

PENGARUH FORTIFIKASI BROKOLI DAN KEMBANG KOL SERTA METODE PEMASAKAN TERHADAP KADAR VITAMIN C DAN SIFAT ORGANOLEPTIK NUGGET AYAM

THE EFFECT OF BROCCOLI AND CAULIFLOWER FORTIFICATION AND COOKING METHOD ON VITAMIN C LEVELS AND ORGANOLEPTIK PROPERTIES OF CHICKEN NUGGET

Nidia Fitri Sabrina¹, Dody Handito^{2*}, Novia Rahayu²

¹ Mahasiswa Prodi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram

² Staff Pengajar Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram

*email : dody.handito@unram.ac.id

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of broccoli and cauliflower fortification and cooking methods on vitamin C levels, fat, moisture, texture, and organoleptic properties of chicken nuggets. This study used a factorial CRD and factorial RBD (for organoleptic) with two factors, broccoli and cauliflower fortification (P1=30%:0%, P2=15%:15%, P3=0%:30%) and cooking method (M1=deep frying, M2=air frying), with three replications, resulting in 18 experimental units. Data were analyzed using ANOVA at a 5% significance level, followed by HSD for factorial CRD and Duncan's test for factorial RBD if significant differences were found. Broccoli and cauliflower fortification (factor P) affected the vitamin C, texture (scoring), aroma (hedonic and scoring), and taste (hedonic and scoring) of chicken nuggets, but did not affect the fat, moisture, texture (instrumental), and texture (hedonic) levels of chicken nuggets. Cooking method (factor M) affected the vitamin C, fat, moisture, texture (instrumental), texture (hedonic and scoring), aroma (scoring), and taste (hedonic and scoring) of chicken nuggets, but did not affect the aroma (hedonic) organoleptic properties of chicken nuggets. An interaction between the two factors was only found in the organoleptic taste test using scoring of chicken nuggets. Treatment P1 (30% broccoli: 0% cauliflower) produced chicken nuggets with the highest vitamin C (5.59 mg/g), but the panelists didn't like it a bit in terms of taste. The deep frying method (5.34 mg/g) prevented vitamin C loss in chicken nuggets better than the air frying method (4.5 mg/g). Panelists slightly preferred chicken nuggets cooked using the deep frying method.

Keyword : air frying, broccoli, cauliflower, chicken nugget, deep frying.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fortifikasi bokoli dan kembang kol serta metode pemasakan terhadap kadar vitamin C, kadar lemak, kadar air, tekstur, serta sifat organoleptik *nugget* ayam. Penelitian ini menggunakan RAL faktorial dan RAK faktorial (untuk organoleptik) dengan dua faktor, yaitu fortifikasi brokoli dan kembang kol (P1=30%:0%, P2=15%:15%, P3=0%:30%) serta Metode Pemasakan (M1=*deep frying*, M2=*air frying*), dengan tiga ulangan sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Data dianalisis menggunakan ANOVA pada taraf nyata 5% dan dilanjutkan dengan BNJ untuk RAL faktorial dan Duncan untuk RAK faktorial jika terdapat perbedaan nyata. Fortifikasi brokoli dan kembang kol (faktor P) berpengaruh terhadap kadar vitamin C, organoleptik tekstur (*scoring*), aroma (hedonik dan *scoring*), dan rasa (hedonik dan *scoring*) *nugget* ayam, tetapi tidak berpengaruh terhadap kadar lemak, air, tekstur (*instrumental*), dan sifat organoleptik tekstur (hedonik) *nugget* ayam. Metode pemasakan (faktor M) berpengaruh terhadap kadar vitamin C, lemak, air, tekstur (*instrumental*), organoleptik tekstur (hedonik dan *scoring*), aroma (*scoring*), dan rasa (hedonik dan *scoring*) *nugget* ayam, tetapi tidak berpengaruh terhadap sifat organoleptik aroma (hedonik) *nugget* ayam. Interaksi antara kedua faktor hanya terdapat pada uji organoleptik rasa secara *scoring* *nugget* ayam. Perlakuan P1 (30%brokoli:0%kembang kol) menghasilkan *nugget* ayam dengan vitamin C tertinggi (5,59 mg/g), tetapi agak tidak disukai panelis secara rasa. Metode *deep frying* (5,34 mg/g) dapat mencegah kehilangan vitamin C *nugget* ayam lebih baik daripada metode *air frying* (4,5 mg/g). Panelis agak menyukai *nugget* ayam yang dimasak dengan metode *deep frying*.

Kata kunci : air frying, brokoli, deep frying, kembang kol, *nugget* ayam.

PENDAHULUAN

Perubahan gaya hidup masyarakat modern mempengaruhi pola makan keluarga. Kebiasaan makan keluarga yang sering mengonsumsi makanan cepat saji atau *fast food* mempengaruhi preferensi anak terhadap makanan, karena anak cenderung mengikuti pola makan keluarga. Sejalan dengan penelitian Mahmood dkk., (2021) yang menyatakan bahwa, kebiasaan makan anak-anak dipengaruhi oleh kebiasaan makan orang tuanya. Kondisi ini dapat menyebabkan anak memiliki masalah GTM dan *picky eater*. Permasalahan ini sudah cukup banyak terjadi, menurut Sudjatmoko (2011), sebanyak 25-40% anak usia bayi dan balita mengalami permasalahan GTM (Gerakan tutup mulut), yaitu kondisi dimana anak memalingkan wajahnya atau menutup rapat mulut mereka saat disuapi makanan. Menurut penelitian Fatayati (2023), sebanyak 88,1% anak usia pra sekolah mengalami masalah *picky eater*, atau kondisi dimana anak menjadi pemilih makanan dan hanya ingin mengonsumsi makanan yang mereka sukai.

Anak – anak yang mengalami masalah GTM dan *picky eater* cenderung menghindari sayuran, padahal sayuran sangat penting untuk tubuh mereka. Salah satu gizi yang terdapat pada sayuran adalah vitamin C. Vitamin C sangat penting untuk anak – anak di masa pertumbuhan mereka, vitamin C dapat bertindak sebagai antioksidan, membentuk kolagen, dan mempercepat penyembuhan luka. Beberapa sayuran yang mengandung vitamin C antara lain adalah brokoli dan kembang kol. Menurut USDA (2019 dan 2014), brokoli mengandung vitamin C sebanyak 91,3 mg/100 g dan kembang kol mengandung vitamin C sebesar 67,1 mg/100 g.

Salah satu upaya untuk meningkatkan konsumsi sayuran pada anak adalah dengan mengolahnya menjadi makanan yang disukai, contohnya seperti *nugget* ayam. *Nugget* ayam merupakan produk olahan yang berbahan baku daging ayam, dan berfungsi untuk memperpanjang umur simpan daging ayam. Menurut SNI 01-6683-2014 (BSN, 2014), *nugget* ayam memiliki kandungan zat gizi makro yang cukup baik seperti protein (12%) dan karbohidrat (20%). Dengan fortifikasi brokoli dan kembang kol, diharapkan kandungan gizi pada *nugget* ayam dapat meningkat sehingga berpotensi menjadi pangan fungsional yang lebih bergizi bagi anak *picky eater* dan GTM.

Akan tetapi, vitamin C memiliki sifat tidak resisten terhadap panas, sehingga dalam penelitian ini digunakan dua variasi metode pemasakan untuk melihat metode mana yang paling tepat dan paling baik untuk mempertahankan kandungan vitamin C dalam bahan. Penelitian sebelumnya oleh Aina dkk., (2020) menunjukkan bahwa penerimaan sayuran pada *nugget* diterima pada rasio brokoli 15% : kubis ungu 15%. Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk dilakukan untuk mengetahui pengaruh fortifikasi brokoli dan kembang kol serta metode pemasakan terhadap kadar vitamin C dan sifat organoleptik *nugget* ayam.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh fortifikasi brokoli dan kembang kol serta metode pemasakan terhadap kadar vitamin c, kadar lemak, kadar air, tekstur, dan sifat organoleptik *nugget* ayam.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan – bahan yang digunakan dalam pembuatan *nugget* ayam adalah daging ayam fillet (bagian dada), brokoli, kembang kol, bawang putih, dan telur ayam (didapatkan dari pasar Abian Tubuh, Sandubaya, Kota Mataram), tepung tapioka (merk Rose Brand), tepung panir (merk Sakt1), minyak goreng (merk Kunci Mas), garam, gula pasir (merk Rose Brand), dan kaldu bubuk (merk Masako).

Metode

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) factorial untuk analisis data uji vitamin c, uji kadar lemak, uji kadar air, dan uji tekstur (instrumental), dan akan dilakukan uji lanjut menggunakan BNJ pada taraf nyata 5% apabila terdapat perbedaan secara nyata. Rancangan Acak Kelompok (RAK) factorial digunakan untuk analisis data uji organoleptik dengan jumlah panelis sebagai blok atau kelompoknya, jika ada perbedaan secara nyata

maka akan dilakukan uji lanjut menggunakan Duncan pada taraf nyata 5%. Penelitian ini menggunakan dua faktor, yaitu :

1. Faktor P : Fortifikasi Brokoli dan Kembang kol, dengan tiga level.
 P1 = 30% Brokoli : 0% Kembang Kol
 P2 = 15% Brokoli : 15% Kembang Kol
 P3 = 0% Brokoli : 30% Kembang Kol
2. Faktor M : Metode Pemasakan, dengan dua level.
 M1 = Metode *deep frying*
 M2 = Metode *air frying*

Masing – masing perlakuan akan diulang sebanyak tiga kali sehingga akan didapatkan 18 unit percobaan.

Parameter vitamin C diukur menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis (Dewi, 2018 ; Kabarokan dkk, 2022 ; Andaririt dkk, 2025 dengan modifikasi)., parameter kadar lemak diukur menggunakan metode soxhlet (AOAC, 2005), parameter kadar air diukur menggunakan metode oven (Sudarmadji dkk., 1997), parameter uji tekstur menggunakan *texture analyzer* (AMETEK Brookfield, 2016), dan uji organoleptik dilakukan dengan metode *scoring* dan hedonik (Yuniartini dan Nugrahani (2023), serta berpedoman pada buku Soekarto (1985) dan Meilgaard dkk (2007).

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan November 2025 di Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram, yaitu di Laboratorium Pengolahan Pangan untuk membuat produk *nugget* ayam, Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan untuk pengujian kadar lemak (metode *soxhlet*) dan vitamin C (metode spektrofotometri), Laboratorium Pengendalian Mutu untuk pengujian organoleptik, dan Laboratorium Teknik Bioproses untuk pengujian kadar air dan tekstur (menggunakan alat *texture analyzer*). Formulasi *nugget* ayam ditunjukkan pada Tabel 1

Tabel 1 Formulasi *Nugget* Ayam

Bahan	Perlakuan		
	P1	P2	P3
Brokoli (g)	60	30	0
Kembang kol (g)	0	30	60
Daging ayam (g)	200	200	200
Tepung tapioka (g)	30	30	30
Garam (g)	4	4	4
Gula (g)	7	7	7
Penyedap rasa (g)	3	3	3
Saus tiram (g)	15	15	15
Telur (g)	150	150	150
Bawang putih (g)	5	5	5
Tepung panir (g)	150	150	150

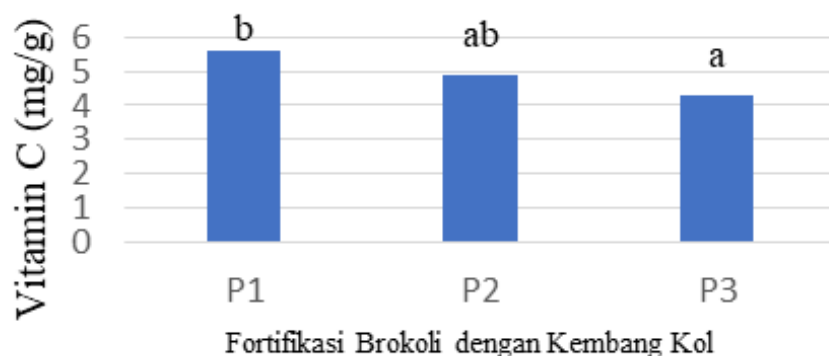
Proses pembuatan *nugget* ayam mengacu pada penelitian Aina dkk. (2020) dan Nandasiri dkk. (2023) dengan modifikasi. Daging ayam dibeli dari pasar Abian Tubuh sebanyak 3,6 kg lalu dicuci bersih dan dipotong – potong kemudian digiling menggunakan chopper. Proses penggilingan dilakukan bersamaan dengan bawang putih, tepung tapioka, garam, gula, penyedap rasa, saus tiram, dan telur sebanyak 50 g. Kemudian dicampur dengan brokoli cincang dan kembang kol cincang, lalu diaduk hingga merata. Pencetakan dilakukan menggunakan loyang berukuran 12 × 12, sebelum dicetak Loyang dialasi dengan *baking paper* dan diolesi minyak. Adonan *nugget* ayam yang telah dicetak dalam Loyang kemudian dikukus dengan suhu 100°C selama 25 menit. Setelah dikukus, *nugget* ayam kemudian dipotong – potong dengan ukuran 5×2×1,5cm. *Nugget* ayam yang telah dipotong kemudian dibaluri dengan telur (100 g) dan dibalur dengan tepung panir. *Nugget* yang telah dibalur kemudian dilakukan proses pendinginan dengan suhu 5°C selama ±5 menit untuk mencegah pelepasan tepung

panir pada saat penggorengan. *Nugget* ayam kemudian dimasak dengan metode *deep frying* dengan suhu 180°C selama 2 menit, dan metode *air frying* dengan suhu 160°C selama 10 menit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

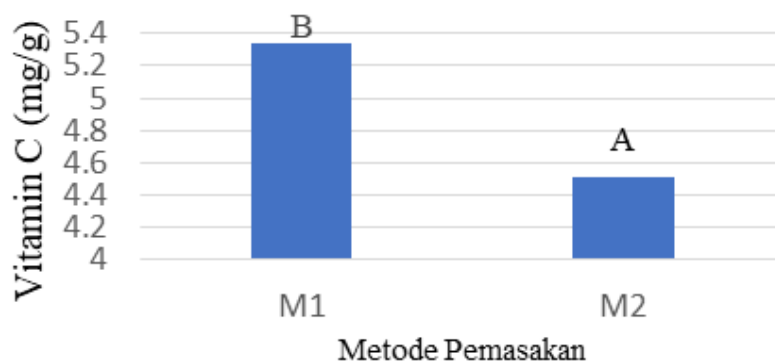
Kadar Vitamin C

Pengaruh fortifikasi brokoli dan kembang kol serta metode pemasakan terhadap kadar vitamin C *nugget* ayam dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1 Grafik Pengaruh Fortifikasi Brokoli dengan Kembang Kol terhadap Kadar Vitamin C Nugget Ayam

Grafik pada Gambar 1 menunjukkan penurunan kadar vitamin C pada faktor fortifikasi brokoli dengan kembang kol (faktor P), semakin banyak komposisi brokoli dalam *nugget* ayam maka kadar vitamin C yang didapat juga semakin tinggi, sebaliknya jika kembang kol yang mendominasi maka kadar vitamin C dalam *nugget* ayam tidak terlalu tinggi. Penurunan kadar vitamin C tersebut disebabkan karena kadar vitamin C pada brokoli lebih tinggi dari kembang kol, menurut USDA (2019 dan 2024) brokoli memiliki vitamin C sebanyak 91,3mg/100g sedangkan kembang kol memiliki vitamin C sebanyak 67,1g/100g.



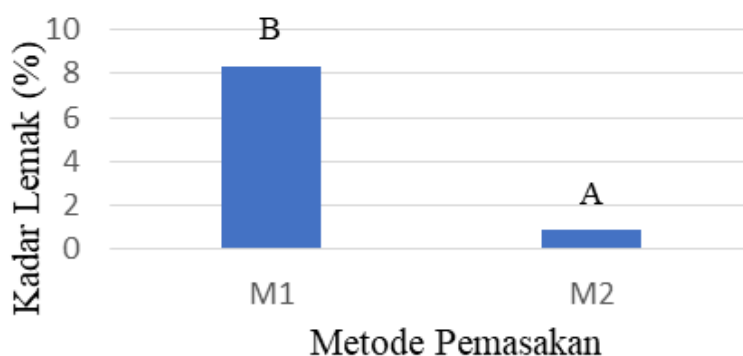
Gambar 2 Grafik Pengaruh Metode Pemasakan terhadap Kadar Vitamin C Nugget Ayam

Grafik pada Gambar 2 menunjukkan perbedaan yang nyata pada faktor metode pemasakan (faktor M) dimana *nugget* ayam yang dimasak dengan metode *deep frying* (M1) mempertahankan vitamin C lebih baik daripada *nugget* yang dimasak dengan metode *air frying* (M2). Hal ini mungkin terjadi karena suhu dan waktu yang digunakan untuk memasak *nugget* ayam berbeda pada setiap metode, metode *deep frying* menggunakan suhu 180°C selama 2 menit, sedangkan metode *air frying* menggunakan suhu 160°C selama 10 menit. Rizka (2019) dalam penelitiannya menyatakan bahwa suhu dan waktu sangat mempengaruhi kadar vitamin C yang dapat dipertahankan bahan, pemanasan dengan suhu tinggi namun durasi yang singkat akan mempertahankan vitamin C lebih baik dari pemanasan dengan suhu yang lebih rendah dengan durasi lama. Suhu pemasakan metode *deep frying* memang lebih tinggi dari suhu pemasakan metode *air frying*, akan tetapi durasi pemasakan metode

deep frying lebih singkat dibandingkan dengan metode *air frying*. Semakin lama durasi pemanasan pada vitamin C, maka akan semakin banyak vitamin C yang teroksidasi sehingga jumlah vitamin C pada sampel akan berkurang (Septiyani, 2021).

Kadar Lemak

Pengaruh metode pemasakan terhadap kadar lemak *nugget* ayam dapat dilihat pada Gambar 3.



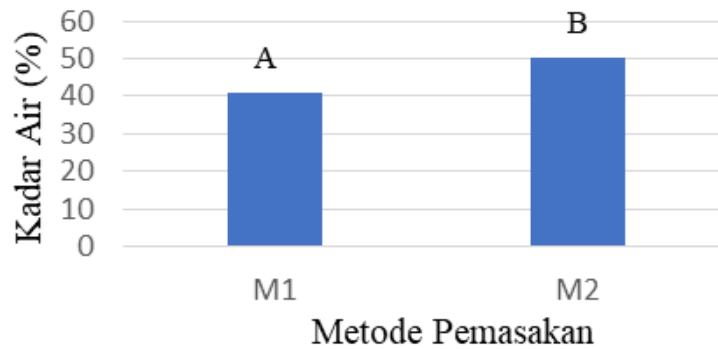
Gambar 3 Grafik Pengaruh Metode Pemasakan terhadap Kadar Lemak Nugget Ayam

Meskipun dengan perbedaan yang tipis dan tidak signifikan secara statistik, terdapat penurunan kadar lemak dari P1, P2, dan P3. Semakin tinggi fortifikasi brokoli dalam *nugget* ayam maka kadar lemaknya akan sedikit lebih tinggi, hal ini disebabkan karena kadar lemak pada brokoli sedikit lebih tinggi dari kembang kol. Menurut USDA (2019 dan 2024), brokoli memiliki total lemak sebesar 0,34 g sedangkan kembang kol memiliki total lemak sebesar 0,24 g, perbedaan total lemak ini yang menyebabkan penurunan kadar lemak pada faktor fortifikasi brokoli dengan kembang kol, meskipun faktor variasi fortifikasi brokoli dengan kembang kol tidak berpengaruh secara nyata terhadap kadar lemak *nugget* ayam.

Grafik pada Gambar 3 menunjukkan perbedaan yang signifikan pada faktor metode pemasakan, dimana *nugget* ayam yang dimasak dengan metode *deep frying* mengandung kadar lemak lebih tinggi dibandingkan dengan *nugget* ayam yang dimasak dengan metode *air frying*. Perbedaan kadar lemak *nugget* ayam yang dimasak dengan metode *deep frying* dan *air frying* dapat terjadi karena metode pemasakan *deep frying* menggunakan minyak goreng sebagai penghantar panas, dimana minyak goreng termasuk dalam salah satu jenis lemak, dalam penelitiannya Susanty dkk (2019) menyebutkan bahwa penggorengan dengan metode *deep frying* menyebabkan minyak terserap oleh bahan masakan sehingga kadar lemak pada bahan akan meningkat. Metode *air frying* memanfaatkan sirkulasi udara panas yang berasal dari kipas mekanik dalam *air fryer* yang dapat mencapai panas hingga suhu 200°C, metode pemasakan *air frying* tidak membutuhkan minyak goreng sebagai media penghantar panas, sehingga kadar lemak dalam bahan bisa lebih rendah (Burrochman dkk, 2022). Berdasarkan standar mutu *nugget* ayam pada SNI 01-6683-2014, kadar lemak pada seluruh perlakuan *nugget* ayam dapat diterima karena sudah memenuhi standar kadar lemak *nugget* ayam yaitu <20%.

Kadar Air

Pengaruh metode pemasakan terhadap kadar air *nugget* ayam dapat dilihat pada Gambar 4.



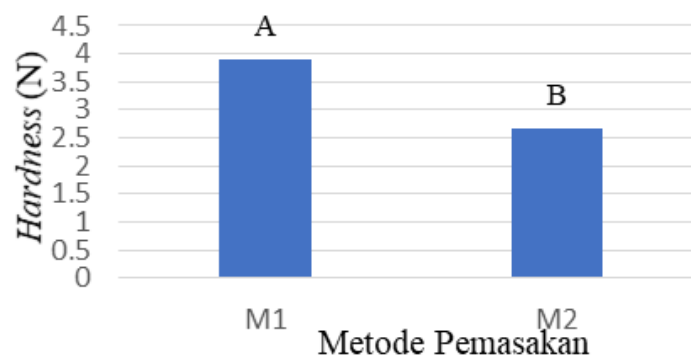
Gambar 4 Grafik Pengaruh Metode Pemasakan terhadap Kadar Air Nugget Ayam

Meskipun dengan perbedaan yang tipis dan tidak signifikan secara statistik, terdapat kenaikan kadar air dari P1, P2, dan P3 dengan metode *deep frying* ataupun *air frying*, hal ini disebabkan karena kembang kol memiliki air yang lebih tinggi dibandingkan dengan brokoli. Menurut USDA (2024), kembang kol memiliki kandungan air sebesar 92,7g/100g sedangkan menurut USDA (2019) brokoli memiliki kandungan air sebesar 90g/100g, hal inilah yang menyebabkan faktor P atau faktor fortifikasi brokoli dan kembang kol memiliki perbedaan kecil pada setiap variasi fortifikasi, tetapi tidak berpengaruh secara nyata terhadap kadar air *nugget* ayam.

Grafik pada Gambar 4 menunjukkan bahwa metode pemasakan *air frying* menghasilkan *nugget* ayam dengan kadar air lebih tinggi dibandingkan metode *deep frying*. Hal ini sejalan dengan pendapat Sandra dkk (2024) yang menyatakan bahwa rendahnya kandungan air pada bahan yang dimasak dengan metode *deep frying* disebabkan karena saat melakukan pemasakan dengan metode *deep frying*, air dalam bahan akan mengalami penguapan lebih cepat dikarenakan bahan akan bersentuhan dan terbungkus merata dengan minyak goreng yang berperan sebagai penghantar panas sehingga perpindahan panas lebih cepat dan penguapan air juga lebih cepat, air dalam bahan akan keluar dan digantikan oleh minyak yang akan masuk mengisi bahan, sehingga metode *deep frying* tetap menghasilkan *nugget* yang *moist* atau lembab dan *juicy*. Menurut Ying Li dkk (2025), pemasakan dengan metode *air frying* memanfaatkan sirkulasi udara panas sebagai penghantar panas, sehingga menyebabkan penguapan air lebih lambat karena perpindahan panas yang lambat. Berdasarkan standar mutu *nugget* ayam pada SNI 01-6683-2014, kadar air pada *nugget* ayam yang dimasak dengan metode *deep frying* dapat diterima karena memenuhi standar mutu yaitu maksimal 50%, sedangkan untuk metode pemasakan *air frying* belum memenuhi standar mutu dikarenakan kadar air yang terkandung >50%.

Tekstur

Pengaruh metode pemasakan terhadap tekstur *nugget* ayam dapat dilihat pada Gambar 5.



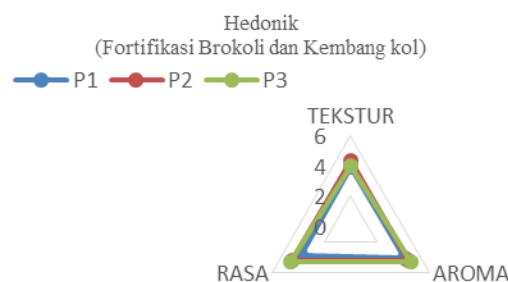
Gambar 5 Grafik Pengaruh Metode Pemasakan terhadap Tekstur Nugget Ayam

Meskipun dengan perbedaan yang tipis dan tidak signifikan secara statistik, terdapat perbedaan kadar air dari P1, P2, dan P3, hal ini disebabkan karena kadar air pada brokoli lebih rendah dari kembang kol. Oleh karena itu, *nugget* ayam dengan fortifikasi brokoli lebih banyak menghasilkan tekstur yang lebih keras. Menurut USDA (2024), kembang kol memiliki kandungan air sebesar 92,7g/100g sedangkan menurut USDA (2019) brokoli memiliki kandungan air sebesar 90g/100g, hal inilah yang menyebabkan faktor P atau faktor fortifikasi brokoli dan kembang kol memiliki perbedaan kecil pada setiap variasi fortifikasi, tetapi tidak berpengaruh secara nyata terhadap tekstur *nugget* ayam.

Pada Gambar 5, metode pemasakan *deep frying* menghasilkan *nugget* ayam yang lebih keras dari metode pemasakan *air frying*. Hal ini disebabkan karena pada metode *deep frying*, pemasakan berlangsung cepat karena menggunakan minyak goreng sebagai penghantar panas. Menurut Zainuri dkk, (2022), pada metode *deep frying* produk terendam dalam minyak panas ($\pm 170-190^{\circ}\text{C}$) sehingga panas dihantarkan secara sangat cepat ke seluruh permukaan *nugget*. Proses ini menyebabkan air dalam bahan menjadi lebih cepat menguap dan terbentuk lapisan kerak pada permukaan produk. Sedangkan, menurut Habibi dan Utami (2022) pada metode *air frying*, pemasakan terjadi menggunakan sirkulasi udara panas dengan sedikit atau tanpa minyak, metode ini menghasilkan produk yang renyah di luar tetapi lembut di dalam karena tidak terjadi penyerapan minyak seperti pada *deep frying*. Oleh sebab itu, tekstur *nugget* yang dihasilkan cenderung lebih lunak.

Sifat Organoleptik

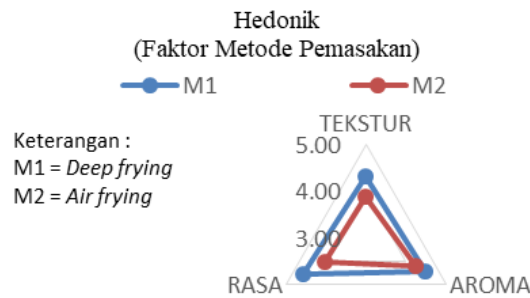
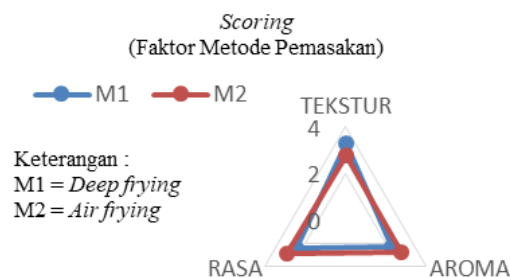
Pengujian sifat organoleptik dilakukan dengan tiga parameter, yaitu tekstur, aroma, dan rasa. Masing – masing menggunakan metode scoring dan hedonik. Grafik *spiderweb* untuk uji organoleptik dapat dilihat pada gambar 6, 7, 8, dan 9.



Gambar 6 Grafik *Spiderweb* Penentuan Terbaik Organoleptik Hedonik Faktor P Nugget Ayam



Gambar 7 Grafik *Spiderweb* Penentuan Terbaik Organoleptik *Scoring* Faktor P Nugget Ayam

Gambar 8 Grafik *Spideweb* Penentuan Terbaik Organoleptik Hedonik Faktor M Nugget AyamGambar 9 Grafik *Spideweb* Penentuan Terbaik Organoleptik *Scoring* Faktor M Nugget Ayam Tekstur

Berdasarkan skala penilaian scoring, seluruh perlakuan berada pada kisaran agak lunak (skor 3), namun terlihat kecenderungan bahwa semakin tinggi fortifikasi brokoli (P1) maka tekstur *nugget* ayam akan semakin keras. Hal ini sejalan dengan hasil uji kadar air yang menyatakan bahwa semakin banyak fortifikasi brokoli dalam *nugget* maka kadar airnya semakin rendah, dan fortifikasi kembang kol yang tinggi akan meningkatkan kadar air dalam *nugget* ayam (USDA 2019 dan 2024). Kadar air yang tinggi menyebabkan *nugget* ayam semakin lunak, begitupun sebaliknya. Secara hedonik, Faktor P tidak berpengaruh secara nyata, hal ini berarti meskipun secara scoring Faktor P terdapat perbedaan nilai tekstur, namun perbedaan tersebut belum cukup besar untuk mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur *nugget* ayam.

Faktor M memberikan pengaruh secara nyata terhadap tekstur *nugget* ayam baik secara scoring maupun hedonik. Hasil pengujian secara scoring menunjukkan bahwa perlakuan M1 (*deep frying*) memiliki tekstur lebih keras (renyah) dibandingkan M2 (*air frying*). Hal ini sejalan dengan hasil pengujian tekstur *nugget* ayam menggunakan alat *texture analyzer* dimana metode pemasakan *deep frying* menghasilkan tekstur permukaan *nugget* ayam yang lebih keras atau renyah. Secara hedonik, perlakuan M1 (*deep frying*) lebih disukai oleh panelis dibandingkan perlakuan M2 (*air frying*). Hal ini mungkin terjadi karena metode pemasakan *deep frying* menghasilkan tekstur permukaan yang lebih renyah sehingga lebih disukai oleh panelis. Sejalan dengan penelitian Fadhila (2019) tentang preferensi konsumen keripik sukun "khas sapudi", mengatakan bahwa konsumen cenderung lebih memilih untuk membeli makanan yang bertekstur renyah karena mereka menyukai sensasi renyah ketika makanan mulai dikunyah di dalam mulut.

Aroma

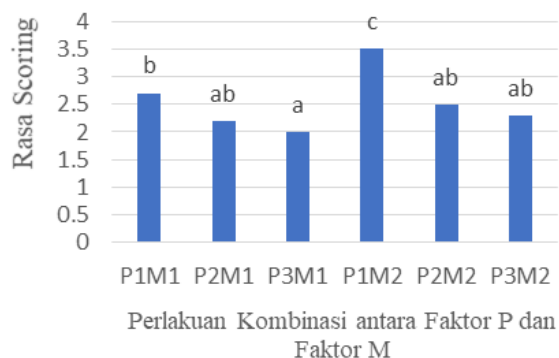
Berdasarkan skala penilaian scoring (1 = sangat tidak beraroma brokoli hingga 2 = sangat beraroma brokoli), nilai yang diperoleh Faktor P berada pada kategori agak tidak beraroma brokoli hingga tidak beraroma brokoli, terlihat perlakuan P1 mendapat nilai tertinggi dari perlakuan lainnya.

Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi fortifikasi brokoli dalam *nugget* ayam, maka intensitas aroma khas brokoli yang tercium oleh panelis semakin meningkat. Menurut Novinda dkk (2020), brokoli memiliki kandungan glukosinolat yang mengandung sulfur, komponen tersebut akan menyebabkan bau langu pada brokoli, sehingga semakin banyak perbandingan brokoli yang ditambahkan maka aroma langu brokoli akan semakin kuat. Meskipun berbau langu, aroma *nugget* ayam yang ditambahkan brokoli masih bisa ditoleransi oleh panelis, terbukti dari hasil uji hedonik yang menunjukkan panelis agak suka hingga suka dengan seluruh perlakuan. Hal ini disebabkan karena aroma langu yang dikeluarkan brokoli bisa sedikit ditutup dengan aroma khas bawang putih. Bawang putih memiliki senyawa *allisin* dan *scordinin* yang merupakan zat antibiotik, bawang putih juga memiliki senyawa *methyl allyl disulfide* yang menyebabkan bawang putih memiliki aroma yang pedas dan harum sehingga membuat masakan lebih nikmat.

Metode pemasakan berpengaruh secara nyata terhadap intensitas aroma brokoli, dimana metode *air frying* (M1) menghasilkan nilai aroma brokoli yang lebih tinggi dibandingkan *deep frying*. Hal ini diduga karena pada proses *deep frying*, senyawa volatile aroma brokoli lebih banyak menguap atau tertutupi oleh aroma minyak dan reaksi pencoklatan (Maillard), sehingga intensitas aroma brokoli yang terdeteksi menjadi lebih rendah. Sebaliknya, pada *air frying*, tidak adanya penggunaan minyak menyebabkan aroma khas brokoli lebih terdeteksi oleh panelis (Taufik dan Atma, 2021). Pada uji hedonik, Faktor M tidak berpengaruh secara nyata terhadap tingkat kesukaan panelis ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan metode pemasakan tidak memberikan perbedaan yang cukup besar dan masih dalam skor yang aman yaitu agak suka hingga suka. Meskipun secara mutu (scoring) terdapat perbedaan intensitas aroma brokoli, namun perbedaan tersebut masih berada dalam rentang yang dapat diterima panelis, sehingga tidak memengaruhi tingkat kesukaan secara signifikan.

Rasa

Pengaruh interaksi Faktor P dan Faktor M terhadap rasa *nugget* ayam secara scoring dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10 Pengaruh interaksi Faktor P dan Faktor M terhadap rasa *nugget* ayam secara *scoring*

Berdasarkan nilai rata – rata scoring rasa pada Faktor P, skala penilaian menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai maka rasa pahit/ rasa brokoli akan semakin tajam. Nilai tertinggi terdapat pada P1 yang berarti perlakuan dengan proporsi brokoli paling tinggi menghasilkan rasa brokoli yang lebih tajam sehingga menimbulkan rasa pahit. Hal ini disebabkan karena kandungan glukosinolat yang terdapat pada brokoli, brokoli mengandung senyawa glukosinolat yang bertanggung jawab terhadap rasa pahit. Glukosinolat mengandung sulfur yang dapat menimbulkan rasa langu dan sedikit pahit ketika dimakan (Novinda dkk, 2020). Nilai M2 lebih tinggi dibandingkan M1 pada uji scoring. Nilai ini menunjukkan bahwa metode *air frying* menghasilkan rasa brokoli (pahit) yang lebih intens dibandingkan metode *deep frying*. Glukosinolat akan terdegradasi pada suhu tinggi, yang berarti kandungan glukosinolat pada brokoli akan berkurang seiring proses pemasakan berlangsung, akan tetapi metode *air frying* tidak menggunakan minyak goreng sedangkan metode *deep frying* menggunakan minyak goreng, minyak

goreng dapat membentuk flavor akibat reaksi Maillard sehingga dapat menyeimbangkan rasa pahit dari brokoli (Sekarsari dkk, 2019).

Hasil analisis menunjukkan adanya interaksi nyata antara fortifikasi brokoli dan kembang kol (Faktor P) serta Metode Pemasakan (Faktor M) terhadap intensitas rasa *nugget* ayam. Hal ini berarti pengaruh fortifikasi brokoli dan kembang kol terhadap rasa *nugget* ayam tidak bersifat tunggal, tetapi bergantung pada metode pemasakan yang digunakan. Berdasarkan grafik pada Gambar 15, terlihat bahwa pada metode *deep frying* (M1) nilai scoring relatif lebih rendah dibandingkan *air frying* (M2) pada semua level fortifikasi brokoli dan kembang kol. Akan tetapi, peningkatan intensitas rasa akibat tingginya proporsi brokoli jauh lebih tajam pada metode *air frying*.

Dapat dilihat grafik pada Gambar 10. Pada perlakuan P1 (30% Brokoli : 0% Kembang Kol), terjadi peningkatan skor yang cukup besar pada metode *air frying*. Hal ini menunjukkan bahwa rasa brokoli/pahit lebih dominan muncul ketika *nugget* dimasak tanpa minyak goreng. Sebaliknya, pada perlakuan P3 (0% Brokoli : 30% Kembang Kol) perbedaan antar metode pemasakan relative kecil. Hal ini menunjukkan bahwa pada fortifikasi brokoli rendah, metode pemasakan tidak terlalu memengaruhi rasa brokoli/pahit pada *nugget*. Kembang kol memiliki rasa yang lebih netral, sehingga saat dimasak dengan metode *air frying*, rasa brokoli/pahit tidak terlalu terasa. Pada perlakuan P2 (15% Brokoli : 15% Kembang Kol), terlihat adanya peningkatan skor pada metode pemasakan *air frying*, tetapi tidak sebesar P1. Hal ini menunjukkan bahwa, efek metode pemasakan akan terlihat semakin nyata seiring dengan meningkatnya fortifikasi brokoli dalam *nugget* ayam.

Berdasarkan nilai rata – rata hedonik pada Faktor P, nilai tertinggi terdapat pada P3. Hasil ini menunjukkan bahwa panelis paling menyukai *nugget* ayam dengan komposisi 0% Brokoli : 30% Kembang kol. Sedangkan nilai terendah terdapat pada P1 yaitu komposisi 30% Brokoli : 0% Kembang kol. Menurut penelitian Gous dkk (2019), tingkat kesukaan konsumen terhadap produk makanan cenderung menurun dengan meningkatnya rasa pahit. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan fortifikasi brokoli cenderung menurunkan tingkat kesukaan panelis. Hasil ini sejalan dengan uji scoring, dimana P1 memiliki rasa brokoli/pahit lebih tinggi. Semakin kuat rasa brokoli/pahit maka tingkat kesukaan panelis semakin rendah. Pada Faktor M, metode *deep frying* menghasilkan tingkat kesukaan yang lebih tinggi dibandingkan *air frying*. Hal ini diduga karena metode *deep frying* menggunakan minyak goreng sebagai penghantar panas yang dapat menghasilkan gurih. Minyak goreng membantu menciptakan rasa gurih terhadap makanan, ditambah dengan bawang putih yang mengeluarkan rasa dan aroma gurih ketika bertemu dengan minyak panas, hal inilah yang menyebabkan panelis lebih menyukai *nugget* ayam yang dimasak dengan metode *deep frying* dibandingkan metode *air frying*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Faktor fortifikasi brokoli dan kembang kol (faktor P) berpengaruh terhadap kadar vitamin C, sifat organoleptik tekstur (scoring), aroma (hedonik dan scoring), dan rasa (hedonik dan scoring) *nugget* ayam. Akan tetapi tidak berpengaruh terhadap kadar lemak, kadar air, tekstur (instrumental), dan sifat organoleptik tekstur (hedonik) *nugget* ayam.
2. Faktor metode pemasakan (faktor M) berpengaruh secara nyata terhadap kadar vitamin C, kadar lemak, kadar air, tekstur (instrumental), sifat organoleptik tekstur (hedonik dan scoring), aroma (scoring), dan rasa (hedonik dan scoring) *nugget* ayam. Akan tetapi tidak berpengaruh terhadap sifat organoleptik aroma (hedonik) *nugget* ayam.
3. Interaksi antara faktor fortifikasi brokoli dan kembang kol serta metode pemasakan hanya terdapat pada uji organoleptik rasa secara *scoring* *nugget* ayam.
4. Perlakuan P1 (30% brokoli : 0% kembang kol) menghasilkan *nugget* ayam yang memiliki kandungan vitamin C tertinggi yaitu sebesar 5,59 mg/g, akan tetapi secara organoleptik rasa, *nugget* ayam agak tidak disukai oleh panelis.
5. Metode *deep frying* dapat mencegah kehilangan vitamin C *nugget* ayam lebih baik daripada metode *air frying*, karena kadar vitamin C *nugget* ayam pada metode *deep frying* sebesar 5,34 mg/g, dan

metode *air frying* sebesar 4,5 mg/g. *Nugget* ayam yang diolah dengan metode *deep frying* merupakan perlakuan yang agak disukai panelis.

DAFTAR PUSTAKA

- Aina, Q., Layli, A. N., dan Arisandy, Y. P. 2020. Kandungan Vitamin C dan Aktivitas Antioksidan pada *Nugget* Ayam dengan Fortifikasi Brokoli dan Kubis Ungu. *Journal of Tropical Food and Agroindustrial Technology*, 1(1), 1-10.. Diakses pada tanggal : 4 Oktober 2024.
- AMETEK Brookfield. 2016. *CT3 Texture Analyzer Operating Instructions Manual (Manual No M08-372-F1116) Brookfield Engineering Laboratories, Inc, USA*.
- Andaririt, D. R., Purnaningtyas, S. R. D., dan Wijayanto, A. *Validation of the UV-Vis Spectrophotometric Method for the Determination of Ascorbic Acid Content in Beverage Preparations Based on a Standard Vitamin C Calibration Curve*. *Open Access Health Scientific Journal*. 6(2) : 249 – 257. <https://doi.org/10.55700/oahsj.v6i2.101>. Diakses pada tanggal : 21 Februari 2026.
- Badan Standarisasi Nasional. 2014. *Nugget Ayam (Chicken Nugget)*. SNI 01-6683. Jakarta.
- Burrochman, M., Kurniawati, I., dan Astomo, R. B. W. 2022. Air Fryer Otomatis Berbasis Kendali Digital. *SinarFe7*. 5(1) : 7 – 11. Diakses pada tanggal : 19 Desember 2025.
- Dewi, A. P. 2018. Penetapan Kadar Vitamin C dengan Spektrofotometri UV – Vis pada Berbagai Variasi Buah Tomat. *Journal of Pharmacy and Science*. 2(1) : 9 – 13. Diakses pada tanggal : 15 Mei 2025.
- Fadhila, A. N. 2019. Analisis Preferensi Konsumen Keripik Sukun (Khas Sepudi). Seminar Nasional Optimalisasi Sumberdaya Lokal di Era Revolusi Industri 4.0. 303 - 308. Diakses pada tanggal : 12 Januari 2026.
- Fatayati, A. 2023. Hubungan Perilaku Picky Eater dengan Status Gizi pada Balita di PAUD Salman Al Farisi Dusun Tawang Rejo Desa Pagutan Kecamatan Manyaran Kabupaten Wonogiri. *Jurnal Ilmu Kesehatan*. 15(1). DOI : 10.5737/e-journal.v15i1.580. Diakses pada tanggal : 18 Januari 2026
- Habibi, N.A., dan Utami, C.T. 2022. Pengolahan Pangan Menggunakan Teknik *Air Frying* : Studi Pustaka. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 7(4) : 21 -29. DOI : <http://dx.doi.org/10.63071/jtsp.v7i4.27490>. Diakses pada tanggal : 7 Maret 2026
- Kabarokan, J.F., Mewar, D., dan Kikalessy, S. 2022. Analisis Kadar Vitamin C pada Gonad Bulu Babi (*Siadema Sitosum*) menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Rumpun Ilmu Kesehatan*. 2(1) : 153-159. Diakses pada tanggal 15 Juli 2025.
- Mahmood L, Flores-Barrantes P, Moreno LA, Manios Y, Gonzalez-Gil EM. 2021. *The Influence of Parental Dietary Behaviors and Practices on Children's Eating Habits*. *Nutrients*. 2021 Mar 30;13(4):1138. doi: 10.3390/nu13041138. Diakses pada tanggal 14 Maret 2025.
- Meilgaard, M., Civille, G V., dan Carr, B. T. 2007. *Sensory Evaluation Techniques*. CRC Press, New York. Diakses pada tanggal : 20 Februari 2026
- Nandasiri, R., Semenکو, B., Wijekoon, C., dan Suh, M. 2023. *Air-Frying Is a Better Thermal Processing for Improving Antioxidant Properties of Brassica Vegetables*. *Journal Antioxidant*. 1(12). 1-18. https://doi.org/10.3390/antiox12_020490. Diakses pada tanggal : 2 November 2024.
- Novinda, S., Afifah, A. C. N., Handajani, S., dan Sutidiningsih, A. 2020. Pengaruh Fortifikasi Brokoli terhadap Sifat Organoleptik dan Tingkat Kesukaan Kaki Naga Ikan Bubara (*Curanx sexfasciatus*). *Jurnal Tata Boga*. 9(2) : 72 – 83. Diakses pada tanggal : 19 Januari 2026.
- Rizka, I. 2019. Pengaruh Suhu Pemanasan dan Lama Pemanasan terhadap Kandungan Vitamin C Beberapa Varietas Nanas. *Herbal Medicine Journal*. 2(1) : 14-17. <https://doi.org/10.58996/hmj.v2i1.57>. Diakses pada tanggal : 19 Desember 2025.
- Sekarsari, S., Widarta, I. W. R., dan Jambe, A. A. G. N. A. 2019. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi dengan Gelombang Ultrasonik terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium*

- guajava L.*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 8(3) : 267-277. Diakses pada tanggal : 18 Januari 2026.
- Septiyani, L.V. 2021. Pengaruh Waktu dan Suhu Pemanasan Terhadap Stabilitas Sediaan Vitamin C Diukur dengan Metode Titrasi Iodometri. *Jurnal Dunia Farmasi*. 5(2) : 74-81. Diakses pada tanggal : 19 Desember 2025.
- Soekarto, S. T. 1985. *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Jakarta : Bhartara Karya Aksara. Diakses pada tanggal : 20 Februari 2026.
- Sudarmadji, S., B. Haryoni dan Suhardi. 1997. *Prosedur untuk Uji Analisis Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta. Diakses pada tanggal : 16 Juli 2025
- Sudjatmoko. 2011. Masalah Makan pada Anak. *Journal of Medicine*. 10(1) : 36-41. Diakses pada tanggal : 15 Maret 2026.
- Susanty, A., Yustini, P. E., dan Nurlina, S. 2019. Pengaruh Metode Penggorengan dan Konsentrasi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus striatus*) terhadap Karakteristik Kimia dan Mikrobiologi Abon Udang (*Panaeus indicus*). *Jurnal Riset Teknologi Industri*. 13(1) : 80-87.. Diakses pada tanggal : 19 Desember 2025.
- Taufik, M., dan Atma, Y. 2021. Perubahan Karakteristik Fisikokimia Minyak Selama Penggorengan dengan Metode *Deep Fat Frying* : Kajian Literatur. *Jurnal Agrotek*. 15 (3) : 964 – 975. DOI : 10.21107/agrotek.v15i3.10436. Diakses pada tanggal : 20 Februari 2026.
- USDA (*United States Departement of Agriculture National Nutrient Database*). 2016. *Broccoli, raw. Natioal Agricultural Library, USA*.
- Ying Li, Xiufang Xia, dan Guoping Yu. 2025. *The Effect of Frying Conditions On The Physical and Chemical Quality Attributes of Clearhead Icefish (Protosalanx Hyalocranius) During Deep Frying and Air Frying*. *Foods*. 14(6) : 1-15. DOI : 10.3390/foods14060920. Diakses pada tanggal : 11 Januari 2026.
- Yuniartini, N.L.P., dan Nugrahani, R. 2023. Uji Scoring dan Hedonik pada Minuman Herbal dengan Kombinasi Daun Pecut Kuda (*Stachytarpeto Jamaicensis L. Vahl*) dan Jahe Putih Segar (*Zingiber Oficinale*). *Jurnal Agrotek Ummat*. 10(2 :164-174). Diakses pada tanggal : 13 Oktober 2025.
- Zainuri, A.M., Patma, T.S., dan Suharto, N. 2022. Analisis Perpindahan Massa dan Uji Organoleptik Pembuatan *Nugget* Ikan Laut Menggunakan *Deep Fat Frying*. *Jurnal Teknik Ilmu dan Aplikasi*. 3(2) : 105 – 111. Diakses pada : 7 Maret 2026.