

Karakteristik Fisik dan Organoleptik Sempol Ayam dengan Tepung Ganyong (*Canna edulis*) sebagai Pengganti Tepung Terigu

*Physical and Organoleptic Characteristics of Chicken Sempol with Ganyong Flour (*Canna edulis*) As A Substitute for Wheat Flour*

Ahmad Sofwatullah*, Aaf Falahudin, Rachmat Somanjaya

Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Majalengka
Jl. K.H. Abdul Halim No. 103 Majalengka, Jawa Barat 45418, Indonesia

*Corresponding author: ahmadsofwatullah15@gmail.com

ABSTRACT

*This study aimed to analyze the effect of using ganyong flour (*Canna edulis*) as a substitute for wheat flour on the physical and organoleptic characteristics of chicken sempol, as well as to determine the optimal substitution level for producing the best product quality. The substitution was carried out at five levels: 0%, 25%, 50%, 75%, and 100% ganyong flour, using a Completely Randomized Design (CRD) with four replications. The observed variables included water holding capacity (WHC), tenderness, and organoleptic attributes such as color, taste, texture, aroma, juiciness, and panelist acceptability. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA), followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) for parametric data, and hedonic tests for organoleptic parameters. The results showed that before frying, ganyong flour substitution significantly improved color and maintained the taste and aroma without decreasing the texture quality. After frying, the substitution did not have a significant effect on any organoleptic attributes ($P > 0.05$), but still produced the best physical outcomes. Treatment P4 (100% ganyong flour) yielded the highest WHC and tenderness values ($P < 0.05$), and was still well accepted by the panelists. These findings indicate that ganyong flour has great potential as a substitute for wheat flour due to its ability to enhance the physical quality of chicken sempol, while also offering a healthier product and supporting local food diversification.*

Keywords: *Canna Edulis Flour, Chicken Sempol, Physical and Organoleptic Characteristics.*

PENDAHULUAN

Produk olahan daging saat ini semakin bervariasi. Salah satu contohnya adalah sempol, jajanan khas Indonesia yang terbuat dari campuran daging yang dilumuri tepung berbentuk oval dan ditusuk dengan lidi seperti sate lalu digoreng (Hardinata & Djauhari, 2018). Bahan utama pembuatan sempol adalah daging ayam broiler, sedangkan bahan pengikat yang umum digunakan adalah tepung terigu dan tepung tapioka.

Tepung terigu sebagai bahan dasar sempol ayam merupakan komoditas impor yang harganya cenderung fluktuatif (Riskiani *et al.*, 2014). Namun, tepung terigu memiliki kekurangan, yaitu kandungan nutrisinya yang relatif rendah, terutama serat, serta kadar gluten yang tinggi yang dapat berkontribusi pada masalah kesehatan seperti obesitas dan diabetes (Irferamuna *et al.*, 2019; Setiyoko *et al.*, 2018). Berbagai studi menunjukkan bahwa substitusi tepung terigu dengan bahan alternatif seperti tepung jagung, tepung ubi jalar, atau tepung garut dapat meningkatkan kandungan serat dan nutrisi dalam produk akhir (Ilmannafian *et al.*, 2018; Irferamuna *et al.*, 2019; Kiptiah *et al.*, 2018).

Indonesia memiliki potensi besar dalam diversifikasi pangan lokal, salah satunya adalah tepung ganyong (*Canna edulis*). Berdasarkan data Balai Pengkajian Teknologi Pertanian,

produksi ganyong di Indonesia mencapai lebih dari 50.000 ton per tahun, dengan kontribusi signifikan dari daerah-daerah lumbung umbi seperti Jawa Barat, termasuk Kabupaten Majalengka yang memiliki potensi produksi ganyong lebih dari 5.000 ton per tahun (BPTP Jawa Barat, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa ganyong merupakan komoditas lokal yang melimpah dan belum termanfaatkan secara optimal dalam industri pangan.

Ganyong merupakan tanaman umbi-umbian yang kaya karbohidrat dan memiliki nilai gizi cukup baik. Tepung ganyong mengandung lebih banyak serat dan nutrisi penting yang dapat membantu meningkatkan kesehatan pencernaan dan mengurangi risiko penyakit metabolik seperti diabetes. Selain itu, tepung ganyong memiliki kandungan gula alami yang lebih bermanfaat seperti sukrosa dan mannose yang dapat memberikan rasa manis alami tanpa perlu tambahan gula (Kusbandari, 2015). Hal ini menjadikan tepung ganyong sebagai pilihan yang lebih sehat bagi konsumen yang peduli terhadap asupan gula tambahan.

Masyarakat yang semakin sadar akan pentingnya konsumsi makanan sehat dan bergizi kini aktif mencari bahan makanan yang dapat menunjang kebutuhan tersebut. Tepung ganyong diketahui memiliki pati yang mudah dicerna dan rendah gluten, sehingga cocok digunakan dalam produk makanan bagi mereka yang memiliki intoleransi terhadap gluten (Histifarina *et al.*, 2023).

Sejauh ini, penelitian tentang pemanfaatan tepung ganyong dalam produk olahan makanan, khususnya sempol ayam, masih terbatas. Dengan karakteristik fungsionalnya, tepung ganyong dapat berinteraksi berbeda dengan komponen protein daging dibandingkan tepung terigu. Secara struktural, pati ganyong memiliki proporsi amilosa dan granular yang berbeda dari tepung terigu, sehingga dapat memengaruhi gelatinisasi, viskositas, retensi air, dan kemampuan mengikat protein, yang berujung pada perubahan tekstur, juiciness, dan keempukan produk akhir. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian lebih lanjut mengenai bagaimana pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung ganyong terhadap karakteristik fisik dan organoleptik sempol ayam. Hal ini penting untuk memastikan bahwa kualitas produk tetap memenuhi standar yang diinginkan konsumen dari segi tekstur, rasa, aroma, juiciness, keempukan, daya ikat air (DIA), dan daya terima keseluruhan.

MATERI DAN METODE

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan pada penelitian ini yaitu daging dada ayam segar 5 kg, tepung terigu 0,5 kg, tepung tapioka 4 kg, tepung ganyong 0,5 kg, telur ayam petelur 1 kg, 220 g garam, 20 g lada bubuk, 150 g Kaldu bubuk, 20 g MSG, 2000 g es batu, 75 g daun bawang, 50 g daun seledri, 37,5 g bawang putih, 15 g bawang merah goreng, 12,5 g bawang putih goreng, dan minyak goreng 1000 ml. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu timbangan digital *food processor*, wadah pencampuran, Kompor, dan panci.

Metode Penelitian

Pengujian organoleptik menggunakan uji sensoris dengan metode skoring sementara penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas lima perlakuan dan empat ulangan. Adapun kelima perlakuan tersebut yaitu:

1. P0 (0% tepung ganyong + 100% tepung terigu) sebagai kontrol
2. P1 (25% tepung ganyong+ 75% tepung terigu)
3. P2 (50% tepung ganyong+ 50% tepung terigu)
4. P3 (75% tepung ganyong+ 25% tepung terigu)
5. P4 (100% tepung ganyong+ 0% tepung terigu)

Variable yang Diamati

Variable yang diamati dari penelitian ini adalah sifat fisik (daya ikat air dan keempukan), sedangkan sifat organoleptik yang dinilai terdiri atas warna, rasa, tekstur, juiciness, aroma, dan daya terima sempol daging ayam dengan berbagai penambahan tepung ganyong sebagai pensubstitusi tepung terigu.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 03-10 Januari 2025 bertempat di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Majalengka. Selanjutnya, untuk pengujian variabel yang diamati DIA dan keempukan dilakukan di Laboratorium Teknologi dan Pengolahan Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran Jatinangor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Fisik Sempol Ayam

Karakteristik fisik makanan merupakan aspek krusial dalam menentukan kualitas, penerimaan konsumen, dan keberlanjutan suatu produk pangan. Parameter fisik seperti tekstur, rasa, warna, aroma, serta sifat fungsional seperti daya ikat air dan keempukan sangat berpengaruh terhadap persepsi sensoris konsumen. Tekstur, misalnya, mencakup tingkat kekenyalan, kekerasan, atau kerapuhan yang dirasakan saat mengonsumsi makanan. Menurut Chaniago, (2016), keempukan memiliki peran penting dalam pengalaman organoleptik, yang dapat dipengaruhi oleh metode pengolahan. Selain itu, daya ikat air juga menjadi indikator penting, karena menunjukkan kemampuan bahan untuk mempertahankan air dalam struktur matriksnya, yang berdampak pada kelembaban, rasa, dan tekstur produk (Nurfadilah, 2019).

Faktor lingkungan seperti suhu dan kondisi penyimpanan turut memengaruhi karakteristik fisik makanan. Interaksi antara bahan pangan dengan mikroorganisme maupun proses oksidasi dapat menyebabkan perubahan fisikokimia yang berdampak pada kualitas dan umur simpan makanan. Ayyub *et al.*, (2022) menyatakan bahwa kerusakan makanan umumnya disebabkan oleh aktivitas mikrobial serta degradasi kimia yang terjadi selama penyimpanan. Oleh karena itu, pemilihan bahan tambahan yang tepat dan pengendalian proses pengolahan serta penyimpanan menjadi penting untuk menjaga mutu produk pangan secara keseluruhan.

Tabel 1. Karakteristik Fisik Sempol Ayam yang disubstitusi dengan Berbagai Tingkat Tepung Ganyong

Variabel	Perlakuan					P. Value
	P0	P1	P2	P3	P4	
DIA	60,57%±0,13 ^{ab}	59,98%±0,12 ^a	60,63%±0,42 ^b	61,60%±0,11 ^c	62,82%±0,04 ^d	0,00
Keempukan	2,75±0,25 ^a	4,00±0,00 ^b	3,75±0,25 ^b	4,00±0,00 ^b	5,00±0,00 ^c	0,00

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05); TG= Tepung Ganyong, DIA=Daya Ikat Air; PO= 0% TG, P1= 25% TG, P2=50% TG, P3=75% TG, P4=100% TG

Daya Ikat Air (DIA)

Hasil pengujian DIA yang disajikan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata (P<0,05) antar perlakuan. Nilai DIA meningkat seiring dengan peningkatan proporsi tepung ganyong terhadap tepung terigu pada sempol ayam kecuali pada P1. Artinya, peningkatan DIA mulai terlihat nyata pada perlakuan 50% penambahan tepung ganyong. Diketahui bahwa nilai DIA produk makanan yang berasal dari produk-produk peternakan sangat beragam yang dipengaruhi oleh banyak faktor. Seperti halnya hasil penelitian Laksmi

dkk, (2012) bahwa nilai DIA dari produk nugget ayam yaitu antara 19,70-20,97%. Selanjutnya, Abdullah *et al.*, (2025) menyatakan bahwa nilai DIA daging ayam bagian dada segar berkisar antara 33,74% pada karkas utuh hingga 30,72% pada daging dada yang telah dipisahkan (deboned).

Peningkatan DIA pada penelitian ini menunjukkan bahwa tepung ganyong memiliki kemampuan mengikat air yang lebih baik dibandingkan tepung terigu. Hal ini diduga karena kandungan serat pangan dan pati resisten yang tinggi dalam tepung ganyong mampu menyerap air dan mempertahankannya dalam struktur gel saat produk diproses (Parwiyanti *et al.*, 2015). Selain itu, karakteristik fisikokimia tepung ganyong seperti viskositas dan kapasitas pembentukan gel berperan dalam peningkatan WHC produk olahan (Aprianita *et al.*, 2014).

Peningkatan DIA juga dapat memberikan kontribusi positif terhadap kualitas sensori, seperti meningkatkan *juiciness*, karena air yang terperangkap dalam matriks protein dan pati akan memberikan sensasi lembut dan kenyal saat dikunyah (Wang *et al.*, 2022). Oleh karena itu, penggunaan tepung ganyong tidak hanya berfungsi sebagai substitusi bahan impor, tetapi juga memberikan manfaat fungsional terhadap kualitas fisik produk.

Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Muchsiri *et al.*, (2021) yang melaporkan bahwa penggunaan pati ganyong dalam produk pempek mampu meningkatkan daya ikat air dan menghasilkan tekstur yang lebih elastis. Dengan demikian, substitusi tepung ganyong hingga 100% dinyatakan efektif secara fungsional dalam meningkatkan DIA sempol ayam, dan dapat dijadikan strategi formulasi untuk pengembangan produk olahan daging yang lebih sehat dan berkualitas.

Keempukan

Keempukan merupakan parameter penting dalam menilai mutu fisik produk olahan daging karena secara langsung mempengaruhi kesukaan dan kepuasan konsumen saat mengonsumsi produk. Keempukan yang tinggi menunjukkan produk lebih mudah dikunyah dan cenderung lebih disukai (Miwada and Okarini, 2020).

Data yang terlihat pada Tabel 1 menunjukkan bahwa substitusi tepung ganyong berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap keempukan sempol ayam. Peningkatan skor keempukan secara signifikan menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung ganyong yang digunakan, semakin empuk tekstur sempol ayam yang dihasilkan. Hal ini diduga karena sifat fisikokimia tepung ganyong yang mampu membentuk gel elastis dan menyerap air, sehingga memberikan struktur yang lebih lembut dan empuk setelah pengolahan (Rosania *et al.*, 2023). Hasil ini didukung oleh penelitian Muchsiri *et al.*, (2021) yang menyatakan bahwa penggunaan pati ganyong pada produk pempek meningkatkan elastisitas dan keempukan produk.

Tingkat keempukan pada produk olahan seperti sempol ayam juga sangat dipengaruhi oleh interaksi antara protein daging dengan komponen pati dalam adonan. Tepung ganyong yang kaya akan pati, khususnya pati resisten, memiliki kemampuan untuk membentuk matriks gel yang stabil selama proses pemanasan (Ruiz-Saenz *et al.*, 2019). Matriks ini mampu menahan air dengan baik dan mengurangi kehilangan kelembapan selama pengukusan atau penggorengan, yang pada akhirnya meningkatkan kelembutan produk akhir (Putri *et al.*, 2019). Selain itu, adanya senyawa amilosa dan amilopektin dalam tepung ganyong juga berperan dalam menciptakan tekstur yang lebih empuk dan tidak alot, karena struktur gelling yang terbentuk dapat menyelubungi serat-serat daging, mengurangi kontraksi protein, dan menjaga *juiciness* produk (Laksmi, 2012; Suryani, 2019). Dengan demikian, peningkatan keempukan pada sempol ayam dengan substitusi tepung ganyong tidak hanya disebabkan oleh sifat individual bahan, tetapi juga oleh sinergi antara komponen penyusun adonan yang berkontribusi pada mutu tekstur secara keseluruhan.

Karakteristik Organoleptik Sempol Ayam

Karakteristik organoleptik makanan merupakan aspek krusial dalam menilai mutu suatu produk pangan karena secara langsung berkaitan dengan persepsi sensoris konsumen. Unsur-unsur utama yang dinilai dalam uji organoleptik meliputi rasa, aroma, tekstur, dan warna. Rasa, misalnya, sangat dipengaruhi oleh komposisi kimia bahan seperti kadar gula, asam, dan senyawa lainnya. Peningkatan atau penurunan konsentrasi senyawa ini dapat mengubah persepsi rasa secara signifikan, sebagaimana dibuktikan oleh Breemer *et al.*, (2021) dalam penelitiannya mengenai variasi rasa akibat perbedaan konsentrasi gula dalam sirup. Aroma pun memainkan peran penting dalam menciptakan daya tarik awal terhadap produk. Senyawa volatil yang muncul selama pemasakan atau fermentasi dapat membentuk aroma khas yang menentukan ketertarikan konsumen, seperti yang dijelaskan oleh Tikirik *et al.*, (2024) dalam konteks pengujian aroma pada produk saus sambal.

Sementara itu, tekstur makanan sangat dipengaruhi oleh komposisi pati dalam bahan baku, khususnya rasio amilosa dan amilopektin. Amilosa cenderung menciptakan tekstur yang lebih keras, sedangkan amilopektin menghasilkan kelembutan dan kelengketan yang lebih disukai konsumen (Setiarto *et al.*, 2019). Selain itu, karakteristik tekstur juga dipengaruhi oleh metode pemrosesan dan struktur granula pati (Irrhami *et al.*, 2019). Warna, sebagai kesan visual pertama, sangat menentukan ketertarikan awal konsumen dan sering dijadikan indikator kesegaran maupun kematangan produk (Chandra *et al.*, 2021). Keempat aspek organoleptik ini saling berinteraksi dan membentuk persepsi keseluruhan terhadap mutu makanan. Proses-proses fisiko-kimia selama pengolahan dan penyimpanan turut menentukan bagaimana rasa, aroma, tekstur, dan warna berkembang dalam produk akhir (Khurniyati *et al.*, 2023; Purwani and Wardana 2019). Oleh karena itu, pemahaman menyeluruh terhadap karakteristik organoleptik sangat penting, tidak hanya untuk mempertahankan kualitas, tetapi juga untuk meningkatkan daya saing dan inovasi dalam industri pangan. Sifat organoleptik sempol ayam sebelum digoreng disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Organoleptik Sempol Ayam yang di Substitusi dengan Berbagai Tingkat Tepung Ganyong (Sebelum Digoreng)

Variabel	Perlakuan					P. Value
	P0	P1	P2	P3	P4	
Warna	1,75±0,25 ^a	3,75±0,48 ^b	3,50±0,29 ^b	4,25±0,25 ^b	5,00±0,00 ^c	0,000
Rasa	3,75±0,23	3,75±0,25	3,25±0,25	4,50±0,29	3,50±0,50	0,374
Tekstur	4,00±0,41	3,50±1,29	2,50±0,29	3,25±0,48	3,50±0,65	0,228
Juiciness	3,50±0,29	3,50±0,29	3,50±0,29	3,75±0,49	3,50±0,65	0,990
Aroma	4,00±0,41	3,50±0,29	3,50±0,29	3,50±0,50	3,25±0,48	0,763

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada garis yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

Uji Organoleptik Sebelum Digoreng Warna

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa substitusi tepung terigu dengan tepung ganyong memberikan pengaruh nyata terhadap atribut warna sempol sebelum digoreng (P<0,05). Semakin tinggi proporsi tepung ganyong yang digunakan, warna sempol semakin gelap. P0 memiliki warna putih hingga sedikit keabu-abuan, P1 dan P2 memiliki warna agak abu-abu hingga abu-abu, sedangkan P3 dan P4 memiliki warna abu-abu hingga abu-abu kehitaman yang masih disukai oleh panelis. Nilai uji organoleptik pada warna sempol ayam dapat dilihat pada Tabel 2.

Peningkatan intensitas warna abu-abu pada adonan sempol kemungkinan besar disebabkan oleh kandungan senyawa fenolik dan flavonoid dalam tepung ganyong yang berinteraksi dengan protein dan pati selama proses pencampuran, menghasilkan warna alami

yang lebih pekat (Noriko, 2014). Warna merupakan salah satu aspek visual pertama yang memengaruhi persepsi konsumen terhadap daya tarik produk (Rosania *et al.*, 2023).

Rasa

Berdasarkan analisis statistik, substitusi tepung ganyong tidak memberikan pengaruh signifikan ($P > 0,05$) terhadap rasa sempol ayam sebelum digoreng. Seluruh perlakuan mendapatkan nilai rata-rata di atas 3,50, yang menunjukkan bahwa sempol masih dapat diterima secara baik oleh panelis dalam hal rasa. Ketidaksignifikanan ini menunjukkan bahwa tepung ganyong tidak memiliki rasa asing yang dominan dan tidak menurunkan cita rasa khas dari sempol ayam. Hal ini sejalan dengan temuan Suharjo dan Roosita (2019), yang menyatakan bahwa tepung ganyong dapat digunakan dalam formulasi produk makanan tanpa memengaruhi atribut rasa secara negatif.

Hal ini menunjukkan bahwa tepung ganyong memiliki karakteristik rasa yang tawar, sehingga tidak mengganggu cita rasa khas dari sempol ayam yang umumnya didominasi oleh rasa gurih daging ayam dan bumbu rempah. Seluruh perlakuan menunjukkan nilai rata-rata rasa di atas 3,50, menandakan bahwa produk masih dapat diterima dengan baik oleh panelis (Domili and Anasiru, 2024). Hasil ini mencerminkan bahwa tepung ganyong tidak menimbulkan rasa asing, getir, atau pahit yang dapat mengganggu kenikmatan konsumsi. Temuan ini diperkuat oleh penelitian Suharjo dan Roosita. (2019) yang menyebutkan bahwa tepung ganyong dapat digunakan dalam formulasi produk pangan tanpa memberikan pengaruh negatif terhadap atribut rasa. Selain itu, rasa netral tepung ganyong justru memberikan fleksibilitas dalam pengembangan produk berbasis daging, karena tidak menyaingi atau menutupi rasa utama dari bahan dasar (MO *et al.*, 2017). Dengan demikian, tepung ganyong tidak hanya layak digunakan sebagai bahan substitusi dilihat dari aspek tekstur dan fungsionalitas, tetapi juga dari sisi organoleptik, khususnya rasa, yang merupakan salah satu faktor kunci dalam menentukan penerimaan konsumen terhadap produk olahan daging.

Tekstur

Tekstur sempol ayam sebelum digoreng tidak menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan ($P > 0,05$). Namun, secara deskriptif, perlakuan P0 memberikan nilai tertinggi sebesar 4,00, yang menunjukkan bahwa adonan tanpa substitusi tepung ganyong menghasilkan tekstur yang halus. Hal ini dapat dikaitkan dengan kandungan serat yang lebih tinggi pada tepung ganyong dibandingkan tepung terigu mengakibatkan sempol ayam yang disubstitusi dengan tepung ganyong memiliki tekstur yang lebih kasar (Garnida dan Cahyadi, 2020; Noriko, 2014).

Meskipun secara statistik tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada parameter tekstur, perbedaan nilai deskriptif antar perlakuan tetap memberikan informasi penting terkait pengaruh substitusi tepung ganyong terhadap karakter fisik produk. Nilai tekstur yang sedikit lebih rendah pada perlakuan dengan tepung ganyong dapat dijelaskan oleh karakteristik fisik tepung tersebut yang memiliki kandungan serat pangan lebih tinggi dan ukuran partikel yang relatif lebih kasar dibandingkan tepung terigu. Serat yang lebih tinggi dapat mengganggu kohesi antar partikel adonan, sehingga menghasilkan permukaan yang kurang halus dan struktur yang lebih kasar saat dikunyah (Hoppert and Einfalt, 2021). Selain itu, sifat higroskopis serat dalam tepung ganyong dapat menyerap lebih banyak air namun tidak sepenuhnya larut dalam adonan, sehingga memengaruhi tekstur akhir (Zhu *et al.*, 2015). Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun dari segi penerimaan tekstur masih dalam kategori dapat diterima, formula substitusi perlu disesuaikan untuk mencapai tekstur yang mendekati produk kontrol, misalnya dengan mengatur proporsi air atau kombinasi bahan tambahan seperti emulsifier atau bahan pengikat lainnya.

Juiciness

Rata-rata skor juiciness pada semua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P > 0,05$). Juiciness merupakan indikator penting dalam menilai kelembapan adonan, yang dipengaruhi oleh kemampuan bahan untuk mempertahankan air selama proses pengolahan. Tepung ganyong yang kaya akan pati memiliki kapasitas retensi air yang baik, sehingga mampu menjaga kelembapan adonan meskipun tidak terlihat signifikan secara statistik (Park *et al.*, 2020; Wang *et al.*, 2022).

WHC yang tinggi memungkinkan produk mempertahankan air selama pemasakan, sehingga meningkatkan sensasi juicy saat dikunyah (Hughes *et al.*, 2014). Nilai pH yang terlalu mendekati titik isoelektrik protein (5,3) menurunkan kapasitas ikat air, sehingga memperbesar kehilangan cairan selama pengolahan (Joo *et al.*, 2013). Selain itu, tekstur daging yang empuk memungkinkan pelepasan cairan lebih optimal selama pengunyahan (Lee *et al.*, 2017), dan jaringan ikat atau lemak intramuskular juga berkontribusi sebagai pelindung air yang meningkatkan juiciness (Angarita *et al.*, 2019).

Aroma

Atribut aroma sempol sebelum digoreng juga tidak menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan ($P < 0,05$). Seluruh perlakuan memperoleh skor di atas 3,00, yang berarti panelis masih menilai aroma adonan sempol dalam kategori disukai. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan tepung ganyong tidak menghasilkan bau asing atau mengganggu, dan tetap mempertahankan aroma khas dari campuran daging ayam dan bumbu sempol (Wulandari *et al.*, 2021).

Hasil ini mengindikasikan bahwa tepung ganyong memiliki stabilitas aroma yang baik ketika diaplikasikan dalam produk olahan daging seperti sempol, karena tidak menghasilkan senyawa volatil yang dapat menurunkan kualitas aroma produk (Gong and Qi, 2020). Kemampuan tepung ganyong dalam menyerap dan mempertahankan komponen aroma dari bahan utama, seperti daging ayam dan rempah-rempah, memungkinkan terciptanya profil aroma yang tetap konsisten meskipun terjadi substitusi bahan. Menurut Wulandari *et al.*, (2021), aroma makanan sangat dipengaruhi oleh interaksi antara protein dan lemak dari daging dengan senyawa aromatik dari bumbu, bukan dari bahan pengisi seperti tepung, selama tidak menghasilkan bau khas yang menyimpang. Oleh karena itu, penggunaan tepung ganyong sebagai bahan substitusi tidak hanya aman secara organoleptik, tetapi juga mendukung kestabilan karakter aroma produk yang menjadi salah satu indikator utama penerimaan konsumen.

Uji Organoleptik Setelah Digoreng

Sifat organoleptik sempol ayam setelah digoreng disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik Organoleptik Sempol Ayam yang di Substitusi dengan Berbagai Tingkat Tepung Ganyong (Sesudah Digoreng)

Variabel	Perlakuan					P. Value
	P0	P1	P2	P3	P4	
Warna	2,75±0,63	3,50±0,65	3,25±0,75	3,50±0,50	4,50±0,29	0,356
Rasa	4,50±0,29	3,50±0,65	3,50±0,29	4,25±0,48	3,75±0,25	0,360
Tekstur	3,00±0,58	3,75±0,25	3,25±0,25	2,75±0,63	4,00±0,41	0,309
Juiciness	3,00±0,00	3,00±0,58	3,50±0,29	3,50±0,29	3,50±0,50	0,736
Aroma	4,25±0,25	2,75±0,25	4,00±0,41	3,75±0,48	4,00±0,41	0,087

Keterangan: Semua data yang diperoleh pada setiap variabel tidak menunjukkan perbedaan nyata ($P > 0,05$)

Warna

Setelah proses penggorengan, tidak terdapat perbedaan signifikan terhadap warna sempol ayam antar perlakuan ($P>0,05$) seperti pada tabel 3. Skor warna pada semua perlakuan berkisar antara 2,75 hingga 3,50 yaitu putih keabu-abuan sampai abu-abu. Hal ini menunjukkan bahwa proses penggorengan mengurangi perbedaan visual warna adonan yang sebelumnya nyata. Mekanisme reaksi Maillard yang terjadi selama proses penggorengan turut menyumbang pembentukan warna coklat keemasan yang seragam pada seluruh sampel (Sudargo *et al.*, 2021).

Hal ini menunjukkan bahwa proses penggorengan memiliki efek penyamarataan terhadap warna akhir produk, terlepas dari komposisi bahan baku yang digunakan. Reaksi Maillard, yaitu reaksi antara asam amino dan gula pereduksi pada suhu tinggi, menjadi faktor utama dalam pembentukan warna coklat yang khas pada makanan yang digoreng (Mughtar *et al.*, 2023; Safitri *et al.*, 2019; Utami and Qohar 2023). Dalam konteks sempol ayam, meskipun adonan dengan substitusi tepung ganyong memiliki warna awal yang berbeda karena karakteristik pigmen alami dan kandungan seratnya, hasil penggorengan tetap menghasilkan tampilan visual yang seragam. Hal ini dapat meningkatkan daya tarik konsumen, karena warna permukaan yang merata sering kali diasosiasikan dengan kematangan dan kerenyahan produk (Sudargo *et al.*, 2021). Dengan demikian, penggunaan tepung ganyong tidak memengaruhi kualitas visual akhir dari sempol ayam setelah digoreng, yang merupakan keunggulan penting dalam pengembangan produk olahan berbasis pangan lokal.

Rasa

Rasa sempol ayam setelah digoreng secara analisis ragam tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan ($P>0,05$). Meskipun nilai tertinggi dicapai oleh kontrol (P0), semua perlakuan memperoleh skor 3,50-4,50 yaitu agak gurih-gurih, yang menunjukkan bahwa penggunaan tepung ganyong tidak menurunkan penerimaan rasa sempol ayam. Bahkan perlakuan P4, yang menggunakan 100% tepung ganyong, masih disukai panelis. Capaian ini memperkuat temuan Cahyadi. (2019) bahwa perpaduan bahan lokal seperti tepung ganyong tetap dapat menghasilkan produk olahan daging dengan kualitas sensori yang baik.

Proses penggorengan memicu reaksi kompleks seperti Maillard yang menghasilkan senyawa volatil penyedap rasa, yang mampu menutupi perbedaan kecil dalam karakteristik bahan pengisi (Mughtar *et al.*, 2023). Tepung ganyong dalam hal ini tampaknya tidak mengandung senyawa rasa yang mencolok atau mengganggu, sehingga setelah digoreng, cita rasa gurih dari daging ayam dan rempah tetap menjadi komponen dominan yang dirasakan oleh panelis (Kusuma and Herawati 2023). Hal ini menunjukkan bahwa dalam konteks produk olahan dengan perlakuan panas tinggi seperti sempol, stabilitas rasa dari bahan substitusi menjadi faktor penting yang mendukung keberterimaan konsumen (Fanani and Ningsih 2019). Oleh karena itu, penerimaan rasa yang tetap tinggi meskipun komposisi tepung diganti menunjukkan bahwa tepung ganyong memiliki potensi besar untuk diaplikasikan dalam berbagai produk siap saji yang mengandalkan proses pemasakan intensif (Putu *et al.*, 2023).

Tekstur

Tekstur sempol setelah digoreng juga tidak berbeda nyata antar perlakuan ($P>0,05$) sebagaimana tabel 3. Akan tetapi, semakin tinggi penggunaan substitusi tepung ganyong terhadap sempol ayam semakin tinggi pula tingkat kekasaran pada sempol ayam. Hal ini disebabkan kandungan tepung ganyong memiliki serat yang lebih tinggi dibandingkan tepung terigu (Garnida dan Cahyadi, 2020)

Serat pangan dalam tepung ganyong bersifat tidak larut dan cenderung membentuk struktur kasar ketika mengalami pemanasan, terutama dalam proses penggorengan, yang dapat

menyebabkan penguapan air secara cepat (Triastuti and Arianti, 2020). Berbeda dengan tepung terigu yang memiliki kandungan gluten dan tekstur lebih halus, sehingga mampu membentuk adonan yang lebih homogen dan elastis (Kurnia and Zulfiyani, 2022). Selain itu, ketidakterlarutan serat ganyong dapat menghambat pembentukan jaringan adonan yang kompak, sehingga menghasilkan permukaan sempol yang lebih berpori dan kurang halus saat dikunyah. Meskipun kekasaran ini tidak berdampak signifikan secara statistik terhadap penerimaan panelis, secara sensori tetap menjadi pertimbangan penting dalam pengembangan produk, terutama untuk segmen konsumen yang mengutamakan tekstur halus pada produk olahan daging (Astuti *et al.*, 2024).

Juiciness

Atribut juiciness tidak menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan ($P < 0,05$). Meskipun demikian, nilai rata-rata tertinggi juga ditunjukkan oleh P4 (3,50) agak juice, yang mencerminkan korelasi positif antara juiciness dengan daya ikat air (DIA). Semakin tinggi DIA suatu produk, maka kemungkinan besar tingkat juiciness-nya juga meningkat karena air yang terikat tidak mudah hilang selama proses pemasakan (Lee *et al.*, 2017).

Meningkatnya nilai juiciness pada perlakuan dengan substitusi tepung ganyong, khususnya pada P4, dapat dikaitkan dengan kemampuan tepung ganyong dalam mempertahankan kelembapan selama proses penggorengan melalui mekanisme peningkatan daya ikat air (DIA) (Hasanah and Hasrini 2018; Wardiyah *et al.*, 2023). Kandungan pati resisten dan serat dalam tepung ganyong memiliki kemampuan menyerap serta mengikat air lebih baik dibandingkan tepung terigu, sehingga air yang tersimpan dalam matriks adonan tidak mudah menguap saat terkena panas tinggi. Hal ini menghasilkan tekstur yang lebih lembap dan sensasi juicy saat dikunyah. Oleh karena itu, meskipun secara statistik tidak signifikan, peningkatan nilai rata-rata juiciness pada perlakuan dengan tepung ganyong menunjukkan potensi positif dalam perbaikan kualitas sensori produk.

Aroma

Nilai aroma sempol setelah digoreng menunjukkan hasil mendekati signifikan ($P > 0,05$) seperti pada tabel 3 Skor tertinggi tercatat pada P0 (kontrol) dan P4, yang mengindikasikan bahwa tepung ganyong tidak menyebabkan penurunan aroma produk secara signifikan, bahkan dapat mempertahankan aroma khas sempol ayam yang dihasilkan dari perpaduan daging dan rempah-rempah dengan cara menyerap lemak dan air yang mengandung aroma, sehingga tidak mudah menguap selama proses pemasakan. Temuan ini sejalan dengan studi Jumrodah *et al.* (2023) yang menyebutkan bahwa aroma berperan penting dalam menentukan penerimaan konsumen terhadap produk olahan.

KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa substitusi tepung terigu dengan tepung ganyong pada sempol ayam memberikan dampak positif terutama pada karakteristik fisiknya, seperti peningkatan daya ikat air dan keempukan yang signifikan. Meskipun terjadi perubahan warna sebelum digoreng, sifat organoleptik setelah penggorengan seperti rasa, aroma, dan tekstur tetap dapat diterima oleh panelis hingga tingkat substitusi 100%.

Dari seluruh perlakuan yang diuji, P4 (100% tepung ganyong) menunjukkan hasil paling unggul pada parameter DIA dan keempukan, serta tetap dapat diterima secara organoleptik oleh panelis. Hal ini menjadikan perlakuan P4 sebagai perlakuan terbaik dalam penelitian ini. Hasil ini menunjukkan bahwa tepung ganyong tidak hanya layak sebagai bahan alternatif, tetapi juga mampu menjaga mutu sensori produk dan mendorong pemanfaatan pangan lokal yang lebih sehat dan berkelanjutan.

Sebagai saran untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk melakukan pengujian masa simpan (shelf-life) sempol ayam berbasis tepung ganyong agar dapat mengetahui daya tahan produk dalam kondisi penyimpanan berbeda. Selain itu, analisis kandungan gizi secara proksimat, termasuk kadar serat, lemak, dan protein, perlu dilakukan untuk memperkuat klaim bahwa substitusi tepung ganyong membuat produk lebih sehat.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa dalam proses publikasi artikel ini Aaf Falahudin sebagai *Section Editor* dan Rachmat Somanjaya sebagai *Riviewer* keduanya tidak ada konflik kepentingan pada jurnal ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah turut membantu selama proses penelitian sampai menjadi artikel ilmiah ini, khususnya kepada Dekan dan sivitas akademika Fakultas Pertanian Universitas Majalengka, keluarga tercinta, dan tim penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. Y., Nabulsi, A., Jamama'h, M., Khataybeh, B., & Al-Ghadi, M. (2025). Microbial shelf life and quality assessment of broiler breast meat: The role of cold storage and carcass weight. *Foods*, 14(4), 640.
- Ayyubi, M. S., Farikhah, & Safitri, N. M. (2022). The effect of chitosan extracted from green mussel shells *Perna viridis* on *Sonneratia caseolaris* mangrove syrup preservation. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(1).
- Angarita, B. K., Cantet, R. J. C., Wurtz, K. E., O'Malley, C. I., Siegford, J. J., Aprianita, A., Vasiljevic, T., Bannikova, A., & Kasapis, S. (2014). Physicochemical properties of flours and starches derived from traditional Indonesian tubers and roots. *Journal of Food Science and Technology*, 51(12), 3669–3679.
- Astuti, R. W., Sitasari, A., Widyawati, H. E., & Rooiqoh, Q. F. (2024). Pengaruh tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L) dan tepung sukun (*Artocarpus communis*) terhadap karakteristik organoleptik, kadar proksimat, serat pangan, dan kadar pati resisten pada snack bar sebagai pangan fungsional pada diabetisi. *Medika Respati: Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 18(4), 269–283.
- Bremer, R., Paliyama, S., & Jambormias, J. (2021). Karakteristik kimia dan organoleptik sirup gandaria dengan penambahan konsentrasi gula. *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 10(1), 56–63.
- Cahyadi, W. (2019). Kajian perbandingan tepung sorgum (*Sorghum bicolor*) dengan tepung ganyong (*Canna edulis*) dan konsentrasi ikan kembung (*Rastrelliger kanagurta* L) terhadap karakteristik nugget. *Pasundan Food Technology Journal*, 5(3), 190–195.
- Chandra, Z. A., Swasti, Y. R., & Pranata, F. S. (2021). Substitusi tepung sukun sebagai sumber serat untuk peningkatan kualitas flacky crackers. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 25(2), 153–161.
- Chaniago, R. (2016). Substitusi tepung terigu dengan tepung ubi banggai (*Dioscorea*) dalam pembuatan mie. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(2), 34–37.
- Domili, I., & Anasiru, M. A. (2024). Cornfood bar (*Zea mays* L) and goroho banana (*M. accincanafe*) as alternative foods interlude people with type 2 diabetes mellitus. *AcTion: Aceh Nutrition Journal*, 9(2), 230–237.

- Fanani, N., & Ningsih, E. (2019). Analisis kualitas minyak goreng habis pakai yang digunakan oleh pedagang penyetan di daerah Rungkut Surabaya ditinjau dari kadar air dan kadar asam lemak bebas (ALB). *Jurnal IPTEK*, 22(2), 59–66.
- Garnida, Y., & Cahyadi, W. (2020). Perbandingan tepung sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) dengan tepung umbi ganyong (*Canna edulis*) dan konsentrasi gliserol monostearate terhadap mutu cookies non gluten fortifikasi. *Pasundan Food Technology Journal*, 7(1), 17–25.
- Gong, Y., & Qi, X. (2020). A study revealing volatile aroma produced by *Pediococcus pentosaceus* in dough fermentation. *Food Science and Nutrition*, 8(9), 5077–5086.
- Hardinata, T., & Djauhari, A. B. (2018). Kandungan boraks dan formalin pada sempol ayam yang beredar di sekolah dasar Kecamatan Sukolilo Surabaya. *Foodscitech*, 1(1), 28–37.
- Hasanah, C. T., Hidayat, L., Marniza, M., & Susanti, L. (2023). Karakteristik fisik, kimia dan organoleptik kue bay tat berbasis campuran tepung terigu dan tepung kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Edufortech*, 8(2), 132–150.
- Histifarina, D., Rahman, A., Purnamasari, N. R., & Rahmat, R. (2023). Utilization of canna (*Canna edulis* Ker.) as raw material for non-gluten processed food to supporting food diversification program: A review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1246(1), 012045.
- Hoppert, L., & Einfalt, D. (2021). Impact of particle size reduction on high gravity enzymatic hydrolysis of steam-exploded wheat straw. *SN Applied Sciences*, 3(12), 1215.
- Hughes, J. M., Oiseth, S. K., Purslow, P. P., & Warner, R. D. (2014). A structural approach to understanding the interactions between colour, water-holding capacity and tenderness. *Meat Science*, 98(3), 340–355.
- Irferamuna, A., Yulastri, A., & Yuliana. (2019). Formulasi biskuit berbasis tepung jagung sebagai alternatif camilan bergizi. *Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, 8(2), 221–227.
- Irhami, C. I., & Kemalawaty, M. (2019). Karakterisasi sifat fisikokimia pati ubi jalar dengan mengkaji jenis varietas dan lama pengeringan. *Jurnal Teknotan*, 12(2), 1–9.
- Joo, S. T., Kim, G. D., Hwang, Y. H., & Ryu, Y. C. (2013). Control of fresh meat quality through manipulation of muscle fiber characteristics. *Meat Science*, 95(4), 874–881.
- Jumrodah, Sumanto, S., Harahap, H., Lestari, S., & Rosana, S. (2023). Inovasi spirulina Sp dalam pembuatan puding menuju ekonomi kreatif. *Jurnal Industri Kreatif dan Kewirausahaan*, 6(2), 242–251.
- Khurniyati, M. I., Qosim, H., Indrasari, N., Aini, M. Z., & Afiyanti, D. A. (2023). Pendampingan masyarakat di Desa Panditan dalam memanfaatkan kotoran sapi menjadi pupuk bokashi. *Darmabakti: Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 4(1), 1–6.
- Kurnia, P., & Zulfiyani, K. S. (2022). Kekerasan, kerapuhan dan daya terima kukis yang dibuat dari substitusi tepung biji mangga (*Mangifera indica* L.). *Jurnal Sagu*, 21(1), 32–39.
- Kusbandari, A. (2015). Analisis kualitatif kandungan sakarida dalam tepung dan pati umbi ganyong (*Canna edulis* Ker.). *Pharmaciana*, 5(1), 35–42.
- Kusuma, U. P., & Herawati, T. (2023). Evaluasi nilai gizi dan sensori produk cakwan dari ikan patin (*Pangasius* sp.). *Akuatika Indonesia*, 7(2), 173–182.
- Laksmi, R. T. (2012). Daya ikat air, pH dan sifat organoleptik chicken nugget yang disubstitusikan dengan telur rebus. *Indonesian Journal of Food Technology*, 1(1), 1–6.
- Lee, N. Y., Kang, C. S., & Kim, H. S. (2017). Effects of γ -irradiation on the quality changes of fresh noodles prepared from wheat cultivated with N-fertilization treatments. *Food Science and Biotechnology*, 26(1), 227–233.

-
- Miwada, I. N. S., & Okarini, D. A. N. I. A. (2020). Efek marinasi ekstrak tepung batang kecombrang marinated effects of *Etlingera elatior* stem flour extract on the physical and organoleptic broiler meat. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 9(2), 118–123.
- MO, I., Alamu, E. O., Awoyale, W., & Olaoye, O. A. (2017). Physicochemical and pasting properties high quality cassava flour (HQCF) and wheat flour blends. *Agrotechnology*, 6(3), 167.
- Muchsiri, M., Sylviana, S., & Rendi, M. (2021). Pemanfaatan pati ganyong sebagai substitusi tepung tapioka pada pembuatan pempek ikan gabus (*Channa striata*). *Edible: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Teknologi Pangan*, 10(1), 17–26.
- Muchtar, F., Hastian, H., & Ruksanan, R. (2023). Analisis kadar air, kadar protein dan karakteristik organoleptik kerupuk stik dengan penambahan konsentrasi ikan layang yang berbeda. *AGRITEKH (Jurnal Agribisnis dan Teknologi Pangan)*, 3(2), 94–105.