PENGARUH PENGGUNAAN MINYAK GORENG BERULANG TERHADAP PERUBAHAN NUTRISI DAN MUTU HEDONIK PADA AYAM GORENG TEPUNG DI PAPANA FOOD

Minel[1], Ardina Tanjungsari[2], Anifiatiningrum[3]

[1,2,3]*Universitas Nusantara PGRI Kediri*
E-mail : minelgita005@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan minyak goreng secara berulang masih banyak dilakukan pada usaha kuliner untuk menekan biaya produksi. Praktik tersebut diduga memengaruhi kandungan nutrisi dan mutu hedonik produk ayam goreng tepung, sehingga diperlukan kajian ilmiah mengenai dampaknya terhadap kualitas produk. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh penggunaan minyak goreng berulang terhadap kandungan protein, kadar air, serta mutu hedonik ayam goreng tepung di Papana Food. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap satu faktor yang terdiri atas empat perlakuan, yaitu minyak baru, minyak bekas penggorengan ke-3, ke-5, dan ke-7, masing-masing diulang tiga kali. Kandungan protein dan kadar air dianalisis menggunakan analisis ragam satu arah yang dilanjutkan uji Duncan, sedangkan mutu hedonik (warna, aroma, rasa, dan tekstur) dianalisis menggunakan uji Kruskal–Wallis dan uji Mann–Whitney. Penggunaan minyak goreng berulang berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap kandungan protein, kadar air, dan warna ayam goreng tepung, tetapi tidak berpengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap aroma, rasa, dan tekstur. Kandungan protein tertinggi diperoleh pada perlakuan minyak baru (17,16%), sedangkan kadar air tertinggi sebesar 33,14%. Perlakuan minyak bekas penggorengan ke-5 menghasilkan skor warna tertinggi berdasarkan penilaian panelis. Penggunaan minyak goreng berulang menurunkan kandungan protein dan kadar air serta memengaruhi karakteristik warna ayam goreng tepung, namun tidak menurunkan tingkat penerimaan panelis terhadap aroma, rasa, dan tekstur. Penelitian selanjutnya disarankan mengevaluasi perubahan kualitas minyak secara kimia dan keamanan pangan selama penggunaan berulang.

Kata Kunci : *Ayam Goreng Tepung, Kandungan Nutrisi, Minyak Goreng Berulang, Mutu Hedonik.*

ABSTRACT

The repeated use of cooking oil is still widely practiced in food service businesses to reduce production costs. However, this practice may affect the nutritional composition and hedonic quality of battered fried chicken, making it necessary to evaluate its impact on product quality. This study aimed to analyze the effect of repeated cooking oil use on the protein content, moisture content, and hedonic quality of battered fried chicken produced by Papana Food. An experimental study was conducted using a Completely Randomized Design with four treatments, namely fresh cooking oil and cooking oil reused for the third, fifth, and seventh frying cycles, with three replications for each treatment. Protein and moisture contents were analyzed using one-way analysis of variance followed by Duncan's Multiple Range Test. Hedonic attributes, including color, aroma, taste, and texture, were analyzed using the Kruskal–Wallis test followed by the Mann–Whitney test. Repeated use of cooking oil significantly affected ($p < 0.05$) the protein content, moisture content, and color of battered fried chicken but did not significantly affect ($p > 0.05$) its aroma, taste, or texture. The highest protein content (17.16%) and moisture content (33.14%) were observed in the fresh oil treatment. Chicken fried using oil from the fifth frying cycle received the highest color preference score from the panelists. Repeated use of cooking oil reduced the protein and moisture contents and altered the color characteristics of battered fried chicken without significantly affecting consumer acceptance of its aroma, taste, and texture. Further studies should investigate the chemical quality and food safety aspects of cooking oil during repeated frying.

Kata Kunci : *Battered Fried Chicken, Hedonic Quality, Nutritional Content, Repeated Cooking Oil Use.*

PENDAHULUAN

Daging ayam merupakan salah satu sumber protein hewani yang memiliki nilai gizi tinggi dan berperan penting dalam memenuhi kebutuhan nutrisi masyarakat. Kandungan protein yang tinggi, komposisi asam amino esensial yang lengkap, serta harga yang relatif terjangkau menjadikan daging ayam sebagai salah satu komoditas pangan hewani yang paling banyak dikonsumsi di Indonesia. Sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya konsumsi protein hewani, produksi maupun konsumsi daging ayam terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Kondisi tersebut mendorong berkembangnya berbagai industri pangan berbasis daging ayam, terutama produk siap saji yang praktis, mudah diperoleh, dan memiliki tingkat penerimaan konsumen yang tinggi.

Salah satu produk olahan daging ayam yang berkembang pesat adalah ayam goreng tepung (*battered fried chicken*). Produk ini menjadi pilihan utama masyarakat karena memiliki karakteristik warna keemasan, tekstur renyah, cita rasa gurih, dan aroma yang khas. Kualitas ayam goreng tepung tidak hanya dipengaruhi oleh bahan baku dan formulasi bumbu, tetapi juga sangat ditentukan oleh proses penggorengan, terutama kualitas minyak goreng yang digunakan. Pada praktiknya, banyak pelaku usaha kuliner menggunakan minyak goreng secara berulang sebagai upaya menekan biaya produksi. Meskipun praktik tersebut dinilai lebih ekonomis, penggunaan minyak secara berulang berpotensi menurunkan mutu minyak akibat terjadinya oksidasi, hidrolisis, dan polimerisasi selama proses pemanasan berulang. Perubahan tersebut menyebabkan peningkatan senyawa hasil degradasi minyak yang dapat memengaruhi mutu pangan yang digoreng serta berpotensi menurunkan nilai gizinya.

Beberapa penelitian terdahulu telah melaporkan bahwa penggunaan minyak goreng berulang menyebabkan perubahan karakteristik fisikokimia minyak, seperti meningkatnya kadar asam lemak bebas, senyawa oksidasi, serta penurunan stabilitas minyak selama proses penggorengan. Perubahan kualitas minyak tersebut selanjutnya dapat memengaruhi kandungan nutrisi produk pangan, terutama protein dan kadar air, serta mengubah karakteristik sensori seperti warna, aroma, rasa, dan tekstur. Penelitian Zahra dkk. menunjukkan bahwa penggunaan minyak goreng berulang memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan protein, kadar air, serta mutu hedonik ayam goreng, yang ditandai dengan penurunan kandungan protein dan perubahan karakteristik warna produk. Penelitian yang lebih mutakhir juga mengonfirmasi bahwa pemanasan minyak secara berulang mempercepat degradasi asam lemak, meningkatkan pembentukan senyawa oksidatif, dan menurunkan kualitas nutrisi pangan yang digoreng.

Penelitian mengenai penggunaan minyak goreng berulang telah banyak dilakukan, namun sebagian besar masih berfokus pada perubahan karakteristik minyak atau hanya mengevaluasi salah satu aspek mutu pangan. Zahra dkk. melaporkan bahwa penggunaan minyak goreng berulang menyebabkan penurunan kandungan protein dan kadar air serta memengaruhi mutu hedonik ayam goreng. Penelitian lain menunjukkan bahwa degradasi minyak selama penggorengan berulang meningkatkan pembentukan senyawa oksidatif, asam lemak bebas, dan total senyawa polar yang berkontribusi terhadap penurunan kualitas pangan hasil penggorengan. Penelitian terbaru juga mengungkapkan bahwa proses penggorengan berulang tidak hanya memengaruhi stabilitas minyak, tetapi juga mengubah karakteristik warna, cita rasa, tekstur, serta profil senyawa volatil

pada produk ayam goreng akibat berlangsungnya reaksi oksidasi dan degradasi termal selama pemanasan.

Meskipun demikian, masih terdapat beberapa keterbatasan pada penelitian terdahulu. Sebagian besar penelitian hanya mengevaluasi perubahan mutu minyak goreng tanpa menghubungkannya secara langsung dengan perubahan kandungan nutrisi produk akhir yang dikonsumsi masyarakat. Penelitian lain lebih banyak menggunakan parameter kimia minyak sebagai indikator utama, sedangkan pengaruhnya terhadap penerimaan konsumen melalui pengujian hedonik belum banyak dikaji secara bersamaan. Selain itu, penelitian mengenai ayam goreng tepung pada skala usaha mikro atau usaha kuliner lokal masih relatif terbatas, padahal praktik penggunaan minyak goreng berulang lebih umum dijumpai pada sektor tersebut dibandingkan industri pangan berskala besar. Kondisi ini menunjukkan bahwa informasi mengenai hubungan antara frekuensi penggunaan minyak goreng, perubahan kandungan nutrisi, dan mutu hedonik ayam goreng tepung pada usaha kuliner lokal masih belum komprehensif.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini memiliki kebaruan karena mengevaluasi pengaruh penggunaan minyak goreng baru, minyak bekas penggorengan ke-3, ke-5, dan ke-7 terhadap dua aspek kualitas produk secara simultan, yaitu kandungan nutrisi (protein dan kadar air) serta mutu hedonik yang meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur ayam goreng tepung pada Papana Food. Pendekatan ini memberikan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai perubahan kualitas produk akibat penggunaan minyak goreng berulang, sehingga tidak hanya menilai aspek keamanan dan kualitas minyak, tetapi juga dampaknya terhadap nilai gizi dan tingkat penerimaan konsumen.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini berhipotesis bahwa penggunaan minyak goreng berulang memberikan pengaruh terhadap kandungan protein, kadar air, dan mutu hedonik ayam goreng tepung. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan minyak goreng baru, minyak bekas penggorengan ke-3, ke-5, dan ke-7 terhadap kandungan protein, kadar air, serta mutu hedonik ayam goreng tepung di Papana Food. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar ilmiah bagi pelaku usaha kuliner dalam menentukan praktik penggunaan minyak goreng yang mampu mempertahankan kualitas nutrisi dan mutu sensori produk, sekaligus menjadi referensi bagi pengembangan penelitian mengenai kualitas pangan hasil penggorengan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen (*true experimental design*) untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan minyak goreng berulang terhadap kandungan nutrisi dan mutu hedonik ayam goreng tepung. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor, yaitu frekuensi penggunaan minyak goreng yang terdiri atas empat perlakuan: minyak baru (P1), minyak bekas penggorengan ke-3 (P2), minyak bekas penggorengan ke-5 (P3), dan minyak bekas penggorengan ke-7 (P4). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 12 satuan percobaan. Seluruh proses penelitian dilaksanakan pada bulan Maret–Juli 2026. Pembuatan sampel dilakukan di Papana Food, Kabupaten Kediri, sedangkan analisis kandungan nutrisi dilakukan di Laboratorium

Pertanian Universitas Islam Kadiri (UNISKA) dan pengujian mutu hedonik dilaksanakan di Universitas Nusantara PGRI Kediri.

Bahan utama penelitian berupa fillet dada ayam, tepung bumbu komersial, minyak goreng sawit bermerek Minyakita, air, serta bumbu marinasi yang digunakan secara seragam pada seluruh perlakuan. Proses penggorengan dilakukan menggunakan suhu konstan 170–180°C selama 8–10 menit. Perlakuan hanya dibedakan berdasarkan frekuensi penggunaan minyak goreng, sedangkan jenis bahan baku, formulasi bumbu, lama penggorengan, suhu penggorengan, serta peralatan yang digunakan dibuat sama untuk meminimalkan pengaruh faktor luar terhadap hasil penelitian.

Variabel yang diamati meliputi kandungan protein, kadar air, dan mutu hedonik ayam goreng tepung. Analisis kandungan protein dilakukan menggunakan metode semimikro Kjeldahl sesuai metode AOAC, sedangkan kadar air ditentukan menggunakan metode oven gravimetri. Mutu hedonik dievaluasi oleh 25 panelis agak terlatih yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Panelis berusia 19–22 tahun, terbiasa mengonsumsi ayam goreng tepung, tidak memiliki riwayat alergi terhadap bahan utama, serta bersedia mengikuti seluruh rangkaian pengujian. Setiap panelis menilai empat sampel yang disajikan secara acak menggunakan kode tiga digit untuk menghindari bias penilaian. Parameter yang dinilai meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur menggunakan skala hedonik lima tingkat, yaitu 1 = sangat tidak suka hingga 5 = sangat suka.

Seluruh data kandungan protein dan kadar air dianalisis menggunakan uji normalitas dan homogenitas sebagai prasyarat analisis parametrik. Data yang memenuhi asumsi dianalisis menggunakan *One-Way Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf signifikansi 5%, kemudian dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test* apabila terdapat perbedaan nyata antarperlakuan. Data mutu hedonik yang berskala ordinal dianalisis menggunakan uji *Kruskal–Wallis*, kemudian dilanjutkan dengan uji *Mann–Whitney* sebagai uji lanjut apabila diperoleh perbedaan yang signifikan. Seluruh analisis statistik dilakukan menggunakan IBM SPSS Statistics dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$).

Keandalan penelitian dijaga melalui pengendalian seluruh kondisi pengolahan, penggunaan bahan baku dan minyak goreng yang sama, pengulangan pada setiap perlakuan, serta pelaksanaan analisis laboratorium menggunakan metode AOAC yang telah terstandarisasi. Selain itu, penyajian sampel secara acak dan pemberian kode tiga digit diterapkan untuk meminimalkan bias penilaian panelis. Penelitian ini dibatasi pada penggunaan minyak goreng hingga penggorengan ke-7 serta hanya mengevaluasi kandungan protein, kadar air, dan mutu hedonik ayam goreng tepung, sehingga hasil penelitian tidak dapat digeneralisasi untuk seluruh jenis produk pangan yang digoreng maupun parameter kimia minyak goreng lainnya.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kandungan Nutrisi

Hasil analisis kandungan protein dan kadar air ayam goreng tepung yang digoreng menggunakan minyak baru (P1), minyak bekas penggorengan ke-3 (P2), ke-5 (P3), dan ke-7 (P4) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Protein Dan Kadar Air Ayam Goreng Tepung Pada Berbagai Frekuensi Penggunaan Minyak Goreng

Perlakuan	Protein (%)	Kadar Air (%)
P1	$17,16 \pm 1,58^{a}$	$33,14 \pm 2,30^{a}$
P2	$16,43 \pm 1,13^{a}$	$27,90 \pm 1,95^{b}$
P3	$13,97 \pm 0,98^{b}$	$29,70 \pm 2,15^{ab}$
P4	$15,28 \pm 0,64^{ab}$	$23,81 \pm 2,10^{c}$
p-value	**0,031**	**0,004**

Keterangan: Huruf superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan Duncan's Multiple Range Test (p<0,05).

Kandungan Protein

Penggunaan minyak goreng berulang memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan protein ayam goreng tepung (p<0,05). Perlakuan menggunakan minyak baru (P1) menghasilkan kandungan protein tertinggi sebesar 17,16%, sedangkan kandungan protein terendah diperoleh pada perlakuan minyak bekas penggorengan ke-5 (P3), yaitu sebesar 13,97%. Perlakuan minyak bekas penggorengan ke-7 (P4) menunjukkan kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan P3, namun secara statistik tidak berbeda nyata dengan P1 maupun P2. Hasil tersebut menunjukkan bahwa frekuensi penggunaan minyak goreng memengaruhi kandungan protein ayam goreng tepung, meskipun pola penurunannya tidak berlangsung secara linier pada setiap perlakuan.

Penurunan kandungan protein diduga terjadi akibat paparan suhu tinggi selama proses penggorengan yang menyebabkan denaturasi protein. Selain itu, penggunaan minyak secara berulang mempercepat terbentuknya senyawa hasil oksidasi yang dapat memengaruhi stabilitas komponen protein selama proses pemanasan. Reaksi oksidasi yang berlangsung terus-menerus menyebabkan perubahan struktur protein sehingga sebagian protein mengalami kerusakan atau kehilangan aktivitas biologisnya. Walaupun demikian, protein tidak hilang seluruhnya karena protein merupakan komponen yang relatif stabil terhadap panas dibandingkan vitamin atau senyawa bioaktif lainnya. Oleh karena itu, perubahan kandungan protein yang diamati lebih mencerminkan perubahan struktur dan konsentrasi relatif akibat proses penggorengan daripada degradasi protein secara keseluruhan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa penggunaan minyak goreng berulang dapat menurunkan kualitas nutrisi produk pangan. Proses pemanasan berulang mempercepat reaksi oksidasi dan degradasi minyak sehingga menghasilkan senyawa oksidatif yang berinteraksi dengan komponen pangan selama penggorengan. Kondisi tersebut berpotensi menurunkan kualitas protein, terutama apabila minyak digunakan berkali-kali pada suhu tinggi. Namun demikian, besarnya penurunan protein dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain suhu penggorengan, lama pemanasan, jenis minyak, ukuran bahan, serta kandungan air awal bahan pangan. Oleh karena itu, variasi hasil antarpenelitian masih mungkin terjadi.

Kadar Air

Selain kandungan protein, penggunaan minyak goreng berulang juga berpengaruh nyata terhadap kadar air ayam goreng tepung (p<0,05). Perlakuan minyak baru menghasilkan kadar air

tertinggi sebesar 33,14%, sedangkan kadar air terendah diperoleh pada perlakuan minyak bekas penggorengan ke-7 sebesar 23,81%. Penurunan kadar air menunjukkan bahwa semakin sering minyak digunakan, semakin besar kehilangan air selama proses penggorengan. Penurunan tersebut terjadi karena proses pemanasan menyebabkan air di dalam jaringan daging menguap dan digantikan oleh minyak yang masuk melalui pori-pori bahan setelah proses pendinginan. Akibatnya, kadar air produk menurun, sedangkan jumlah minyak yang terserap cenderung meningkat.

Perbedaan kadar air antarperlakuan menunjukkan bahwa kualitas minyak memiliki peran penting dalam perpindahan panas dan massa selama penggorengan. Minyak yang telah digunakan berulang mengalami perubahan sifat fisik dan kimia sehingga efisiensi perpindahan panas berubah dan proses penguapan air berlangsung lebih intensif. Hasil penelitian ini mendukung teori bahwa semakin rendah kadar air suatu produk goreng, semakin besar peluang terjadinya penyerapan minyak ke dalam produk. Meskipun penelitian ini tidak mengukur kadar lemak secara langsung, penurunan kadar air yang diperoleh memberikan indikasi bahwa penggunaan minyak goreng berulang dapat memengaruhi keseimbangan komponen nutrisi ayam goreng tepung.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan minyak goreng berulang memengaruhi kualitas nutrisi ayam goreng tepung, terutama kandungan protein dan kadar air. Temuan ini memperkuat dugaan bahwa kualitas minyak merupakan salah satu faktor penting yang menentukan mutu produk hasil penggorengan. Dari sisi praktis, hasil penelitian memberikan informasi bagi pelaku usaha kuliner bahwa penggunaan minyak goreng secara berulang perlu dikendalikan agar kualitas nutrisi produk tetap terjaga. Namun demikian, penelitian ini masih terbatas pada pengamatan kandungan protein dan kadar air sehingga belum dapat menjelaskan perubahan komponen nutrisi lain, seperti kadar lemak, profil asam lemak, maupun senyawa oksidasi yang terbentuk selama proses penggorengan. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya perlu mengombinasikan analisis proksimat dengan analisis kualitas minyak agar mekanisme perubahan nutrisi selama penggorengan dapat dijelaskan secara lebih komprehensif.

Mutu Hedonik

Hasil penilaian mutu hedonik ayam goreng tepung yang meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur disajikan pada Tabel 2. Pengujian dilakukan oleh 25 panelis agak terlatih menggunakan skala hedonik lima tingkat untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap setiap perlakuan.

Tabel 2. Nilai Rata-Rata Mutu Hedonik Ayam Goreng Tepung Pada Berbagai Frekuensi Penggunaan Minyak Goreng

Perlakuan	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
P1	3,95 ± 0,85	3,59 ± 0,70	3,68 ± 0,76	4,12 ± 0,54
P2	3,99 ± 0,86	3,73 ± 0,74	3,96 ± 0,74	4,12 ± 0,86
P3	4,40 ± 0,77	3,79 ± 0,78	3,87 ± 0,66	4,24 ± 0,77
P4	3,88 ± 1,01	3,63 ± 0,91	3,81 ± 0,83	3,96 ± 1,02
p-value	**,001**	**,362**	**,112**	**,273**

Keterangan: Parameter warna menunjukkan perbedaan nyata (p<0,05), sedangkan aroma, rasa, dan tekstur tidak berbeda nyata (p>0,05) berdasarkan uji Kruskal–Wallis.

Hasil uji Kruskal–Wallis menunjukkan bahwa penggunaan minyak goreng berulang memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap warna ayam goreng tepung ($p<0,05$), namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap aroma, rasa, maupun tekstur ($p>0,05$). Perlakuan minyak bekas penggorengan ke-5 (P3) memperoleh skor warna tertinggi (4,40), sedangkan perlakuan minyak bekas penggorengan ke-7 (P4) memperoleh skor warna terendah (3,88). Hasil uji lanjut Mann–Whitney menunjukkan bahwa perbedaan tersebut terutama terjadi antara P3 dengan P1, P2, dan P4, sedangkan pasangan perlakuan lainnya tidak menunjukkan perbedaan yang konsisten.

Warna

Warna merupakan atribut pertama yang diamati konsumen sebelum menilai karakteristik sensori lainnya. Selama proses penggorengan, terbentuk warna cokelat keemasan melalui reaksi Maillard antara gula pereduksi dan gugus amino protein. Penggunaan minyak hingga beberapa kali penggorengan masih mampu menghasilkan warna yang menarik karena akumulasi senyawa hasil pemanasan meningkatkan intensitas pencokelatan permukaan produk. Kondisi tersebut menjelaskan mengapa perlakuan P3 memperoleh tingkat kesukaan panelis yang paling tinggi. Akan tetapi, penggunaan minyak yang terlalu lama cenderung menghasilkan warna yang lebih gelap akibat akumulasi produk oksidasi dan polimerisasi minyak. Hal tersebut menyebabkan skor warna pada perlakuan P4 kembali menurun meskipun masih berada dalam kategori disukai.

Temuan ini menunjukkan bahwa perubahan kualitas minyak selama penggorengan tidak selalu menurunkan penerimaan konsumen terhadap warna produk. Pada tingkat penggunaan tertentu, minyak yang telah digunakan beberapa kali masih mampu menghasilkan warna yang dianggap lebih menarik dibandingkan minyak baru. Namun, apabila frekuensi penggunaan terus meningkat, degradasi minyak dapat menyebabkan warna produk menjadi terlalu gelap sehingga mengurangi daya tarik visual. Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa penggunaan minyak goreng berulang memengaruhi karakteristik warna produk goreng melalui perubahan komposisi kimia minyak selama proses pemanasan.

Aroma

Berbeda dengan warna, parameter aroma tidak menunjukkan perbedaan nyata antarperlakuan ($p>0,05$), meskipun secara deskriptif perlakuan P3 memiliki skor rata-rata tertinggi dalam kategori cukup suka. Tidak adanya perbedaan statistik menunjukkan bahwa penggunaan minyak goreng hingga penggorengan ke-7 belum menghasilkan perubahan aroma yang dapat dibedakan secara konsisten oleh panelis. Kondisi ini diduga karena proses marinasi dan penggunaan bumbu yang sama pada seluruh perlakuan menghasilkan aroma khas ayam goreng yang masih mampu menutupi perubahan aroma akibat degradasi minyak. Selain itu, minyak goreng yang digunakan masih berada pada tingkat penggunaan yang belum menghasilkan bau tengik yang kuat sehingga tidak menurunkan tingkat kesukaan panelis secara nyata.

Rasa

Hasil serupa juga diperoleh pada parameter rasa. Meskipun nilai rata-rata rasa tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 dalam kategori cukup suka, analisis statistik menunjukkan bahwa perbedaan tersebut tidak signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan minyak goreng berulang hingga penggorengan ke-7 belum memberikan perubahan cita rasa yang cukup besar untuk memengaruhi preferensi panelis. Rasa ayam goreng lebih banyak dipengaruhi oleh formulasi bumbu, proses marinasi, dan komposisi tepung pelapis dibandingkan frekuensi

penggunaan minyak. Oleh karena itu, kontribusi perubahan kualitas minyak terhadap persepsi rasa kemungkinan masih relatif kecil dibandingkan faktor-faktor tersebut.

Tekstur

Parameter tekstur juga tidak menunjukkan perbedaan nyata antarperlakuan. Meski perlakuan P4 memilki nilai rata-rata lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain dalam kategori suka, hasil menunjukkan bahwa panelis masih menyukai tekstur ayam goreng tepung pada seluruh perlakuan. Hasil ini mengindikasikan bahwa penggunaan minyak goreng berulang hingga penggorengan ke-7 belum menyebabkan perubahan tekstur yang cukup besar. Tekstur renyah pada ayam goreng tepung lebih dipengaruhi oleh karakteristik lapisan tepung, suhu penggorengan, dan lama penggorengan yang pada penelitian ini dibuat sama untuk seluruh perlakuan. Dengan demikian, pengaruh penggunaan minyak goreng terhadap tekstur relatif lebih kecil dibandingkan pengaruh faktor proses lainnya.

Secara keseluruhan, hasil uji hedonik menunjukkan bahwa penggunaan minyak goreng berulang terutama memengaruhi atribut warna, sedangkan aroma, rasa, dan tekstur masih dapat diterima oleh panelis. Temuan ini menunjukkan bahwa perubahan kualitas minyak akibat penggorengan berulang tidak selalu diikuti dengan penurunan seluruh atribut sensori produk. Bagi pelaku usaha kuliner, hasil tersebut memberikan informasi bahwa perubahan visual merupakan indikator sensori yang paling cepat dipengaruhi oleh penggunaan minyak goreng berulang. Namun demikian, penelitian ini hanya mengevaluasi tingkat kesukaan panelis dan belum mengukur karakteristik sensori secara deskriptif maupun perubahan senyawa volatil penyusun aroma. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan mengombinasikan analisis sensori dengan analisis fisikokimia minyak dan identifikasi senyawa volatil sehingga hubungan antara perubahan kualitas minyak dan mutu sensori produk dapat dijelaskan secara lebih komprehensif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh penggunaan minyak goreng berulang terhadap perubahan nutrisi dan mutu hedonik pada ayam goreng tepung di Papana Food dengan empat perlakuan dan tiga ulangan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Penggunaan minyak goreng berulang memberikan pengaruh terhadap kandungan protein dan kadar air ayam goreng tepung di Papana Food. Kandungan protein tertinggi diperoleh pada penggunaan minyak baru (P1) sebesar 17,16% dan penggunaan minyak goreng bekas ke 3 (P2) sebesar 16,43%, sedangkan kandungan protein terendah pada penggunaan minyak penggorengan ke-5 sebesar 13,97%. Kadar air tertinggi diperoleh pada penggunaan minyak baru (P1) sebesar 33,14% dan terendah pada penggunaan minyak penggorengan ke-7 (P4) sebesar 23,81%.
2. Penggunaan minyak goreng berulang memberikan pengaruh terhadap penilaian panelis pada parameter warna ayam goreng tepung, tetapi tidak memberikan pengaruh terhadap penilaian panelis pada parameter aroma, rasa, dan juga tekstur. Perlakuan penggunaan minyak penggorengan ke-5 menghasilkan warna yang paling disukai panelis. Sementara itu, aroma, rasa, dan tekstur masih dapat diterima dengan baik pada seluruh perlakuan.

3. Penggunaan minyak goreng hingga penggorengan ke-7 (P4) masih dapat diterima dengan kandungan protein dan kadar air yang sesuai standar, serta memiliki karakteristik fisik yang bisa diterima konsumen secara keseluruhan.

Saran

Penelitian selanjutnya disarankan mengevaluasi perubahan kualitas minyak goreng melalui analisis fisikokimia, seperti angka peroksida, bilangan anisidin, total senyawa polar, dan profil asam lemak, serta menghubungkannya dengan perubahan kandungan nutrisi dan mutu sensori produk. Penelitian berikutnya juga perlu membandingkan berbagai jenis minyak goreng, memperluas jumlah panelis, dan mengevaluasi frekuensi penggunaan minyak yang berbeda sehingga diperoleh rekomendasi yang lebih komprehensif mengenai batas penggunaan minyak goreng pada produk ayam goreng tepung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Papana Food, Kabupaten Kediri, yang telah memberikan izin dan memfasilitasi pelaksanaan penelitian. Apresiasi juga disampaikan kepada Laboratorium Pertanian Universitas Islam Kadiri (UNISKA) atas bantuan dalam analisis kandungan protein dan kadar air, serta kepada Universitas Nusantara PGRI Kediri yang telah memfasilitasi pelaksanaan uji hedonik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh panelis yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini serta kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan teknis dan masukan ilmiah selama proses penelitian hingga penyusunan naskah. Penelitian ini tidak memperoleh pendanaan khusus dari lembaga pemerintah, komersial, maupun organisasi nirlaba.

DAFTAR PUSTAKA

Adawiyah, I. D. R., Dase Hunaefi, S. T. P., St, M. F., & Nurtama, I. B. (2024). Evaluasi Sensori Produk Pangan. Jakarta: Bumi Aksara. ISBN 978 623-328-964-1, 236 halaman.

Alam, N. (2015). Sifat fisik-kimia dan organoleptik bawang goreng palu pada berbagai frekuensi pemakaian minyak goreng. Jurnal Agritech, 34(4), 390 398.

Alamsyah, A., Basuki, E., Prarudiyanto, A., & Cicilia, S. (2019). Diversifikasi Produk Olahan Daging Ayam. Jurnal Ilmiah Abdi Mas Tpb Unram, 1(1), 63 69. https://doi.org/10.29303/amtpb.v1i1.12

Amalia, E., Amalia, L., & Aminah, S. (2024). Pengaruh Penggorengan Berulang Terhdadap Bilangan Peroksida Pada Minyak Goreng. Karimah Tauhid, 3(5), 5588-5599.

Astuti, A. M. D., Janah, A. A. J., Azhari, I., Daniswara, N. C., Ramadani, S. S., & Santoso, A. P. A. (2023). Analisis Usaha Ayam Goreng Yoga Baki. Jurnal Bisnis Manajemen Dan Akuntansi (Bismak), 3(1), 1-5.

Azzahra, A. (2024). Analisis Impak Cara Penyajian Suhu Tinggi Terhadap Mutu Nugget Ayam Siap Konsumsi. Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi (Santek), 1(1), 1-17.

Bahri, M. A., Dwiloka, B., & Setiani, B. E. (2020). Perubahan Derajat Kecerahan, Kekenyalan, Vitamin C, Dan Sifat Organoleptik Pada Permen Jelly Sari Jeruk Lemon (Citrus limon. Jurnal Teknologi Pangan, 4(2), 96-102.

Cahyadi, I., Hermanto, K., & Siaputra, H. (2015). Pengaruh Kualitas Produk Dan Harga Terhadap Minat Beli Ulang Fast Food Ayam Goreng Tepung Di Kalangan Mahasiswa Universitas Kristen Petra Surabaya (Doctoral Dissertation, Petra Christian University), 3(2), 561–573.

Cantica, O., Hafiz Abdillah, M., Anggraini, F., Sains, F., Teknologi, D., Matematika, P., & Jambi, U. (n.d.). Analisis Produksi Padi di Provinsi Jambi dan Riau Menggunakan Uji Mann-Whitney Analysis of Rice Production in Jambi and Riau Provinces Using the Mann-Whitney Test. 2(1), 32–38, 2023. https://doi.org/10.22437/multiproximity.v2i1.25610

Darmawati, D., Putri, S. K., Rizki, Z., & Yenni, Y. (2024). Pengaruh Waktu Pemanasan Terhadap Protein Pada Susu. Jomlat (Journal Of Medical Laboratory Technology), 1(2), 13-18.

Dwiloka, B., Setiani, B. E., & Karuniasih, D. (2021). Pengaruh penggunaan minyak goreng berulang terhadap penyerapan minyak, bilangan peroksida dan asam lemak bebas pada ayam goreng. Science Technology and Management Journal, 1(1), 13-17.

Eliza, E., Terati, T., & Meilina, A. (2022). Pengaruh Frekuensi Penggorengan Bahan Makanan Terhadap Angka Peroksida. Jurnal Sehat Mandiri, 17(2), 46-56.

Farida, I. N., Sahertian, J., Anifiatiningrum, Annisa, F., & Salsabila, A. M. (2025). Sosialisasi Nutrisi Pakan Ternak Berkualitas pada Kelompok Ternak" Tri Mulyo" Desa Tenggur Kecamatan Rejotangan Kabupaten Tulungagung. Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara, 5(1), 26-34.

Fitrayudha, A., Fajrin, J., & Anshari, B. (2020). Analisis sifat mekanis komposit polyester sisal menggunakan metode anova. Jurnal Binawakya, 14(7), 2817 2824.

Fitriana, N., Amalia, L., & Aminah, S. (2024). Karakteristik Kimia dan Sensori Bakso Goreng Menggunakan MDM (Mechanically Deboned Meat) Ayam. Jurnal Agroindustri https://doi.org/10.30997/jah.v10i2.10175 Halal, 10(2), 175–185.

Handayani, L. (2024). Evaluasi Kelimpahan Bakteri Patogen Pada Ayam Goreng Tepung Di Sekitar Kelurahan Sumbersari Kota Malang (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim),1-87.

Hendradewi, S., & Ningrum, L. (2019). Uji Hedonik dan Organoleptik Pada Makanan Selingan Red Bean Kaya Bagi Anak-Anak Usia Dini. Jurnal Penelitian Teknik dan Informatika, 1(1), 34-41.

Ibad, I. P., Pujimulyani, D., & Slamet, A. (2023). Pengaruh Tepung Maizena-Beras dan Asal Daerah Bawang Merah Terhadap Warna, Sifat Kimia, dan Tingkat Kesukaan Bawang Goreng. Agrotech: Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian, 5(1), 13-23.

Ilmi, I. M. B., Khomsan, A., & Marliyati, S. A. (2015). Kualitas Minyak Goreng Dan Produk Gorengan Selama Penggorengan Di Rumah Tangga Indonesia. Jurnal Aplikasi Teknologi https://doi.org/10.17728/jatp.2015.12 Pangan, 4(2), 61–65.

Iskandar, H., Patang, P., & Kadirman, K. (2018). Pengolahan Talas (Colocasia Esculenta L., Schott) Menjadi Keripik Menggunakan Alat Vacum Frying Dengan Variasi Waktu. Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian, 4(1), 29-42.

Khoirunnisa, Z., Wardana, A. S., & Rauf, R. (2019). Angka Asam Dan Peroksida Minyak Jelantah Dari Penggorengan Lele Secara Berulang. Jurnal Kesehatan, 12(2), 81-90.

Kusumastuty, I., Fandianty, L., & Julia, A. R. (2015). Formulasi food bar tepung bekatul dan tepung jagung sebagai pangan darurat. Indonesian journal of human nutrition, 2(2), 68-75.

Lamid, A., Almasyhuri, A., & Sundari, D. (2015). Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan, 25(4), https://doi.org/10.22435/mpk.v25i4.4590.235-242. 235–242.

Lestari, A. W., Marlita, Z., Sefiya, V., & Prasetyo, I. A. (2025). Analisis Varian (Anova): Konsep, Langkah-Langkah Dan Penerapanya Dalam Analisis Data. Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan dan Analisisnya, 6(1), 178 182. https://doi.org/10.56399/jst.v6i1.283

Lestari, S. I., Aina, G. Q., & Yusran, D. I. (2022). Analisis Pengaruh Tempat Penyimpanan Terhadap Kadar Protein Pada Ikan Patin. Duta Pharma Journal, 2(2), 114-120.

Linda Puspita Fitriani. (2020). Penggunaan tepung gembili (Dioscorea esculenta) sebagai substitusi tepung terigu pada nugget ayam ditinjau dari kadar protein, abu, serat kasar dan kadar air. Skripsi, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, 1-68.

Maharani, S., & Bernard, M. (2018). Analisis hubungan resiliensi matematik terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi lingkaran. JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif), 1(5), 819-826.

Mahmudah, K., Fitrianingsih, F., & Bain, A. (2022). Susut Masak, Daya Ikat Air dan Kadar Protein Daging Ayam Broiler yang Diberi Pakan Mengandung Tepung Ikan. Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo, 4(3), 214-219.

Mariana, R. R., Susanti, E., Hidayati, L., & Rosalia. (2020, March). The analysis of protein, fat and free fatty acid content changes in fried chicken cooked with repeated cooking oil at street vendors in Malang. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 462, No. 1, p. 012019). IOP Publishing.

Mulasari, S. A., & Siswanto, W. (2015). Pengaruh Frekuensi Penggorengan Terhadap Peningkatan Peroksida Minyak Goreng Curah Dan Fortifikasi Vitamin A. Kes Mas: Jurnal Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Ahmad Daulan, 9(1), 1–10. https://doi.org/10.12928/kesmas.v9i1.1546

Mulyadi, T., Putra, W. A., & Silitonga, F. (2022). Mutu Brownies Menjadi Peluang Usaha Rumahan. Jurnal Cafetaria, 3(2), 51-68.

Nafsiyah, Ikromatun, Seftylia Diachanty, Selly Ratna Sari, Rani Ria Rizki, Siti Lestari, Dan Nanda Syukerti. (2022). "Profil Hedonik Kemplang Panggang Khas Palembang Hedonic Profile Of Palembang's Kemplang Panggang." Jurnal Ilmu Perikanan Air Tawar (Clarias) 3(1):2774–244.

Nainggolan, Y., Divia, D., Hutapea, D. L., Sirait, W. F., Sirait, M., & Sianturi, R. (2025). Anava Satu Jalur (One Way–Anova). Innovative: Journal Of Social Science Research, 5(1), 5670-5682.

Octaviani, A. (2013). Pengaruh store atmosphere terhadap keputusan pembelian konsumen Coffe Toffe Jatim Expo Surabaya. Jurnal Pendidikan Tata Niaga (JPTN), 1(2), https://doi.org/10.26740/jptn.v1n2.p%p.

Pai, A. C. O., Putri, A. T., Rorisroresra, R., & Aulia, T. C. (2024). Literature Review: Kandungan Gizi Antara Daging Ayam Yang Diolah Menjadi Fast Food (Fried Chicken) Dengan Daging Ayam Yang Diolah Menjadi Healthy Food (Ayam Goreng). Journal Sains Student Research, 2(6), 46-49.

Permadi, M. R., Oktafa, H., & Agustianto, K. (2019). Perancangan Pengujian Preference Test, Uji Hedonik Dan Mutu Hedonik Menggunakan Algoritma Radial Basis Function Network. Sintech (Science And Information Technology) Journal, 2(2), 98-107.

Pertiwi, S. L. (2024). Kebutuhan Nutrisi. Teknologi Pengolahan Pakan Ternak: Teori Dan Praktek, 11. CV. Gita Lentera, 4 Okt 2024 - 114 halaman

Priyono, O., Winarto, A., & Sa'diah, S. (2013). Kajian Kadar dan Sebaran Logam Berat Timbal (Pb) dalam Daging, Hati, dan Ginjal Ayam Broiler, 1-58. https://123dok.com/document/eqo4nx7z-kajian-kadar-sebaran-logam timbal-daging-ginjal-broiler.html Purnama, R. C.,

Retnaningsih, A., & Aprianti, I. (2019). Perbandingan kadar protein susu cair UHT full cream pada penyimpanan suhu kamar dan suhu lemari pendingin dengan variasi lama penyimpanan dengan metode Kjeldhal. Jurnal Analis Farmasi, 4(1), 50–58. (ejurnalmalahayati.ac.id).

Putra, A., Solikin, N., & Tanjungsari, A. (2024, October). Analisis Proksimat Aneka Bakso Sebagai Solusi Pemenuhan Gizi Konsumen di Desa Manyaran Kecamatan Banyakan Kabupaten Kediri. In Prosiding Seminar Nasional Kesehatan, Sains dan Pembelajaran (Vol. 4, No. 1, pp. 73-78).

Quraisy, A., & Hasni, N. (2021). Analisis kruskal-wallis terhadap kemampuan numerik siswa. VARIANSI: Journal of Statistics and Its application on Teaching and Research, 3(3), 156-161.

Rahayuningsih, C. K., & Lestari, I. (2018). Kadar Lemak Pada Ayam Goreng Tepung Yang Dijual Di Restoran Cepat Saji Dan Pedagang Kaki Lima. Jurnal Kesehatan Prima, 12(1), 1-6.

Rahman, T. (2017). Formulasi dan evaluasi sensori tepung bumbu ayam goreng berbasis tepung singkong termodifikasi. Jurnal Pangan, 26(2), 153-166.

Rahmat, I. S., Suswati, E., Hermansyah, B., & Supangat, S. (2023). Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Total Bakteri Pada Ayam Goreng Tepung Di Kawasan Universitas Jember. Acta Veterinaria Indonesiana, 11(2), 109-115.

Rahmi, P. (2019). Peran Nutrisi Bagi Tumbuh Dan Kembang Anak Usia Dini. Jurnal Pendidikan Anak Bunayya, 5(1), 1-13.

Risna, R. R., Gurid, P. E. M., & Asep, A. I. P. (2021). Pengaruh Pengolahan Terhadap Kadar Protein Dan Kadar Air Pada Bahan Makanan Sumber Protein (Doctoral Dissertation, Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung), 54 hlm.

Riyanti, D., & Nisa, F. L. (2024). Dampak Aksi Boikot Produk Berafiliasi Israel Terhadap Pertumbuhan Produk Lokal Di Era Konflik Israel Palestina. Diponegoro Journal Of Islamic Economics And Business, 3(2), 68 80.

Rozi, F., & Maulidiya, D. (2022). Analisis Perubahan Inflasi Beberapa Kota Besar di Indonesia Dengan Menggunakan Uji Kruskal-Wallis Analysis of Changes in Inflation in Several Big Cities in Indonesia Using the Kruskal-Wallis Test. 1(2), 56–62. https://doi.org/10.22437/multiproximity.v1i2.21418

Rukmini, R., Mardewi, M., & Rejeki, R. (2019). Kualitas kimia daging ayam broiler umur 5 minggu yang dipelihara pada kepadatan kandang yang berbeda. WICAKSANA: Jurnal Lingkungan dan Pembangunan, 3(1), 31-37.

Salmahaminati, S. (2022). Analisis Kadar Air dan Protein Pada Produk Sosis di PT. Jakarana Tama Bogor. Indonesian Journal Of Chemical Research, 111–117. https://doi.org/10.20885/ijcr.vol6.iss2.art7

Saraswati, T. I., Adawiyah, D. R., & Rungkat, F. Z. (2022). Pengaruh Pengolahan Pada Sifat Fisis Dan Kimia Singkong-Goreng Beku. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, 27(4), 528-535.

Setiarto, R. H. B. (2021). Teknik Menggoreng Makanan Yang Baik Untuk Kesehatan. Guepedia. 1-171.

SNI Minyak Goreng Sawit (7709:2019) https://id.scribd.com/document/495781640/80-Minyak-Goreng-Sawit-

SNI 7709-2019-1 SNI Nugget Ayam (6683:2014) https://id.scribd.com/document/258730285/SNI 6683-2014-Nugget-Ayam

St Aisyah, R., & Hiola, S. K. Y. (2017). Analisis Preferensi Konsumen Terhadap Produk Olahan Ayam Di Kota Makassar. Journal Galung Tropika, 6(3), 174 184.

Suciati, F. (2015). Pengaruh penggunaan berbagai jenis minyak nabati sebagai media pemanas terhadap daya serap minyak, kadar air, susut masak dan akseptabilitas daging ayam goreng. Students E-Journal, 4(1), 1–9.

Susanto, M. F., Setiawan, I., & Firmansyah, C. (2023). Dampak Kuota Impor Grand Parents Stock Terhadap Pemenuhan Permintaan Daging Ayam Broiler Di Indonesia. Jurnal Locus Penelitian Dan Pengabdian, 2(10), 950-963.

Susanty, A., Yustini, P. E., & Nurlina, S. (2019). Ppengaruh Metode Penggorengan Dan Konsentrasi Jamur Tiram Putih (Pleurotus Streatus) Terhadap Karakteristik Kimia Dan Mikrobiologi Abon Udang (Panaeus Indicus). Jurnal Riset Teknologi Industri, 13(1), 80-87.

Sutanto, S., Rahman, R., & Abriana, A. (2016). Pengaruh Pengulangan Penggorengan Terhadap Kandungan Asam Lemak Bebas Dan Viskositas Minyak Hasil Penggorengan: Effect Of Repeated Frying Against Free Fatty Acid Content And Viscosity Oil Frying Repeatedly. Jurnal Ilmiah Ecosystem, 16(3), 498-513.

Swamilaksita, P. D., & Sukandar, D. (2023). Proyeksi Produksi Daging Ayam Ras Untuk Memenuhi Kebutuhan Protein Penduduk Di Indonesia (Forecasting the Production of Race Chicken Meat to Meet the Protein Needs of Indonesia Population). Jurnal Ilmu Gizi dan Dietetik, 1(3), 196–203. https://doi.org/10.25182/jigd.2022.1.3.196-203

Sylvia, D., & Apriliana, V. (2021). Analisis kandungan protein yang terdapat dalam daun jambu biji (Psidium guajava L.) menggunakan metode kjeldahl & spektrofotometri uv-vis. Jurnal Farmagazine, 8(2), 64-72.

Tandi, J., Rizky, M., Mariani, R., & Alan, F. (2017). Uji Efek Ekstrak Etanol Daun Sukun (Artocarpus altilis (Parkinson Ex FA Zorn) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah, Kolesterol Total dan Gambaran Histopatologi Pankreas Tikus Putih Jantan (Rattus norvegicus) Hiperkolesterolemia-Diabetes. Jurnal Sains dan kesehatan, 1(8), 384-396.

Usman, Muhammad, Bahtra Yudha Tarigan, Mia Aprilia, Aulia Putra Zalvi, Febby Intan Sari, Nauas Domu Marihot Romauli, Dan Hotnida Sinaga. (2023). “Pengujian Daya Terima (Uji Hedonik) Pada Empat Merek Produk Yoghurt Yang Dijual Pada Pasar Modren (Supermarket) Di Kecamatan Medan Kota Acceptance Testing (Hedonic Test) On Four

Brands Of Yoghurt Products Sold In Modrenn Markets (Supermarkets) In Medan K." Jurnal Agroindustri Pangan 2(2):1–16.

Wardani Hulu, W., Sarah Siregar, Y., Khairunnisa, N., & Nadia Amalia, S. (2024). Analisis Kruskal-Wallis Terhadap Hubungan Antara Gangguan Tidur Dengan Kualitas Tidur. Interdisciplinary Explorations in Research Journal (IERJ), 2, 1640–1649. http://shariajournal.com/index.php/IERJ/

Wardhani, I. Y., Fikri, A. A., Rizqi, M. K., Aryani, N. F., Rohmawati, F., & Choir, M. C. M. (2023, August). Analisis komparasi kualitas madu di kudus raya pantura jawa tengah. In NCOINS: National Conference Of Islamic Natural Science (Vol. 3, pp. 86-92).

Widiyanti, S., Gunawan, H., Paulina, Y., & Malianti, L. (2024). Pelatihan Pengolahan Hasil Ternak Unggas Berupa Daging Ayam Menjadi Olahan Bakso. Jurnal Pengabdian Kolaborasi Dan Inovasi Ipteks, 2(5), 1609-1617.

Wijoyo, I. A., Hidayat, T., & Eritrina, H. N. (2026). Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ceker Ayam Terhadap Kualitas Sensori Nugget Ayam Bebas Gluten. Jurnal Teknologi Hasil Peternakan, 7(1), 121-133.

Winahyu, N., Maharani, N., & Helilusiatiningsih, N. (2023). Business Plan Produk Olahan Daging Ayam Skala Rumah Tangga. Jurnal Pertanian Cemara, 20(2), 43-52.

Zahra, S. L., Dwiloka, B., & Mulyani, S. (2013). Pengaruh penggunaan minyak goreng berulang terhadap perubahan nilai gizi dan mutu hedonik pada ayam goreng. Animal Agriculture Journal, 2(1), 253-260.

Zelpina, E., Walyani, S., Niasono, A. B., & Hidayati, F. (2020). Dampak Infeksi Salmonella Sp. Dalam Daging Ayam Dan Produknya Terhadap Kesehatan Masyarakat. Journal Of Health Epidemiology And Communicable Diseases, 6(1), 25-32.

Zulaikhah, S. R., Fauziah, F. R., & Puspita, D. (2019). Upaya Peningkatan Pendapatan Ibu-Ibu Pkk Dan Peningkatan Gizi Keluarga Di Wilayah Kelurahan Sumampir Purwokerto Utara Melalui Pembuatan Nuget Ayam Wortel Dan Nuget Ayam Brokoli. Journal Community Development And Society, 1(2), 66-73.