

KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK KORNET DAGING AYAM DENGAN PEWARNA ALAMI EKSTRAK KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*)

*Physicochemical and Organoleptic Characteristics of Corned Chicken with Natural Coloring from Red Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*) Peel Extract*

Erlinda Alya Husniyyah, Winda Nurtiana*, Septariawulan Kusumasari, Mohamad Ana Syabana

Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl. Raya Palka Km. 3, Pabuaran, Kabupaten Serang, Banten

**)Penulis korespondensi: winda@untirta.ac.id*

Submisi 9.4.2026; Revisi: 18.5.2026; Penerimaan: 21.5.2026; Dipublikasikan: 30.6.2026

ABSTRAK

Kulit buah naga merah merupakan bagian dari buah naga yang belum dimanfaatkan dengan baik, padahal mengandung senyawa bioaktif seperti betasianin yang dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami pada produk pangan, salah satunya adalah kornet ayam. Ekstrak kulit buah naga merah digunakan untuk memberikan warna merah pada kornet sebagai pengganti pewarna sintesis, karena penggunaan pewarna ini dalam jangka waktu lama dapat memicu pertumbuhan sel kanker. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah dan lama waktu pengukusan terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik pada kornet ayam. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Faktor pertama adalah konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah (10, 20, dan 30%) dan faktor kedua adalah lama waktu pengukusan (40 dan 45 menit). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kulit buah naga merah dan lama waktu pengukusan berpengaruh nyata terhadap nilai daya ikat air (32,32-46,31%), kadar betasianin (60,30-84,85 mg/100 g), stabilitas warna (2,48-9,08), nilai L* (64,29-72,25), atribut warna (4,1-5,1), rasa (5,0-5,9). Perlakuan terpilih untuk pembuatan kornet ayam adalah menggunakan formula 20% ekstrak kulit buah naga merah dan waktu perebusan selama 40 menit.

Kata Kunci : Kulit buah naga merah, pigmen betasianin, waktu pengukusan, pewarna alami

ABSTRACT

Red dragon fruit peel is a part of dragon fruit that has not been used properly, even though it contains bioactive compounds such as betacyanin, which can be used as a natural dye in food products, one of which is chicken corned beef. Red dragon fruit peel extract is used to give corned beef a red color instead of synthetic dyes, because the use of synthetic dyes over a long period of time can trigger the growth of cancer cells. This study aimed to analyze the effects of variations in the concentration of red dragon fruit peel extract and the duration of steaming on the physicochemical and organoleptic characteristics of chicken corned beef. The experimental design used in the factorial study was compiled in the Random Design Group. The first factor was the concentration of red dragon fruit peel extract (10, 20, and 30%), and the second factor was the length of steaming time (40 and 45 min). The results showed that the addition of red dragon fruit peel extract and the length of steaming time had a real effect on the water binding power (32.32-46.31%), betacyanin content (60.30-84.85 mg/100 g), color stability (2.48-9.08), L value (64.29-72.25), color attribute (4.1-5.1), taste (5.0-5.9). The chosen treatment for making chicken corned beef was a formula of 20% red dragon fruit peel extract and a boiling time of 40 min.*

Keywords: Corned chicken; Red dragon fruit peel; Betacyanin pigment; Steaming duration; Natural colorant.

PENDAHULUAN

Kornet merupakan olahan daging yang dimasak menggunakan teknik *simmering* yaitu perebusan/pengukusan makanan menggunakan api kecil di bawah titik didih (Estine, 2014). Kornet terbuat dari olahan daging sapi, kambing, kerbau, domba, babi, unggas, atau campuran beberapa jenis daging (BSN, 2006). Kornet ayam menjadi salah satu jenis kornet yang banyak dikonsumsi karena memiliki beberapa keunggulan dibanding kornet sapi, seperti tekstur lembut, mengandung kadar lemak dan kolesterol yang lebih rendah, dan harga yang relatif lebih murah (Ilyas et al., 2024). Olahan kornet yang umumnya dijumpai di pasaran memiliki warna merah yang khas hasil penambahan garam nitrit (NaNO_2) dan pewarna sintetis eritrosin. Pada konsumsi jangka panjang, kadar nitrit yang berlebih dalam tubuh dapat memicu pertumbuhan sel kanker. Konsumsi eritrosin dalam jumlah berlebih dapat menyebabkan reaksi alergi seperti nafas pendek, iritasi kulit, serta efek lain yaitu hiperaktivitas pada anak (Larasati et al., 2018). Bahaya penggunaan nitrit dan eritrosin sebagai pewarna pada olahan kornet, mendorong masyarakat untuk menggunakan pewarna alami salah satunya adalah kulit buah naga merah.

Kulit buah naga merah mengisi 30-35% dari total berat buah naga namun belum dimanfaatkan dengan baik (Permatasari et al., 2018). Pemanfaatan kulit buah naga merah sebagai pewarna merupakan upaya yang dilakukan untuk mengurangi *food waste* dan meningkatkan nilai ekonomisnya. Di dalam ekstrak kulit buah naga merah terkandung beragam antioksidan meliputi flavonoid 0,73%; alkaloid 2,32%; steroid 0,31%; serta saponin 0,13% (Hipni et al., 2023). Kulit buah naga merah mengandung pigmen berupa betasianin dengan kadar 8,021 mg / 100 g yang memberi warna merah hingga ungu (Chia et al., 2015). Betasianin yang terkandung dalam kulit buah naga merah merupakan pigmen yang aman untuk dikonsumsi karena tidak bersifat toksik, mutagenik, ataupun memberikan reaksi alergi (Faridah, 2016; Isa et al., 2024). Betasianin memiliki warna merah hingga ungu yang pekat sehingga banyak diaplikasikan pada produk pangan sebagai pewarna alami.

Pemanfaatan betasianin sebagai pewarna dapat ditemukan pada olahan mie kering, minuman, dan olahan daging seperti sosis, *nugget*, daging burger, dan kornet.

Dalam aplikasinya pada produk olahan daging ayam atau sapi, betasianin umumnya digunakan sebagai pewarna alami untuk menggantikan pewarna sintetis seperti eritrosin atau rhodamin B. Selain itu, penggunaan pigmen ini dapat meningkatkan umur simpan olahan daging melalui penghambatan oksidasi lipid dan sifat antimikroba (Vieira et al., 2019). Betasianin cenderung lebih stabil jika digunakan dalam bentuk konsentrat dan bubuk dan suasana pH 4-6 (Asra et al., 2019). Hal tersebut menjadikan pigmen ini cocok untuk diaplikasikan pada produk olahan daging seperti kornet atau sosis karena nilai pH produk olahan daging secara umum berkisar antara 6,00-6,65. Penelitian terbaru terkait penggunaan betasianin dari kulit buah naga merah pada daging burger mampu meningkatkan intensitas warna merah dan menurunkan warna kuning pada olahan daging, serta memiliki nilai organoleptik pada atribut warna, rasa, aroma, dan kekerasan dengan skor 6-7 (*suka* - *sangat suka*) oleh panelis (Reyes- García et al., 2024).

Konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah yang digunakan sebagai pewarna dalam olahan pangan berpengaruh terhadap intensitas warna makanan yang dihasilkan. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah 10-30% menghasilkan produk pangan daging olahan dengan intensitas warna merah optimal. Penambahan 10% ekstrak kulit buah naga merah menghasilkan sosis ayam dengan warna merah yang lebih cerah dengan intensitas lebih tinggi (Mukminah dan Ferdi, 2019). *Nugget* ikan bandeng dengan penambahan 20% ekstrak kulit buah naga merah memiliki warna merah muda cerah, aroma khas buah naga, dan tekstur dengan tingkat kesukaan tertinggi (Hasri et al., 2021). Olahan lainnya yaitu ekado udang vanamei dengan penambahan 30% ekstrak kulit buah naga merah memiliki tekstur, warna, rasa dan aroma dengan tingkat kesukaan tertinggi oleh panelis yaitu sangat suka (Mahendra, 2021).

Pembuatan kornet ayam memerlukan suhu dan lama waktu pengukusan yang tinggi

sehingga akan berpengaruh terhadap stabilitas pigmen betasianin dan intensitas warna yang dihasilkan. Pemilihan waktu pengukusan 40 menit didasarkan pada waktu optimal pengukusan kornet ayam secara umum, sedangkan waktu pengukusan 45 menit dipilih untuk mengetahui apakah waktu pemanasan yang lebih lama akan berpengaruh terhadap warna kornet ayam. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan untuk menentukan konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah dan lama waktu pengukusan yang optimal sehingga dapat meningkatkan visual (warna) kornet ayam yang dihasilkan dan menghasilkan produk pangan yang aman untuk dikonsumsi dalam jangka panjang.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini meliputi kulit buah naga merah usia 2 bulan dengan ciri-ciri yaitu kulit belum kering dan busuk, terlihat mengkilap, sisik buah naga berwarna merah muda – merah yang diperoleh dari perkebunan Waras Farm Kecamatan Cibeber, Kota Cilegon, daging ayam broiler karkas bagian dada yang diperoleh dari rumah potong ayam Kecamatan Ciruas, Kabupaten Serang, tepung tapioka, minyak sayur, garam, kaldu ayam bubuk, saus tiram, dan lada bubuk. Bahan yang digunakan untuk analisis meliputi akuades, bufer pH 4 dan 7, asam sitrat, KH_2PO_4 , dan K_2HPO_4 .

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini merupakan penelitian faktorial (3×2) yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok. Faktor pertama adalah konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah (10, 20 dan 30%), sedangkan faktor kedua adalah waktu pengukusan (30 dan 45 menit). Masing-masing sampel diulang sebanyak 3 kali. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) menggunakan aplikasi SPSS versi 27.

Prosedur Penelitian

Ekstraksi Pigmen Betasianin Kulit Buah Naga Merah

Proses ekstraksi pigmen betalain pada kulit buah naga mengacu pada penelitian

Agne et al. (2010) dan Faridah (2016) dengan modifikasi. Kulit buah naga yang telah bersih selanjutnya dilakukan penghalusan menggunakan blender dengan penambahan pelarut berupa akuades pada perbandingan 4:1 dan asam sitrat 10% dan menghasilkan pH ekstrak dengan nilai 5,2-5,4. Menurut Asra et al. (2019), betasianin tidak mudah mengalami degradasi warna apabila digunakan dalam bentuk konsentrat dan bubuk pada suasana pH 4-6, serta kondisi oksigen yang rendah. Bubur kulit buah naga dimaserasi selama 24 jam pada suhu ruang dalam gelas piala yang dilapisi *aluminium foil*. Filtrat disaring dengan penyaring vakum dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40 °C dan kecepatan 40 rpm hingga tersisa 50% ekstrak. Ekstrak betalain kulit buah naga merah disimpan pada wadah tertutup dan gelap.

Pembuatan Kornet Ayam Pewarna Kulit Buah Naga Merah

Proses pembuatan kornet ayam pewarna kulit buah naga merah mengacu pada penelitian Ilyas et al. (2024) dengan modifikasi. Daging ayam broiler karkas bagian dada seberat 200 g dicuci bersih dan di-*fillet* kemudian dihaluskan bersama dengan 10 g bawang putih, 10 g bawang bombay, dan 10 g minyak kelapa sawit. Adonan selanjutnya ditambahkan 20 g tepung tapioka, 2 g garam, 3 g saus tiram, 2 g lada bubuk, 0,00862 g garam nitrit (NaNO_2), dan 20-60 g ekstrak kulit buah naga merah sesuai dengan formulasi (10, 20 dan 30%) berdasarkan berat daging ayam. Adonan kornet dikukus pada suhu 60 °C dengan variasi waktu yang berbeda yaitu 40 dan 45 menit.

Prosedur Analisis

Uji Rendemen

Rendemen dihitung berdasarkan perbandingan antara bobot kornet yang telah dimasak terhadap bobot adonan kornet sebelum dilakukan pemasakan, yang dinyatakan dalam persen (%) (Rosalina et al., 2018).

Uji Susut Masak

Susut masak dihitung berdasarkan selisih antara bobot awal dan akhir kornet yang telah dipanaskan dalam penangas air pada suhu 80 °C, terhadap bobot awal kornet

dan dinyatakan dalam persen (%) (Sanjaya et al., 2019).

Nilai pH

Pengukuran nilai pH kornet ayam dilakukan dengan metode Ockerman menggunakan pH meter (Bulkaini et al., 2019).

Uji Daya Ikat Air

Pengukuran daya ikat air dilakukan dengan metode sentrifugasi pada kecepatan 3000 rpm selama 30 menit. Supernatan hasil sentrifugasi dipisahkan dari endapan dan diukur volumenya (Al-Awwaly et al. 2015).

Kadar Betasianin

Pengujian kadar betasianin dilakukan dengan melarutkan sampel dalam larutan bufer fosfat pH 6,5 lalu absorbansi diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 537 nm (Faridah, 2016).

Profil dan Stabilitas Warna

Pengujian warna dilakukan menggunakan chromameter untuk mengukur nilai L^* , a^* , dan b^* berdasarkan sistem Hunter (Meutia et al., 2019).

Stabilitas warna merah pada kornet pewarna kulit buah naga dihitung dengan metode CIELAB yaitu sebagai ΔE°_{ab} (Mauritio et al., 2022).

Uji Organoleptik

Uji organoleptik yang dilakukan adalah uji hedonik (ranking) pada kornet ayam dengan parameter warna, rasa, aroma, tekstur, dan *overall* terhadap 35 orang panelis tidak terlatih.

Penentuan Hasil Terpilih

Penentuan hasil terbaik kornet ayam dilakukan berdasarkan analisis *multiple attribute evaluations and minimal preference information* (Sen dan Yang, 1994). Perlakuan terbaik ditentukan melalui parameter rendemen, susut masak, daya ikat air, nilai pH, kadar betasianin, profil warna, stabilitas warna betasianin, dan organoleptik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen dan Karakteristik Fisik

Variasi konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah dan lama waktu pengukusan berpengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap

rendemen kornet ayam, begitu pula interaksi keduanya (Tabel 1).

Konsentrasi ekstrak kulit buah naga yang cukup rendah dinilai belum cukup kuat untuk meningkatkan kemampuan protein daging ayam dalam menahan cairan, sehingga rendemen akhir produk tidak berbeda nyata secara statistik. Selain itu, kulit buah naga merah mengandung senyawa fenolik, yaitu polifenol, dapat berinteraksi dengan matriks pati-protein dalam daging dan memperlambat pelepasan molekul air dalam bahan sehingga berat akhir produk setelah pengukusan tetap stabil (Jaenuri et al., 2025). Selama proses pemanasan, protein *myofibrillar* dalam daging akan terdenaturasi secara sempurna pada suhu 85°C dan menyebabkan pembentukan struktur daging menjadi lebih padat dan kokoh (Jantanikorn et al., 2023). Setelah titik kesetimbangan tercapai, maka penambahan durasi pengukusan pada suhu yang sama akan menjaga volume air terikat menguap dari struktur protein daging tidak mengalami perubahan dan berat produk cenderung stabil.

Karakteristik Fisik

Susut Masak

Susut masak adalah persentase berat yang hilang selama pemasakan. Semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu pemasakan akan menyebabkan susut masak yang semakin tinggi (Maghfiroh et al., 2017). Variasi konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah dan lama waktu pengukusan berpengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap susut masak kornet, begitu pula interaksi keduanya (Tabel 1).

Ekstrak kulit buah naga merah tidak mengandung komponen yang dapat mempengaruhi nilai susut masak produk pangan. Nilai susut masak yang stabil terjadi karena protein myosin dan aktin yang mengalami denaturasi sempurna dan mencapai titik kesetimbangan sehingga serat daging ayam mencapai batas maksimal untuk mengalami penyusutan (Anwar et al., 2021). Lama waktu pengukusan tidak berpengaruh terhadap susut masak kornet ayam karena setelah protein daging ayam mencapai titik keseimbangan, jumlah massa produk yang hilang akan berada pada angka yang stabil. Adrian et al. (2025), meningkatnya suhu dan waktu pemanasan akan mempengaruhi

kapasitas air yang terikat di dalam sel daging, tetapi pengaruh tersebut akan berhenti ketika protein terdenaturasi sempurna dan titik keseimbangan tercapai.

Tabel 1. Karakteristik fisik kornet ayam dengan pewarna kulit buah naga merah

Konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah (K)	Lama waktu pengukusan (T)		Rata-rata
	40 Menit (T1)	45 Menit (T2)	
<i>Rendemen</i>			
10% (K1)	96,38 ± 0,01	95,19 ± 0,01	95,79
20% (K2)	96,19 ± 0,01	96,07 ± 0,01	96,13
30% (K3)	97,83 ± 0,04	96,83 ± 0,01	95,91
Rata-rata	96,80	96,037	
<i>Susut Masak</i>			
10% (K1)	3,43 ± 0,01	3,20 ± 0,01	3,29
20% (K2)	2,76 ± 0,01	3,17 ± 0,01	2,92
30% (K3)	2,61 ± 0,01	2,59 ± 0,01	2,69
Rata-rata	3,13	2,803	
<i>Daya ikat air</i>			
10% (K1)	36,98 ± 0,03	46,31 ± 0,05	41,65 ^Z
20% (K2)	35,40 ± 0,03	39,48 ± 0,05	37,44 ^Y
30% (K3)	34,98 ± 0,02	32,32 ± 0,02	33,65 ^X
Rata-rata	35,97	39,37	
<i>Stabilitas warna</i>			
10% (K1)	3,80 ± 0,12 ^{ab}	2,48 ± 1,56 ^a	3,14 ^X
20% (K2)	8,64 ± 0,41 ^c	4,43 ± 0,73 ^b	6,54 ^Y
30% (K3)	9,08 ± 1,01 ^c	4,54 ± 0,68 ^b	6,81 ^Y
Rata-rata	7,17 ^Z	3,81 ^Y	

Keterangan: Data (*mean* ± SD) diperoleh dari tiga ulangan. Data dianalisis dengan ANOVA. Data pada kolom atau baris yang sama yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (DMRT, $p < 0,05$).

Daya Ikat Air

Daya ikat air diartikan sebagai kemampuan emulsi daging untuk mengikat air selama proses pengolahan (Rumondor et al., 2018). Tinggi rendahnya daya ikat air suatu produk berpengaruh terhadap kadar air bebas yang dilepaskan selama proses pengolahan. Penambahan ekstrak buah naga merah berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap daya ikat air kornet ayam. Sementara itu, variasi lama waktu pengukusan dan interaksi antara kedua faktor memberikan pengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap daya ikat air kornet (Tabel 1).

Nilai daya ikat air kornet ayam mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah yang ditambahkan. Proses ekstraksi kulit buah naga merah pada penelitian ini menggunakan metode maserasi pada rasio 1:4 sehingga ekstrak kulit yang dihasilkan didominasi oleh fase cair. Ekstrak kulit buah naga merah mengandung kadar air

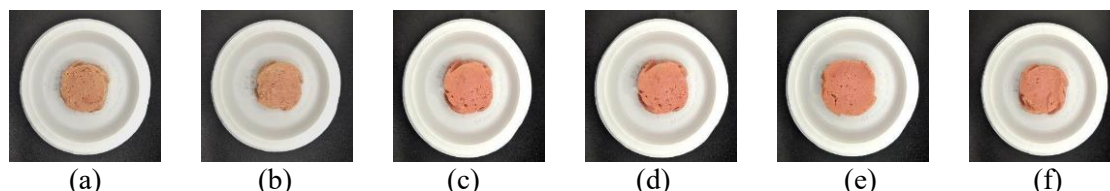
yang tinggi sehingga semakin banyak ekstrak yang ditambahkan pada daging maka air bebas dalam daging semakin tinggi dan mempengaruhi kadar air serta daya ikat air produk (Sembong et al., 2022).

Proses pemanasan menyebabkan protein myofibril dalam daging ayam mengalami denaturasi dan membentuk gel matriks protein yang kokoh (Khalid et al., 2022). Penambahan bahan pengikat seperti tepung tapioka dapat meningkatkan stabilitas matriks melalui proses gelatinisasi. Matriks tersebut bertindak sebagai penghalang yang dapat menahan molekul air di dalam protein daging sehingga meningkatnya lama waktu pengukusan tidak membuat air mudah keluar dari bahan sehingga daya ikat air produk menjadi lebih stabil (Corimayua-Silva et al., 2024). Oleh karena itu, hasil yang daya ikat air yang diperoleh pada penelitian ini tidak berbeda nyata.

Stabilitas Warna

Warna pada produk olahan daging merupakan salah satu aspek penting yang berperan dalam keputusan konsumen untuk membeli suatu produk, sehingga analisis warna perlu dilakukan. Parameter warna yang

umumnya diujikan adalah nilai L* (*lightness*), a* (*redness*), dan b* (*yellowness*). Hasil pengujian warna kornet ayam tersaji pada Gambar 1 dan profil kromatisasinya disajikan pada Tabel 2.



Gambar 1. Kornet ayam dengan perlakuan konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah dan lama waktu pengukusan yang berbeda. Gambar (a) 10% ekstrak, lama pengukusan 40 menit; gambar (b) 10% ekstrak, lama pengukusan 45 menit; gambar (c) 20% ekstrak, lama pengukusan 40 menit; gambar (d) 20% ekstrak, lama pengukusan 45 menit; gambar (e) 30% ekstrak, lama pengukusan 40 menit; gambar (f) 30% ekstrak, lama pengukusan 45 menit.

Tabel 2. Pengaruh konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah dan waktu pengukusan terhadap profil warna kornet ayam

Konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah (K)	Lama waktu pengukusan (T)		Rata-rata
	40 Menit (T1)	45 Menit (T2)	
L*			
10% (K1)	66,72 ± 1,26	64,29 ± 1,73	65,51 ^X
20% (K2)	72,25 ± 0,93	69,02 ± 1,09	70,63 ^Z
30% (K3)	67,55 ± 0,75	68,15 ± 1,47	67,85 ^Y
Rata-rata	68,84 ^Z	67,15 ^Y	
a*			
10% (K1)	7,87 ± 0,50 ^{ab}	6,97 ± 0,86 ^{ab}	7,42
20% (K2)	8,81 ± 1,34 ^b	6,41 ± 0,59 ^{ab}	7,61
30% (K3)	11,98 ± 0,79 ^c	5,82 ± 1,63 ^a	8,90
Rata-rata	9,55 ^Z	6,4 ^Y	
b*			
10% (K1)	15,66 ± 0,69 ^{bc}	17,50 ± 0,24 ^{cd}	16,58
20% (K2)	14,66 ± 1,97 ^b	18,97 ± 0,19 ^{de}	16,81
30% (K3)	11,80 ± 0,62 ^a	19,90 ± 0,67 ^e	15,85
Rata-rata	14,04 ^Y	18,79 ^Z	

Keterangan: Data (mean ± SD) diperoleh dari tiga ulangan. Data dianalisis dengan ANOVA. Data pada kolom atau baris yang sama yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (DMRT, $p < 0,05$).

Stabilitas pigmen betasianin pada kornet ayam, dihitung melalui perubahan warna (ΔE°) yang diukur berdasarkan nilai kromatisasi L*, a*, dan b* (Hidayat et al., 2017). Variasi konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap stabilitas warna betasianin pada kornet ayam (Tabel 2). Variasi lama waktu pengukusan dan interaksi antara kedua faktor

memberikan pengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap nilai perubahan warna (ΔE°) kornet ayam.

Perubahan warna (ΔE°) yang terdapat pada kornet ayam pewarna kulit buah naga nilainya lebih besar dari 3, tergolong besar dan mudah diidentifikasi oleh mata manusia (Tabel 3).

Penambahan ekstrak kulit buah naga pada konsentrasi tinggi (>20%) dapat meningkatkan nilai a^* (warna merah) dan nilai b^* (warna kuning) pada kornet ayam sehingga nilai ΔE° meningkat. Daging burger sapi yang ditambahkan tepung kulit buah naga merah sebanyak 3% memiliki nilai ΔE° sebesar 6,30 sehingga dikategorikan sangat besar dan berbeda nyata dengan daging burger kontrol (Reyes- García et al., 2024).

Tabel 3. Klasifikasi nilai perubahan warna

Nilai Perubahan Warna (ΔE°)	Klasifikasi Warna
$0,0 < \Delta E^\circ \leq 0,5$	Perubahan dapat dihiraukan
$0,5 < \Delta E^\circ \leq 1,5$	Perubahan warna sedikit
$1,5 < \Delta E^\circ \leq 3,0$	Perubahan warna nyata
$3,0 < \Delta E^\circ \leq 6,0$	Perubahan warna besar
$6,0 < \Delta E^\circ \leq 12,0$	Perubahan warna sangat besar
$\Delta E^\circ > 12$	Perubahan warna total

Sumber : Mauritio et al. (2022)

Meningkatnya lama waktu pemanasan menyebabkan penurunan terhadap nilai ΔE° . Perubahan warna (ΔE°) yang terdapat pada kornet ayam tergolong besar dengan nilai > 3. Hal ini menunjukkan bahwa degradasi warna pigmen dapat terlihat jelas oleh konsumen.

Mata manusia mampu mendeteksi perbedaan warna pada nilai ΔE° di atas 3 (Goswami et al., 2015). Perubahan warna yang terjadi pada kornet adalah merah muda menjadi kuning pucat. Pigmen betasianin mulai mengalami degradasi pada suhu 60 °C yang akan mengubah betasianin menjadi asam betalamat yang berwarna kuning dan siklo-DOPA glukosida yang tidak berwarna, sehingga perpaduan keduanya menghasilkan warna kuning pucat (Gengatharan et al., 2016).

Kromatisasi L* (Lightness)

Penambahan ekstrak kulit buah naga merah berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap nilai L^* kornet ayam. Lama waktu pengukusan berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai L^* kornet ayam. Interaksi antara kedua faktor tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap nilai L^* kornet (Tabel 2).

Pigmen betasianin dalam ekstrak kulit buah naga merah dapat mempengaruhi tingkat kecerahan sosis ayam, yang semakin banyak ekstrak digunakan maka warnanya akan

semakin gelap dan menutupi warna asli sosis ayam yang cenderung pucat (Ismanto et al., 2023). Pada proses pengukusan kornet ayam, pigmen betasianin dapat berubah warna dari merah menjadi merah muda, oranye, hingga kuning karena sifatnya yang tidak tahan panas (Gambar 1). Pigmen betasianin stabil pada pemanasan hingga suhu 40 °C dan mulai mengalami degradasi di atas suhu tersebut akibat hidrolisis air pada suhu tinggi (Kuncoro et al., 2022). Warna kornet ayam yang dikukus selama 45 menit berwarna kuning pucat yang merupakan hasil degradasi pigmen betasianin menjadi asam betalamat.

Kromatisasi a*

Variasi penambahan ekstrak kulit buah naga merah tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap nilai a^* kornet ayam. Lama waktu pengukusan menunjukkan pengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap nilai a^* kornet. Interaksi antara kedua faktor berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai a^* kornet (Tabel 2).

Variasi konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah yang terlalu rendah dianggap tidak cukup kuat untuk meningkatkan warna merah yang terbentuk pada kornet. Proses pengukusan juga berperan dalam degradasi warna pigmen betasianin dalam kornet sehingga peningkatan konsentrasi ekstrak tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada nilai a^* (kemerahan-kehijauan) kornet ayam. Betasianin merupakan pigmen dengan stabilitas yang rendah, dan mudah mengalami perubahan warna dari merah menjadi tidak berwarna pada pemanasan dengan suhu di atas 40 °C (Gengatharan et al., 2016).

Semakin lama waktu pengukusan maka intensitas warna merah (nilai a^*) pada kornet semakin rendah. Hal ini terjadi akibat hidrolisis betasianin menjadi asam betalamat sehingga intensitas warna merah pada pigmen akan menurun dan terdegradasi menjadi warna kuning pucat (Nataliani et al., 2018). Interaksi antara kedua faktor menunjukkan bahwa lama pengukusan 40 menit dan penambahan ekstrak yang semakin tinggi akan meningkatkan nilai a^* (warna merah) kornet, sedangkan lama pengukusan 45 menit menunjukkan nilai yang sebaliknya. Pigmen betasianin bersifat tidak tahan terhadap suhu dan lama pemanasan yang tinggi, sehingga

tingkat degradasi warna pigmen dari merah menjadi kuning atau tidak berwarna semakin tinggi.

Kromatisasi b*

Penambahan ekstrak kulit buah naga tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap nilai b* kornet. Variasi lama waktu pengukusan dan interaksi antara kedua faktor berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap nilai b* kornet ayam (Tabel 2).

Kulit buah naga merah hanya mengandung pigmen betasianin yang memiliki warna merah hingga ungu, tanpa adanya pigmen betaxanthin yang berperan dalam memberikan warna kuning. Selain itu, betasianin memiliki puncak serapan maksimum pada 534-538 nm dengan gugus kromofor yang terkonsentrasi pada spektrum merah (Asra et al., 2019). Oleh sebab itu, konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah yang semakin tinggi tidak memberikan berpengaruh nyata terhadap nilai b* (kekuningan-kebiruan) kornet.

Semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk mengukus kornet maka intensitas warna kuning (nilai b*) semakin tinggi. Betasianin sendiri diketahui sebagai pigmen yang

memiliki stabilitas rendah pada proses pemanasan. Pigmen ini mudah mengalami degradasi warna menjadi warna kuning saat terpapar pemanasan pada suhu dan lama waktu yang tinggi. Penelitian Talibo et al. (2023) terkait sosis ayam memberikan hasil bahwa sosis dengan penambahan kulit buah naga merah tertinggi (20%) memiliki nilai kromatisasi b* paling besar yaitu 23,35 pada lama waktu pengukusan tertinggi yaitu 35 menit. Interaksi antara kedua faktor menunjukkan bahwa lama pengukusan 45 menit dan penambahan ekstrak yang semakin tinggi akan meningkatkan nilai b* (warna kuning) kornet. Betasianin memiliki stabilitas rendah terhadap proses pemanasan dan dapat mengalami degradasi akibat proses hidrolisis pada ikan N=C sehingga terbentuk senyawa asam betalamat berwarna kuning (Asra et al., 2019).

Karakteristik Kimia (Nilai pH dan Kadar Betasianin)

Variasi konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah dan lama waktu pengukusan, serta interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap nilai pH kornet ayam, sebaliknya (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah dan waktu pengukusan terhadap karakteristik kimia kornet ayam

Konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah (K)	Lama waktu pengukusan (T)		Rata-rata
	40 menit (T1)	45 menit (T2)	
pH			
10% (K1)	6,51 ± 0,18	6,74 ± 0,08	6,63
20% (K2)	6,43 ± 0,15	6,44 ± 0,23	6,43
30% (K3)	6,26 ± 0,23	6,26 ± 0,29 ^t	6,26
Rata-rata	6,40	6,48	
Betasianin (mg/100 g)			
10% (K1)	80,37 ± 1,42 ^c	70,43 ± 0,75 ^b	75,40 ^Z
20% (K2)	83,71 ± 1,51 ^{cd}	60,48 ± 0,58 ^a	72,67 ^Y
30% (K3)	84,85 ± 1,46 ^d	60,30 ± 2,88 ^a	72,00 ^X
Rata-rata	82,98 ^Z	63,74 ^Y	

Keterangan: Data (mean ± SD) diperoleh dari tiga ulangan. Data dianalisis dengan ANOVA. Data pada kolom atau baris yang sama yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (DMRT, $p < 0,05$).

Kulit buah naga merah bersifat asam dengan kisaran pH 2,73-3,23 (Lubis et al., 2020). Produk olahan daging seperti sosis atau kornet umumnya memiliki kapasitas penyangga yang dapat menstabilkan nilai pH produk sehingga produk menjadi tidak terlalu

asam (Tama et al., 2023). Hal ini membuat nilai pH kornet ayam yang ditambahkan ekstrak kulit buah naga merah dengan berbagai konsentrasi tidak berbeda nyata.

Daging ayam memiliki protein berupa aktomiosin yang mampu menahan perubahan

nilai pH meskipun terdapat penambahan bahan lain yang bersifat lebih asam selama proses pemanasan (Tama et al., 2023). Hal ini membuat nilai pH kornet ayam tidak memiliki perbedaan signifikan saat diberikan perlakuan berupa perbedaan lama waktu pengukusan. Lama waktu pemanasan yang lebih panjang dapat meningkatkan reaksi hidrolisis dan menurunkan nilai pH kornet. Namun, konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah yang semakin tinggi dapat mengurangi penurunan nilai pH yang ekstrim melalui aktivitas antioksidan (Manihuruk, 2020).

Semakin tinggi konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah yang ditambahkan pada kornet ayam, maka kadar betasianinnya akan semakin tinggi. Penelitian oleh Martinez et al. (2022) memberikan hasil berupa *plant based burgers* dengan penambahan jus buah bit segar memiliki kadar betasianin tertinggi yaitu sebesar 19,08 mg / 100 g. Meningkatnya waktu pengukusan menjadi 45 menit menyebabkan penurunan pada kadar betasianin yang terdapat dalam kornet ayam. Pada penambahan 10% ekstrak, kadar betasianin yang semula 80,37 mg/100 g turun menjadi 70,47 mg/100 g. Penurunan kadar betasianin pada kornet terjadi akibat stabilitas pigmen yang rendah terutama terhadap proses pemanasan. Pigmen betasianin mulai mengalami degradasi pada suhu 60°C yang dimulai dengan hidrolisis ikatan aldimine (N=C) kemudian dekarboksilasi pada struktur siklo-DOPA. Betasianin berubah menjadi asam betalimat yang berwarna kuning dan siklo-DOPA glukosida yang tidak berwarna (Gengatharan et al., 2016).

Interaksi antara kedua faktor menunjukkan bahwa kornet dengan lama waktu pengukusan 40 menit mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak yang ditambahkan. Sedangkan lama pengukusan 45 menit menunjukkan hasil yang sebaliknya. Lama waktu pemanasan berpengaruh terhadap stabilitas pigmen betasianin karena reaksi hidrolisis yang mengubah betasianin menjadi asam betalimat selama pemanasan (Nataliani et al., 2018). Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang ditambahkan, maka asam betalimat yang terbentuk akan semakin banyak.

Karakteristik Organoleptik Hedonik

Warna

Variasi konsentrasi ekstrak kulit buah naga berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap warna kornet. Variasi lama waktu pengukusan dan interaksi antara kedua faktor tidak memberikan pengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap warna kornet ayam (Tabel 5).

Nilai warna kornet yang didapatkan berkisar antara 4,06-5,11 sehingga secara deskriptif tingkat kesukaan panelis adalah netral hingga agak suka. Penambahan ekstrak kulit buah naga merah menghasilkan kornet berwarna merah muda, yang didapat dari pigmen di dalam kulit buah naga yaitu betasianin yang berwarna merah hingga ungu (Adrian et al., 2025). Sosis ikan nila dengan penambahan puree kulit buah naga merah sebanyak 60% memiliki tingkat kesukaan tertinggi oleh panelis pada parameter warna dengan skor 3,66 (Syahkira dan Faridah, 2025).

Lama waktu pengukusan tidak berpengaruh nyata terhadap atribut warna kornet. Perubahan warna kornet ayam selama proses pengukusan mengikuti pola keseimbangan termal. Saat suhu internal produk pangan mencapai suhu 70-80 °C maka reaksi biokimia yang berpengaruh terhadap perubahan warna kornet tidak lagi berlangsung (Pang et al., 2024). Hal tersebut membuat kornet yang dihasilkan memiliki visual dengan warna yang seragam ketika dilihat secara langsung oleh mata manusia, sehingga penilaian panelis berada pada kisaran angka yang relatif sama. Interaksi antara kedua faktor tidak menunjukkan adanya perbedaan nyata terhadap atribut warna kornet ayam. Proses pengukusan dilakukan pada suhu 60 °C dengan lama waktu 40 dan 45 menit. Pigmen betasianin stabil pada pemanasan hingga suhu 40 dan mulai mengalami degradasi di atas suhu tersebut akibat hidrolisis air pada suhu tinggi (Kuncoro et al., 2022). Hal ini membuat penambahan ekstrak kulit buah naga merah yang semakin banyak tidak akan berpengaruh nyata terhadap warna kornet karena pigmen betasianin telah mengalami degradasi warna.

Rasa

Nilai sensoris kornet untuk warna berkisar antara 5,0-5,9, secara deskriptif panelis *agak suka*. Penambahan ekstrak kulit buah naga merah berpengaruh sangat nyata (p

$< 0,01$) terhadap rasa kornet ayam. Sementara variasi lama waktu pengukusan dan interaksi antara kedua faktor memberikan pengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap warna kornet ayam (Tabel 5).

Tabel 5. Pengaruh konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah dan waktu pengukusan terhadap karakteristik organoleptik hedonik kornet ayam

Konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah (K)	Lama waktu pengukusan (T)		Rata-rata
	40 Menit (T1)	45 Menit (T2)	
<i>Warna</i>			
10% (K1)	4,29 ± 1,06	4,06 ± 0,98	4,17 ^X
20% (K2)	4,89 ± 1,12	4,94 ± 1,06	4,91 ^Y
30% (K3)	5,11 ± 1,33	5,00 ± 0,99	5,05 ^Z
Rata-rata	4,76	4,67	
<i>Rasa</i>			
10% (K1)	5,91 ± 0,94	5,57 ± 1,29	5,74 ^Z
20% (K2)	5,63 ± 1,20	5,26 ± 1,34	5,44 ^Y
30% (K3)	5,00 ± 1,45	5,14 ± 1,48	5,07 ^X
Rata-rata	5,51	5,32	
<i>Aroma</i>			
10% (K1)	5,63 ± 1,04	5,50 ± 1,13	5,60
20% (K2)	5,23 ± 1,22	5,30 ± 1,14	5,26
30% (K3)	5,17 ± 1,18	5,46 ± 1,08	5,31
Rata-rata	5,34	5,42	
<i>Tekstur</i>			
10% (K1)	4,97 ± 1,32	5,17 ± 1,30	5,07
20% (K2)	5,17 ± 1,34	5,06 ± 1,39	5,11
30% (K3)	5,17 ± 1,16	4,97 ± 1,44	5,07
Rata-rata	5,10	5,07	
<i>Overall</i>			
10% (K1)	5,34 ± 0,95	5,34 ± 1,14	5,34
20% (K2)	5,23 ± 1,04	5,26 ± 1,15	5,24
30% (K3)	5,09 ± 1,16	5,26 ± 1,23	5,17
Rata-rata	5,22	5,28	

Keterangan: Data (mean ± SD) diperoleh dari tiga ulangan. Data dianalisis dengan ANOVA. Data pada kolom atau baris yang sama yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (DMRT, $p < 0,05$).

Panelis menunjukkan tingkat kesukaan yang lebih rendah terhadap kornet ayam dengan konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah yang tinggi. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah yang ditambahkan maka kandungan senyawa fenoliknya juga akan meningkat, dan menyebabkan intensitas rasa pahit, getir, hingga sensasi kesat (*astringent*) semakin tinggi (Adelina et al., 2025). Nilai atribut rasa kornet ayam dengan variasi lama waktu pengukusan tidak menunjukkan adanya perbedaan signifikan. Pemanasan dengan suhu rendah dan variasi lama waktu dinilai

tidak cukup kuat untuk mempengaruhi perubahan senyawa fenolik dalam ekstrak kulit buah naga merah. Hal ini menyebabkan rasa yang dimiliki kornet ayam dengan lama waktu pengukusan 40 menit dan 45 menit cenderung seragam.

Aroma

Nilai sensoris aroma kornet ayam dengan penambahan ekstrak kulit buah naga berkisar antara 5,2-5,6 yang secara deskriptif panelis menunjukkan *agak suka* terhadap aroma kornet ayam. Penambahan ekstrak kulit buah naga merah dan variasi lama waktu

pengukusan berpengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap aroma kornet. Interaksi antara kedua faktor juga tidak menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap aroma kornet ayam (Tabel 5).

Pada pembuatan kornet ayam, selain ekstrak kulit buah naga merah, terdapat penambahan bahan lain seperti daging ayam, tepung tapioka, dan bumbu yang dapat menutup aroma asli kulit buah naga. Produk pangan dengan dua atau lebih aroma yang kuat akan bercampur dan saling menutupi sehingga aroma akhir produk tidak dominan di salah satu bahan (Sipahelut, 2022). Hal ini membuat perbedaan yang tidak signifikan pada penilaian panelis. Lama waktu pengukusan 40 dan 45 menit tidak memberikan pengaruh signifikan pada aroma kornet ayam. Kulit buah naga mengandung senyawa organik mudah menguap yang berkontribusi pada pembentukan aroma, stabil terhadap proses pengolahan dan pemanasan, serta bersifat *odorless* sehingga tidak mengganggu aroma akhir produk pangan (Chen et al., 2025).

Tekstur

Nilai sensoris tekstur kornet ayam dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah berkisar antara 4,97-5,17 (*netral - agak suka*). Penambahan ekstrak kulit buah naga merah, variasi lama waktu pengukusan, dan interaksi antara kedua faktor tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap tekstur kornet ayam (Tabel 5).

Ekstrak kulit buah naga merah tidak mengandung senyawa atau komponen yang dapat meningkatkan tekstur olahan daging. Pembentukan tekstur berasal dari proses denaturasi protein *myofibrillar* dalam daging yang berpengaruh terhadap pengikatan air, stabilitas emulsi, dan tekstur (Khalid et al., 2022). Berat daging ayam dan bahan lain yang digunakan pada setiap formulasi kornet adalah sama sehingga perubahan struktur kornet pada setiap formulasi memiliki tekstur akhir yang seragam. Proses pemanasan pada olahan daging akan menyebabkan denaturasi protein dan membentuk ikan gel yang bersifat stabil dan kokoh. Penambahan bahan seperti tepung tapioka dapat memperkuat ikatan gel yang terbentuk dan memperbaiki tekstur padat dan daya iris olahan daging (Nurjuliani et al.,

2022). Perpaduan antara bahan pengikat dan protein daging membentuk struktur daging yang lebih padat sehingga perbedaan lama waktu pemanasan tidak merusak tekstur produk.

Overall

Penambahan ekstrak kulit buah naga merah, lama waktu pengukusan dan interaksi antara kedua faktor berpengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap *overall* kornet ayam (Tabel 5). Penilaian panelis terhadap keseluruhan atribut sensoris memiliki tingkat kesukaan yang cukup tinggi dengan kisaran skor 5,09-5,34. Secara deskriptif, panelis agak suka terhadap keseluruhan atribut organoleptik kornet ayam.

Ekstrak kulit buah naga tidak memberikan pengaruh signifikan pada keseluruhan atribut organoleptik kornet ayam. Peningkatan konsentrasi ekstrak meningkatkan intensitas warna merah (a^*) pada sosis melalui pigmen betasianin dan memberikan karakter rasa khas dari senyawa bioaktif. Namun, atribut aroma dan tekstur tidak mengalami perubahan signifikan karena masih didominasi oleh penambahan bumbu dan stabilitas matriks protein daging ayam. Kondisi tersebut menunjukkan adanya efek *trade-off*, di mana peningkatan kualitas visual belum mampu memengaruhi penilaian sensori secara keseluruhan. Akibatnya, panelis memberikan skor keseluruhan yang relatif homogen karena seluruh perlakuan masih memenuhi karakteristik produk daging matang yang dapat diterima.

Nilai atribut keseluruhan kornet dengan variasi lama waktu pengukusan tidak menunjukkan adanya perbedaan signifikan. Proses pemanasan dinilai tidak cukup kuat untuk menyebabkan perubahan pada senyawa fenolik, *volatile*, dan matriks gel protein. Hal ini akan mempengaruhi penilaian panelis yang cenderung lebih seragam, akibat tidak adanya perubahan signifikan pada atribut warna hingga tekstur.

Penentuan Hasil Terpilih

Penentuan hasil terbaik kornet ayam dilakukan berdasarkan analisis *multiple attribute decision making* (Sen dan Yang, 1994). Perlakuan terbaik ditentukan melalui parameter rendemen, susut masak, daya ikat air, nilai pH, kadar betasianin, profil warna,

stabilitas warna betasianin, dan organoleptik pada atribut warna, rasa, aroma, tekstur, dan overall (Tabel 6).

Hasil kerapatan terendah dengan nilai mendekati nol adalah ranking tertinggi dan

dipilih sebagai perlakuan terbaik. Hasil terbaik penelitian ini adalah kornet ayam dengan penambahan 20% ekstrak kulit buah naga merah dan lama waktu pengukusan 40 menit (K2T1) dengan nilai 0,21.

Tabel 6. Hasil penentuan terpilih metode *multiple attribute evaluations and minimal preference information* (Sen dan Yang, 1994)

Perlakuan	L1	L2	L ∞	Jumlah	Ranking
K1T1 (10% ekstrak, 40 menit)	0,32	0,01	0,07	0,40	5
K2T1 (20% ekstrak, 40 menit)	0,18	0,00	0,03	0,21	1*
K3T1 (30% ekstrak, 40 menit)	0,21	0,01	0,05	0,27	2
K1T2 (10% ekstrak, 45 menit)	0,31	0,01	0,09	0,41	6
K2T2 (20% ekstrak, 45 menit)	0,29	0,01	0,06	0,37	4
K3T2 (30% ekstrak, 45 menit)	0,27	0,01	0,06	0,34	3

KESIMPULAN

Penambahan ekstrak kulit buah naga merah dan lama waktu pengukusan berpengaruh nyata terhadap nilai daya ikat air, kadar betasianin, stabilitas warna, nilai L* (*lightness*), nilai a* (*redness*), nilai b* (*yellowness*), atribut warna, dan atribut rasa. Interaksi antara kedua faktor berpengaruh nyata terhadap kadar betasianin, stabilitas warna, nilai a* (*redness*), nilai b* (*yellowness*), dan uji organoleptik pada atribut warna. Perlakuan terpilih adalah sampel K2T1 (20% ekstrak, 40 menit) dengan nilai rendemen sebesar 96,19%, susut masak sebesar 2,76%, daya ikat air 35,40%, nilai pH 6,43, kadar betasianin sebesar 83,71, stabilitas warna sebesar 8,64, nilai L* sebesar 72,25, nilai a* sebesar 8,81, nilai b* sebesar 14,66, atribut warna dengan skor 4,89, atribut rasa dengan skor 5,63, atribut aroma dengan skor 5,23, atribut tekstur dengan skor 5,17 dan atribut overall dengan skor 5,23.

DAFTAR PUSTAKA

Adelina, N.M., Giovani, S., Jameelah, M., Febrilian, Y., Fatimah, S., Rosianajayanti, 2025. Sensory characteristics and nutritional content of dragon fruit peel cookies with stevia substitution. *Journal of Applied Food Technology* 12(1), 14–22. <https://doi.org/10.17728/jaft.25032>.

Adrian, K.A., Rumondor, D.B., Wahyuni, I., Ma'ruf, W., Sane, S., 2025. Pengaruh

penambahan tepung kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap daya ikat air, susut masak, pH, dan organoleptik sosis daging ayam. *Jurnal Zootec* 45(1), 41–49. <https://doi.org/10.35792/zot.45.1.2025.55943>

Agne, E., Rum, H., Khabibi, 2010. Ekstraksi dan uji kestabilan zat warna betasianin dari kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) serta aplikasinya sebagai pewarna alami pangan. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi* 13(2), 51–56. <https://doi.org/10.14710/jksa.13.2.51-56>

Al-Awwaly, K., Suharjono, T., Wayan, T., Yuni, E., 2015. Komposisi kimia dan beberapa sifat fungsional protein paru sapi yang diekstraksi dengan metode alkali. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak* 10(2), 54–62. <https://doi.org/10.21776/ub.jitek.2015.010.02.6>

Anwar, C., Irmayanti, I., Ambartiasari, G., 2021. Pengaruh lama pengeringan terhadap rendemen, kadar air, dan organoleptik dendeng sayat daging ayam. *Jurnal Peternakan Sriwijaya* 10(2), 29–38. <https://doi.org/10.36706/JPS.10.2.2021.15730>

Asra, R., Azizah, Z., Yetti, R., Ratnasari, D., Chandra, B., Misfadhila, S., Nessa, N., 2019. Studi fisikokimia betasianin

- dalam kulit buah naga dan aplikasinya sebagai pewarna merah alami sediaan farmasi. *Jurnal Farmasi Galenika* 5(2), 140–146.
<https://doi.org/10.22487/j24428744.0.v0.i0.13498>
- BSN, 2006. Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori (SNI 01-2346-2006). Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Bulkaini, Djoko, K., Muhammad, Y., 2019. Karakteristik fisik dan nilai organoleptik sosis daging kuda berdasarkan level substitusi tepung tapioka. *Jurnal Veteriner* 20(4), 548–557.
- Chen, S.Y., Xu, C.Y., Mazhar, M.S., Naiker, M., 2025. Exploratory analysis of free and glycosidically bound volatile compounds in Australian-grown and imported dragon fruit: implication for industry standard development. *Chemosensors* 13, 70.
<https://doi.org/10.3390/chemosensors13020070>
- Chia, S., Chong, G., 2015. Effect of drum drying on physicochemical characteristics of dragon fruit peel (*Hylocereus polyrhizus*). *International Journal of Food Engineering* 11, 285–293. <https://doi.org/10.1515/ijfe-2014-0198>
- Corimayua-Silva, A.A., Elias-Penafiel, C., Rojas-Ayerve, T., Guevara-Perez, A., 2024. Red dragon fruit peels: effect of two species ratio and particle size on fibre quality and its application in reduced-fat alpaca-based sausages. *Foods* 13, 386.
<https://doi.org/10.3390/foods13030386>
- Estine, P.P., 2014. Pengaruh jumlah salad oil dan CMC (Carboxy Methyl Cellulose) terhadap sifat organoleptik kornet daging sapi. *E-Journal Boga* 3(1), 160–165.
- Faridah, A., 2016. Pengaruh umur simpan buah naga dan jenis pelarut terhadap ekstrak betasianin dari kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Teknologi Rekapangan* 11(2), 1–11.
<https://doi.org/10.33005/jtp.v10i2.676>
- Gengatharan, A., Gary, A., Wee, S.C., 2016. Stability of betacyanin from red pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) and its potential application as a natural colourant in milk. *International Journal of Food Science and Technology* 51(1), 427–434.
<http://doi.org.10.1111/ijfs.12999>
- Goswami, D., Gupta, R.K., Mridula, D., Sharma, M., Tyagi, S.K., 2015. Barnyard millet-based muffins: physical, textural and sensory properties. *LWT – Food Science and Technology* 64, 374–380.
<http://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.05.060>
- Hasri, U., Dina, Hasma, S., 2021. Penambahan buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai pewarna alami pada pembuatan nugget ikan bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Agrokompleks* 21(1), 26–32.
<https://doi.org/10.51978/japp.v21i1.281>
- Hidayat, W., Yue, Q., Jaehyuk, J., Byung Ho, P., Irwan, S.B., Fauzi, F., Nam Hun, K., 2017. Color change and consumer preferences towards color of heat-treated Korean white pine and royal paulownia woods. *Journal of Korean Wood Science and Technology* 45(2), 213–222.
<http://doi.org/10.5658/WOOD.2017.45.2.213>
- Hipni, R., Isnaniah, Noorhayati, M., Hapisah, Megawati, Isrowiyatun, D., Ahmad, R., 2023. Phytochemical screening and antioxidant activity in dragon fruit plant extract as immunomodulators in pregnant women. *Pharmacognosy Journal* 15(6), 999–1004.
<http://doi.org/10.5530/pj.2023.15.184>
- Ilyas, E., Ponto, J., Komansilan, S., Ma'aruf, S., Sakul, S., Ratulangi, F.S., 2024. Pengaruh penambahan angkak terhadap sifat fisik dan sensoris kornet ayam broiler. *Jurnal Zootec* 44(2), 305–312.

- Isa, N.S.M., Hui, C.Y., Aliah, M.Z., Nur, M.M., 2024. The effect of different citric acid concentrations on physicochemical and antioxidant properties of red pitaya peel gummy candies. *Tropical Journal of Natural Product Research* 8(12), 9654–9663. <https://doi.org/10.26538/tjnpr/v8i12.45>
- Ismanto, A., Lejab, P., Manullang, J.R., 2023. Pemanfaatan ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai pewarna pada sosis daging ayam. *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis* 6(2), 84–88. <http://dx.doi.org/10.30872/jpltrop.v6i2.13474>
- Jaenuri, A., Mokhammad, K.F., Mardiyanto, M., Aulia, B., 2025. Eksplorasi pengaruh pewarna alami kulit buah naga merah terhadap kualitas kerupuk ikan lemuru (*Sardinella* sp.). *Journal of Food Engineering* 4(3), 116–126. <https://doi.org/10.25047/jofe.v4i3.6059>
- Jantanikorn, M., Thumanu, K., Yongsawatdigul, J., 2023. Reduction of red blood spots in cooked marinated chicken breast meat by combined microwave heating and steaming. *Poultry Science* 102(1), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2022.102317>
- Khalid, W., Maggiolino, A., Kour, J., Sajid, M., Aslam, N., Faizan, M., Meghwar, P., Wajecha, K., De Palo, P., Korma, S., 2022. Dynamic alterations in protein, sensory, chemical, and oxidative properties occurring in meat during thermal and non-thermal processing techniques: a comprehensive review. *Frontiers in Nutrition* 9, 1–19. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1057457>
- Kuncoro, H., Eliza, N., Lisna, M., 2022. Stabilitas betasianin dari sari kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap suhu, pH, dan kondisi penyimpanan. *Jurnal Ilmiah Pharmacy* 9(2), 91–100. <https://doi.org/10.52161/jiphar.v9i2.421>
- Larasati, R., Setiadi, Y., Subandriani, D., Rahayuni, A., Rahmawati, A.Y., 2018. Tingkat pengetahuan dan sikap pedagang makanan jajanan pasar terhadap penggunaan pewarna yang dilarang di pasar-pasar Kota Semarang. *Jurnal Riset Gizi* 6(2), 85–90. <https://doi.org/0.31983/jrg.v6i2.4295>
- Lubis, N., Agustiono, J., Ismail, D., Pradana, T., 2020. Effect of red dragon fruit peels (*Hylocereus polyrhizus*) as a natural dye and preservative on chicken nuggets. *International Journal of Research and Review* 7, 168–174.
- Maghfiroh, M., Ratna, K.D., Edy, S., 2017. Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman ekstrak kulit nanas terhadap kualitas fisik dan organoleptik daging bebek petelur afkir. *Jurnal Ternak* 8(1), 1–11. <https://doi.org/10.30736/jy.v8i1.14>
- Mahendra, Z.S., 2021. Fortifikasi ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap kadar antosianin dan karakteristik ekado udang vanamei. Skripsi. Universitas Brawijaya, Malang.
- Manihuruk, F.M., 2020. Pengaruh penyimpanan dingin terhadap sosis daging sapi yang ditambahkan ekstrak kulit buah naga merah. *Jurnal Agrihumanis* 1(1), 55–60. <https://doi.org/10.46575/agrihumanis.v1i1.54>
- Martinez, C.B., Viuda-Martos, M., Fernandez-Lopez, J., Perez-Alvarez, J.A., 2022. Development of plant-based burgers using gelled emulsions as fat source and beetroot juice as colorant: effects on chemical, physicochemical, appearance, and sensory characteristics. *LWT – Food Science and Technology* 172, 114193. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.114193>
- Mauritio, P., Duryat, Melya, R., Wahyu, H., 2022. Pengaruh variasi suhu torefaksi

- terhadap perubahan warna dan sifat fisik pelet kaliandra (*Calliandra calothyrsus*). *Warta Rimba: Jurnal Ilmiah* 10(5), 1–7.
- Meutia, Y.R., Susanti, I., Siregar, N., 2019. Uji stabilitas warna hasil kopigmentasi asam tanat dan asam sinamat pada pigmen brazilin asal kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.). *Warta Industri Hasil Pertanian* 36(1), 30–39. <https://doi.org/10.32765/wartaihp.v36i1.4504>
- Mukminah, N., Ferdi, F., 2019. Kadar lemak dan sensoris sosis ayam dengan penambahan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) yang berbeda. *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian* 1(1), 39–44. <https://doi.org/10.35308/jtpp.v1i1.1506>
- Nataliani, M., Kosala, K., Fikriah, R., Isnuwardana, Paramita, S., 2018. Pengaruh penyimpanan dan pemanasan terhadap stabilitas fisik dan aktivitas antioksidan larutan pewarna alami daging buah naga (*Hylocereus costaricensis*). *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia* 11(1), 1–10. [10.22435/toi.v11i1.8688](https://doi.org/10.22435/toi.v11i1.8688).
- Nurjuliani, N.I., Saragih, B., Indah, R., 2022. Daya terima formulasi sosis ikan gabus (*Channa striata*) dan bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) sebagai pangan fungsional tinggi protein dan zat besi. *Buletin LOUPE* 18(2), 148–161. <https://doi.org/10.51967/buletinloupe.v18i02.1735>
- Pang, Z., Jo-Woon, L., Yoona, L., Bokyung, M., 2024. Changes in quality characteristics and biogenic amine contents in beef by cooking methods. *Food Science and Biotechnology* 33, 2313–2321. <https://doi.org/10.1007/s10068-024-01650-9>.
- Permatasari, A., Sumardianto, S., Rianingsih, L., 2018. Perbedaan konsentrasi pewarna alami kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap warna terasi udang rebon (*Acetes* sp.). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian* 11(1), 39–52. <http://doi.org/10.20961/jthp.v11i1.29094>
- Reyes-García, V., Botella-Martínez, C., Juárez-Trujillo, N., Viuda-Martos, M., 2024. Pitahaya (*Hylocereus ocamponis*) peel flour as new ingredient in the development of beef burgers: impact on quality parameters. *European Food Research and Technology* 250, 2375–2385. <https://doi.org/10.1007/s00217-024-04545-5>
- Rosalina, Y., Laili, S., Devi, S., Rudi, S., 2018. Karakteristik tepung pisang dari bahan baku pisang lokal Bengkulu. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri* 7(3), 153–160. <https://doi.org/10.21776/ub.industria.2018.007.03.3>
- Rumondor, D., Tinangon, R., Paath, J., Tamasoleng, M., Hadju, R., 2018. Perubahan fisik sosis daging ayam afkir dengan penambahan angkak sebagai bahan curing. *Jurnal Teknologi Pertanian* 9(2), 1–5. <https://doi.org/10.35791/jteta.v9i2.23246>
- Sanjaya, A., Wibawanti, J.M.W., Mudawaroch, R.E., 2019. Pengaruh pemberian tepung daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dalam pakan komersil terhadap kualitas fisik daging burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*). *Surya Agritama* 8(1), 53–65.
- Sembong, R., Malelak, G., Kale, P., 2022. The effect of giving dragon fruit skin extract (*Hylocereus costaricensis*) on the quality of se'i beef meat. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia* 17(1), 55–61.
- Sen, P., Yang, J.-B., 1994. Design decision making based upon multiple attribute evaluations and minimal preference information. *Mathematical and Computer Modelling* 20(3), 107–124. [https://doi.org/10.1016/0895-7177\(94\)90034-5](https://doi.org/10.1016/0895-7177(94)90034-5)

- Sipahelut, S.G., 2022. Potensi kulit buah naga sebagai pewarna alami untuk meningkatkan profil sensoris kue. *Jurnal Ilmu Pertanian Saloi* 1(1), 35–42. <https://doi.org/10.55984/saloi/v1i1>.
- Syahkira, S., Faridah, A., 2025. Kualitas sosis ikan nila dengan penambahan puree kulit buah naga merah. *Jurnal Riset Ilmiah* 4(9), 2048–2056. <https://doi.org/10.55681/sentri.v4i9.4473>
- Talibo, M.A., Rumondor, D.B., Tinangon, R., Wahyuni, I., 2023. Pengaruh penambahan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap intensitas warna dan organoleptik sosis ayam. *Jurnal Zootec* 43(2), 177–186.
- Tama, K.T., Al Afuw, I., Arta, W.K., Dyahanti, W.K., Priharyanthi, N.L., Swacita, I.B.N., 2023. Kualitas daging dan produk olahan daging yang dijual di pasar tradisional Kota Denpasar, Bali. *Jurnal Indonesia Veterinus* 12(3), 351–363. <https://doi.org/10.19087/imv.2023.12.3.351>
- Vieira, T., Santos, B., Oliveira, S., Alves, G., Perrone, D., Mere, D.A., Flosi, P.V., 2019. Betanin, a natural food additive: stability, bioavailability, antioxidant and preservative ability assessments. *Molecules* 24(2), 458. <https://doi.org/10.3390/molecules24030458>.