesuai dengan SNI kadar MDA yaitu 36 mg/Kg sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Uji Hedonik Ayam Geprek

Uji hedonik ayam geprek merupakan metode penilaian sensori yang dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap produk ayam geprek berdasarkan beberapa parameter seperti warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan (*overall*). Penilaian ini

dilakukan oleh panelis dengan menggunakan skala kesukaan, biasanya dari sangat tidak suka hingga sangat suka, untuk menggambarkan persepsi subjektif terhadap mutu organoleptik produk. Hasil uji hedonik ayam geprek yang diolah dari beberapa warung di Kota Kefamenanu dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Hasil Uji Hedonik Ayam Geprek yang dijual di Kota Kefamenanu

Parameter	Nilai Mean Uji Hedonik Sampel Ayam Geprek		
	Warung A	Warung B	Warung C
Warna	3,57±0,93 ^a	2,61±0,89 ^b	2,09±0,94 ^c
Aroma	3,17±0,83	3,17±0,82	2,81±0,91
Tekstur	3,24±0,97 ^a	2,91±0,83 ^b	2,53±0,91 ^c

Keterangan : 1=sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3=netral, 4=suka, 5=sangat suka, A,b =notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada uji Mann-Whitney memiliki nilai 5%

Berdasarkan hasil uji hedonik yang disajikan pada Tabel 1, tingkat kesukaan panelis terhadap ayam geprek dari tiga warung yang berbeda pada variabel warna, aroma, dan tekstur memperoleh penilaian yang bervariasi. Pada variabel warna ayam geprek, Warung A menunjukkan bahwa Warung A memiliki nilai rata-rata tertinggi sebesar 3,57±0,93, diikuti Warung B sebesar 2,61±0,89 dan Warung C sebesar 2,09±0,94. Hal tersebut menunjukkan

bahwa panelis sangat menyukai warna ayam geprek pada warung A dibandingkan dengan warung B dan C.

Pada variabel aroma, warung A dan warung B memiliki nilai rata-rata yang sama, yaitu 3,17±0,83, sedangkan nilai aroma yang terendah berada pada warung C sebesar 2,81±0,91. Hal tersebut menunjukkan bahwa aroma ayam geprek pada warung A dan B masih disukai oleh panelis dibandingkan dengan warung C.

Hal tersebut menunjukkan bahwa ayam geprek yang berasal dari warung A lebih disukai warnanya dibandingkan dengan warung B dan warung C.

Hasil analisis *Kruskal-Wallis* pada parameter warna ayam geprek menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) pada ayam geprek yang dihasilkan dari ketiga warung tersebut. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa variasi cara pengolahan, lama dan suhu penggorengan, serta penggunaan minyak goreng secara berulang dapat memengaruhi karakteristik warna ayam geprek yang dihasilkan. Penggunaan minyak goreng berulang dapat menyebabkan terjadinya berbagai reaksi selama proses pemanasan, seperti oksidasi dan degradasi komponen minyak, yang selanjutnya dapat memengaruhi warna permukaan bahan pangan melalui pembentukan senyawa hasil reaksi pencoklatan. Selain itu, perbedaan intensitas warna juga dapat dipengaruhi oleh jenis dan jumlah bahan pelapis atau bumbu yang digunakan serta kondisi penggorengan pada masing-masing warung, sehingga menghasilkan tingkat penerimaan warna yang berbeda oleh panelis.

Parameter aroma menunjukkan nilai rata-rata yang relatif serupa antara Warung A ($3,17 \pm 0,83$) dan Warung B ($3,17 \pm 0,82$),

sedangkan Warung C sedikit lebih rendah ($2,81 \pm 0,91$). Hasil analisis *Kruskal-Wallis* menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata ($p > 0,05$) antara ketiga sampel. Hal ini mengindikasikan bahwa aroma ayam geprek dari ketiga warung masih berada pada tingkat penerimaan yang setara bagi panelis. Dari literatur sensoris, aroma memang merupakan atribut penting dalam penerimaan konsumen, namun jika metode pengolahan dan bahan-bumbu tidak banyak berbeda, maka perbedaan aroma mungkin kurang terlihat signifikan. Isaskar *et al.* (2021) menyatakan bahwa beberapa atribut sensori makanan seperti aroma, rasa dan tekstur memiliki pengaruh terhadap preferensi konsumen secara bersama-sama, bukan hanya satu atribut tunggal. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa meskipun aroma bukan yang paling membedakan antarwarung, aroma tetap menjadi bagian dari kombinasi keseluruhan yang memengaruhi penilaian konsumen.

4.2 Hasil Analisis Kadar MDA Ayam Geprek

Analisis kadar malondialdehida (MDA) pada ayam geprek dilakukan untuk mengetahui tingkat kerusakan lemak akibat proses oksidasi yang terjadi selama pengolahan maupun penyimpanan.

Tabel 2. Kadar MDA ayam geprek yang dijual di Kota Kefamenanu

Ulangan	Kadar Ayam Geprek (mg/kg)		
	Warung A	Warung B	Warung C
1	2,81	5,10	4,87
2	3,03	3,98	5,32
3	4,12	3,35	6,20
Total	9,96	12,43	16,39
Rataan	3,32 ^a	4,14 ^{bc}	5,46 ^c

Keterangan : a,b superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

MDA merupakan salah satu produk akhir dari peroksidasi lipid yang sering digunakan sebagai indikator stres oksidatif dan penurunan kualitas pangan, khususnya pada produk yang digoreng menggunakan minyak berulang atau minyak jelantah. Semakin tinggi kadar MDA, semakin besar pula tingkat kerusakan lemak dan potensi terbentuknya senyawa radikal bebas yang dapat berdampak negatif terhadap kesehatan. Hasil analisis kadar MDA pada ayam geprek yang diolah menggunakan minyak jelantah dari 3 warung di Kota Kefamenanu (Tabel 2) terlihat bahwa kadar MDA pada ayam geprek dari Warung A memiliki nilai rata-rata sebesar 3,32 mg/kg; sedangkan Warung B menunjukkan kadar yang lebih tinggi yaitu 4,14 mg/kg, dan Warung C memiliki kadar tertinggi sebesar 5,46 mg/kg. Nilai-nilai ini menunjukkan adanya perbedaan kadar oksidasi lipid yang cukup nyata antar sampel ayam geprek. Kandungan MDA yang tinggi mengindikasikan bahwa minyak goreng yang digunakan telah mengalami proses oksidasi lanjut akibat paparan panas berulang selama penggorengan (Nurjanah *et al.*, 2021).

Perbedaan kadar MDA antar warung menunjukkan adanya variasi tingkat kerusakan lemak yang terjadi selama proses penggorengan. Nilai MDA yang lebih tinggi pada Warung C menunjukkan bahwa minyak yang digunakan kemungkinan telah mengalami degradasi akibat pemakaian berulang atau suhu penggorengan yang tinggi. Sebaliknya, kadar MDA yang lebih rendah pada Warung A menunjukkan bahwa minyak yang digunakan relatif masih baik atau lebih jarang digunakan ulang. Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Kustyawati *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa peningkatan suhu dan frekuensi pemakaian minyak secara signifikan mempercepat pembentukan senyawa aldehida seperti MDA pada produk pangan yang digoreng.

Peningkatan kadar MDA seperti yang ditemukan pada Warung B dan Warung C dapat memberikan implikasi terhadap keamanan pangan dan kesehatan konsumen. MDA merupakan salah satu produk akhir dari oksidasi lipid yang bersifat reaktif dan dapat membentuk ikatan silang dengan protein maupun DNA, sehingga berpotensi bersifat toksik dan karsinogenik (Yildiz *et al.*, 2017; Ganesan *et al.*, 2021). Menurut penelitian oleh Li *et al.* (2022), konsumsi makanan yang digoreng dapat meningkatkan kadar stres oksidatif dan risiko gangguan metabolik pada manusia. Penggunaan minyak jelantah secara berulang dalam jangka waktu yang lama diketahui dapat menyebabkan terjadinya oksidasi, hidrolisis, dan polimerisasi lipid yang menghasilkan berbagai senyawa berbahaya, seperti malondialdehida (MDA), aldehid, keton, asam lemak bebas, senyawa polar, dan asam lemak trans. Akumulasi senyawa-senyawa tersebut tidak hanya menurunkan mutu sensori pangan melalui perubahan warna, aroma tengik, dan cita rasa, tetapi juga berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan apabila dikonsumsi secara terus-menerus.

Beberapa hasil penelitian (Choe & Min, 2007; Guasch-Ferré *et al.*, 2020) menunjukkan bahwa konsumsi pangan yang diolah menggunakan minyak jelantah dapat meningkatkan stres oksidatif dalam tubuh, memicu peroksidasi lipid, meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular, gangguan fungsi hati, aterosklerosis, hingga berkontribusi terhadap proses mutagenesis dan karsinogenesis akibat paparan senyawa hasil oksidasi lipid. Oleh karena itu, pengendalian penggunaan minyak goreng tidak hanya bertujuan mempertahankan mutu sensori produk, tetapi juga merupakan bagian penting dalam menjamin keamanan pangan dan melindungi kesehatan masyarakat. Dengan pengelolaan minyak yang tepat, kualitas sensori dan keamanan pangan ayam geprek dapat ditingkatkan,

sekaligus mengurangi risiko paparan senyawa oksidatif bagi konsumen.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, kualitas organoleptik dan kadar malondialdehida (MDA) ayam geprek menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$) antarwarung di Kota Kefamenanu. Parameter warna dan tekstur berbeda nyata, sedangkan aroma tidak menunjukkan perbedaan nyata ($P > 0,05$), dengan Warung A memperoleh tingkat kesukaan tertinggi

pada warna dan tekstur. Kadar MDA terendah ditemukan pada Warung A (3,32 mg/kg) dan tertinggi pada Warung C (5,46 mg/kg), yang menunjukkan adanya variasi tingkat oksidasi lipid antarproduk. Perbedaan pengelolaan minyak goreng dan proses pengolahan diduga berkontribusi terhadap variasi mutu sensori dan tingkat oksidasi lipid ayam geprek.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Timor yang telah mendanai penelitian ini melalui

Program Hibah Penelitian Dosen Pemula Tahun 2025; Nomor Kontrak: 053/UN60.6/PP/2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, Y., Zhang, H., Wang, Y., & Xu, X. (2019). Effect of frying oil degradation on flavor characteristics of fried foods. *Journal of Food Science*, 84(10), 2821–2829. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.14789>
- Choe, E., & Min, D. B. (2016). Chemistry of deep-fat frying oils. *Journal of Food Science*, 81(1), R77–R86. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.13195>
- Feng, Y., Cai, Y., Fu, X., Zheng, L., Xiao, Z., & Zhao, M. (2021). Influence of frying conditions on flavor formation and sensory quality of fried meat products. *Food Chemistry*, 343, 128503. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128503>
- Ganesan, K., Sukalingam, K., & Xu, B. (2021). Impact of reheated cooking oils on health: A review. *Frontiers in Nutrition*, 8, 711640.
- Jin, Q., Zhang, T., & Xu, X. (2022). Lipid oxidation and quality changes in fried foods: A review. *Food Chemistry*, 387, 132924.
- Harborne, J.B. (1987). Metode Fitokimia. ITB Press.
- Kustyawati, M. E., Rachmawati, D., & Sudarwanto, M. (2020). Pengaruh frekuensi penggunaan minyak goreng terhadap pembentukan peroksida dan MDA. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 31(2), 175–182.
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2015). *Sensory evaluation of food: Principles and practices* (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2795-7>
- Li, H., Liu, Y., & Zhang, Z. (2022). Health risk assessment of repeatedly heated oils and fried foods: A systematic review. *Nutrients*, 14(4), 832.
- Nurjanah, S., Mahmudah, N., & Dewi, R. (2021). Kadar malondialdehida

- (MDA) sebagai indikator kerusakan oksidatif pada minyak goreng. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*, 5(1), 45–53.
- Meilgaard, M., Civille, G. V., & Carr, B. T. (2016). *Sensory evaluation techniques* (5th ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b16452>
- Mottram, D. S. (2017). The Maillard reaction: Source of flavor in thermally processed foods. *Flavour*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s13411-017-0055-4>.
- Oke, E. K., Idowu, M. A., Sobukola, O. P. (2020). Frying of food: A critical review on process and health impacts. *Food Reviews International*, 36(3), 275–298.
- Stone, H., Bleibaum, R. N., & Thomas, H. A. (2021). *Sensory evaluation practices* (5th ed.). Academic Press.
- Wahyuningsih, D., Arifin, A., & Hidayat, A. (2023). Pengaruh suhu dan lama penggorengan terhadap pembentukan senyawa oksidatif pada minyak jelantah. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 16(1), 22–31.
- Yildiz, G., Wehling, R. L., & Ciftci, O. N. (2017). Oxidation of lipids in foods: Mechanisms, consequences, and analysis. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 16(6), 1201–1220.
- Zhang, J., Yang, Z., & Zhao, Y. (2020). Impact of repeated frying on oil quality and sensory attributes of fried foods. *Foods*, 9(7), 907. <https://doi.org/10.3390/foods9070907>