

FORMULASI NUGGET IKAN GABUS DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG KOMPOSIT KACANG MERAH DAN TEPUNG WORTEL SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL

Formulation of snakehead fish nuggets with substitution of red bean composite flour and carrot flour as functional food

Anissa Richa Almayda*, Bahriyatul Ma'rifah, Arwin Muhlishoh

Program Studi Gizi Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Kusuma Husada Surakarta, Indonesia

*Email korespondensi: anissaalmayda@gmail.com

Submitted: April 19th 2023

Revised: April 25th 2024

Accepted: May 30th 2024

How to cite: Almayda, A. R., Ma'rifah, B., & Muhlishoh, A. (2024). Formulation of snakehead fish nuggets with substitution of red bean composite flour and carrot flour as functional food. *ARGIPA (Arsip Gizi Dan Pangan)*, 9(1), 64-85.

This is an open access article under the CC-BY license



ABSTRACT

Obesity a non-communicable disease closely related to excessive oxidative stress due to an imbalance between prooxidants and antioxidants. Snakehead fish nuggets substituted with red bean composite flour and carrot flour are an alternative food as an effort to prevent this and increase fish consumption. This research aims to determine the effect of substitution of red bean composite flour and carrot flour on the organoleptic properties, nutritional content and antioxidants of snakehead fish nuggets as a functional food. This type of research is experimental using a Completely Randomized Design with four treatments and two repetitions of each treatment, namely the ratio of snakehead fish meat: red bean flour: carrot flour, F0 (250g: 0g: 0g), F1 (200g: 45g: 5g), F2 (175g : 65g : 10g), and F3 (150g : 85g : 15g). Data on nutritional and antioxidant content were analyzed using the ANOVA test and Duncan's advanced test. Organoleptic test data were analyzed using the Kruskal-Wallis test and the Mann-Whitney test. The results of this research are that there is an effect of substitution of red bean composite flour and carrot flour on the hedonic test and hedonic quality, nutritional content and antioxidant content, but it has no effect on the hedonic quality of aftertaste and protein. The best treatment is F3 with nutritional content, namely, 55.02% water; ash 1.99%; protein 13.40%; fat 1.61%; carbohydrates 27.99%, and antioxidants 28.46%; and has met 7.5% of the RDA for obese adults (19-49 years) and claims to protein source based on the general category NLR.

Keywords: Antioxidant, Carrot Flour, Obesity, Red Bean Flour, Snakehead Fish Nuggets

ABSTRAK

Obesitas termasuk penyakit tidak menular yang berkaitan erat dengan stres oksidatif akibat ketidakseimbangan antara prooksidan dan antioksidan. Nugget ikan gabus substitusi tepung komposit kacang merah dan tepung wortel menjadi alternatif pangan sebagai upaya pencegahannya serta meningkatkan konsumsi ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung komposit kacang merah dan tepung wortel terhadap sifat organoleptik, kandungan gizi, dan antioksidan pada nugget ikan gabus sebagai pangan

fungsional. Jenis penelitian ini adalah eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan dan dua kali pengulangan setiap perlakuan, yaitu perbandingan daging ikan gabus : tepung kacang merah : tepung wortel, F0 (250g : 0g : 0g), F1 (200g : 45g : 5g), F2 (175g : 65g : 10g), dan F3 (150g : 85g : 15g). Data kandungan gizi dan antioksidan dianalisis menggunakan uji ANOVA dan uji lanjut *Duncan*. Data uji organoleptik dianalisis dengan uji *Kruskal-Wallis* dan lanjut uji *Mann-Whitney*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh substitusi tepung komposit kacang merah dan tepung wortel terhadap uji hedonik, uji mutu hedonik, kandungan gizi, dan kandungan antioksidan, namun tidak berpengaruh terhadap mutu hedonik parameter *aftertaste* dan kadar protein. Perlakuan terbaik pada F3 dengan kandungan gizi yaitu, air 55,02%; abu 1,99%; protein 13,40%; lemak 1,61%; karbohidrat 27,99%, dan antioksidan 28,46%; serta telah memenuhi 7,5% AKG dewasa obesitas (19-49 tahun) dan memenuhi klaim sebagai sumber protein berdasarkan ALG kategori umum.

Kata kunci: Antioksidan, *Nugget* Ikan Gabus, Obesitas, Tepung Kacang Merah, Tepung Wortel

PENDAHULUAN

Penyakit tidak menular (PTM) merupakan penyakit kronis yang tidak dapat ditularkan dan menjadi permasalahan kesehatan di Indonesia yang menjadi penyebab utama kematian secara global (Utama, *et al.*, 2019). Salah satu PTM yang menjadi permasalahan kesehatan di Indonesia adalah obesitas (kegemukan). Berdasarkan hasil Riskesdas (2018), prevalensi obesitas mengalami peningkatan yaitu, 10,5% (2007); 14,8% (2013); dan 21,8% (2018) (Estiasih, *et al.*, 2014). Obesitas terjadi ketika asupan energi melebihi pengeluaran energi tubuh, kelebihan ini disimpan sebagai lemak di jaringan adiposa sehingga dapat memicu peningkatan stres oksidatif (Huang, *et al.*, 2015). Jaringan adiposa adalah organ yang mengeluarkan adipokin dan memicu produksi ROS (*Reactive Oxygen Species*) secara sistemik. Peningkatan ROS di jaringan adiposa menyebabkan ketidakseimbangan reaksi oksidasi-reduksi sehingga menyebabkan penurunan enzim antioksidan dalam darah (Nazarina, *et al.*, 2013). Semakin besar jaringan adiposa dapat menimbulkan kondisi hipoksia (kekurangan O₂) dan inflamasi kronis.

Hal ini dapat meningkatkan stres oksidatif dengan memproduksi ROS berlebihan serta menurunkan aktivitas enzim antioksidan endogen (Susantiningsih, 2018). Stres oksidatif menyebabkan kerusakan sel, jaringan atau organ yang memicu penyakit degeneratif dikarenakan dalam tubuh penderita obesitas mengalami ketidakseimbangan antara prooksidan dan antioksidan (Susantiningsih, 2015).

Dampaknya dapat menjadi penyebab penyakit lain yang mengancam jiwa, termasuk resistensi insulin, inflamasi, hipertensi, mortalitas, kardiovaskular, dan penyakit kronis degeneratif (Lasker, *et al.*, 2019). Dalam keadaan obesitas, stres oksidatif meningkatkan adipositas yang menyebabkan resistensi insulin pada sel lemak dan mendorong peningkatan sekresi leptin, IL-6, dan TNF- α sel lemak (Tatsumi, *et al.*, 2015). Tingginya dampak obesitas terhadap kesehatan membuat harus dicari cara untuk mengatasinya. Tubuh manusia mempunyai sistem antioksidan yang terorganisasi, baik antioksidan enzimatik maupun antioksidan nonenzimatik yang bekerja secara sinergis. Antioksidan enzimatik misalnya SOD (*superoksida dismutase*) dan GPx (*glutathione peroxidase*), sedangkan

antioksidan nonenzimatik adalah antioksidan yang larut dalam air (vitamin C dan polifenol) dan antioksidan yang larut dalam lemak (vitamin E atau tokoferol, flavonoid, dan karotenoid) (Sayuti & Yenrina, 2015). Antioksidan melindungi sel dalam tubuh terhadap kerusakan oksidatif dan dapat mencegah produksi produk-produk oksidatif (Al-Dalaen & Al-Qtaitat, 2014).

Upaya pencegahan stres oksidatif dapat dilakukan dengan cara pemberian alternatif pangan *nugget* ikan gabus yang disubstitusi dengan tepung komposit kacang merah dan tepung wortel. Tepung komposit merupakan tepung yang berasal dari dua atau beberapa jenis tepung yang digunakan untuk membuat suatu produk pangan (Chandra, *et al.*, 2015). Tepung kacang merah mengandung energi 369,35 kkal, protein 22,85 g, lemak 2,4 g, karbohidrat 64,15 g, antioksidan 29,50% (Kurnianingtyas, *et al.*, 2014; Fauziyah, *et al.*, 2017). Tepung wortel mengandung kadar air 5,6%, kadar abu 5,6%, protein 7,89%, lemak 1,13%, karbohidrat 17,63%, dan antioksidan 18,8% (Tjahjadi, *et al.*, 2013); Sianturi, *et al.*, 2018). Pemilihan *nugget* ikan gabus dikarenakan banyak peminat dan guna meningkatkan konsumsi ikan di kalangan masyarakat (Djunaidah, 2017). Selain itu, daging ikan memiliki keunggulan zat gizi seperti protein, vitamin, mineral, dan asam lemak tak jenuh (omega-3) yang lebih baik dibandingkan daging ayam dan sapi. Hal ini dikarenakan serat protein pada daging ikan lebih pendek daripada daging ayam dan sapi (Rieuwpassa, 2016). Kandungan gizi ikan gabus sendiri yaitu, energi 80 kkal, protein 16,2 g, lemak 0,5 g, dan karbohidrat 2,6 g (Kemenkes RI, 2018).

Makanan dengan kandungan protein tinggi direkomendasikan untuk pasien obesitas karena dapat menurunkan berat badan dengan meningkatkan rasa kenyang (Smith, *et al.*, 2018). Substitusi tepung komposit kacang merah dan tepung wortel sebagai pangan fungsional pada *nugget* ikan gabus diharapkan dapat meningkatkan kadar protein dan antioksidan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung komposit kacang merah dan tepung wortel terhadap sifat organoleptik, kandungan gizi, dan kandungan antioksidan pada produk *nugget* ikan gabus sebagai pangan fungsional.

METODE

Desain, Tempat, dan Waktu

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan dua kali pengulangan setiap perlakuan. Penelitian dilakukan pada bulan Maret-Juni 2023. Pembuatan produk dan uji organoleptik dilakukan di Laboratorium Gizi Universitas Kusuma Husada Surakarta, sedangkan untuk analisis kandungan gizi dan antioksidan dilakukan di Laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada. Penelitian ini telah disetujui oleh Komite Etik Universitas Kusuma Husada Surakarta dengan surat layak etik No. 1314/UKH.L.02/EC/VI/2023.

Bahan dan Alat

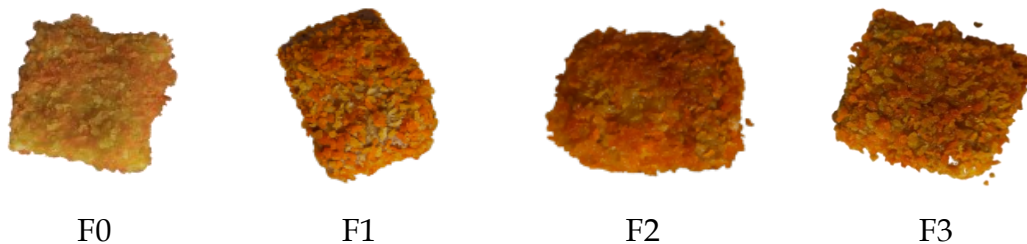
Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan *nugget* ikan gabus yaitu, daging ikan gabus, tepung kacang merah, tepung wortel, tepung tapioka, bawang putih, telur ayam, garam, gula, merica, daun bawang, wortel segar, tepung panir, dan tepung terigu. Bahan yang digunakan untuk uji organoleptik yaitu sampel *nugget* tiap formula dan air mineral. Bahan kimia untuk analisis kandungan gizi yaitu, H_2SO_4 , K_2SO_4 , HgO , $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, $NaOH$ 60%, Asam borat 3%, HCl 0,1N, etanol 95%, HCl 8% (65%), Dietileter atau Petroleum eter (40-60 °C), pereaksi DPPH, etanol, akuades, metanol PA, etil asetat 99,5%, N-Heksan 90%, dan air suling.

Alat yang digunakan dalam pembuatan *nugget* ikan gabus yaitu blender, wajan, loyang, sodet, panci pengukus, kompor gas, timbangan makanan digital, pisau, peniris, spatula, baskom, talenan, sarung tangan, parutan, sendok, dan piring. Alat untuk uji organoleptik yaitu formulir uji organoleptik dan pulpen. Alat untuk analisis kandungan gizi yaitu, timbangan analitik, tanur pengabuan, cawan, desikator, pembakaran bunsen, labu *kjedahl* 500 mL, alat destilasi, erlenmeyer, alat

pemanas, tabung kondensor, alat ekstraksi *soxhlet*, gelas piala, kertas lakmus, kertas saring basah, oven dan desikator, labu, labu takar 100 mL, mikro pipet, *vial*, gelas kimia, spektrofotometri *UV-Vis*, aluminium foil, pengaduk, mortar, serta porselen.

Pembuatan *Nugget* Ikan Gabus

Pembuatan *nugget* ikan gabus mengacu pada penelitian Syadiah, *et al.* (2022) yang dimodifikasi pada tepung kacang merah, tepung wortel, daging ikan gabus, wortel segar, daun bawang, dan rasio masing-masing bahan yang digunakan dalam formulasi. Selain itu, formulasi dirancang untuk meningkatkan kandungan antioksidan dan protein mengacu pada penelitian Anggraini & Andriani (2020) serta Sianturi, *et al.* (2018). Formulasi *nugget* ikan gabus yang telah dimodifikasi yaitu F0 (250 g daging ikan gabus : 0 g tepung kacang merah : 0 g tepung wortel), F1 (250 g daging ikan gabus : 45 g tepung kacang merah : 5 g tepung wortel), F2 (175 g daging ikan gabus : 65 g tepung kacang merah : 10 g tepung wortel), dan F3 (150 g daging ikan gabus : 85 g tepung kacang merah : 15 g tepung wortel). Berikut adalah hasil produk *nugget* ikan gabus tiap formula disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Produk *nugget* ikan gabus

Uji Organoleptik

Pada penelitian ini uji organoleptik yang dilakukan yaitu uji hedonik (tingkat kesukaan) dan uji mutu hedonik (karakteristik sensori). Parameter yang diujikan antara lain, warna, aroma, rasa, tekstur, *aftertaste*, dan *mouthfeel*. Skala hedonik yang digunakan berkisar antara 1-5 yaitu, (1) tidak suka, (2) kurang suka, (3) cukup suka, (4) suka, (5) sangat suka. Untuk uji mutu hedonik, skala yang digunakan yaitu Rasa = 1 (sangat tidak enak); 2 (tidak enak); 3 (cukup enak); 4 (enak); 5 (sangat enak). Warna = 1 (cokelat kehitaman); 2 (kuning kehitaman); 3 (kuning kecokelatan); 4 (kuning); 5 (kuning keemasan). Aroma = 1 (sangat langu); 2 (langu); 3 (agak langu); 4 (tidak langu); 5 (sangat tidak langu). Tekstur = 1 (sangat keras); 2 (keras); 3 (agak keras); 4 (empuk); 5 (sangat empuk). *Mouthfeel* = 1 (sangat keras); 2 (keras); 3 (agak keras); 4 (empuk); 5 (sangat empuk). *Aftertaste* = 1 (sangat kuat); 2 (kuat); 3 (sedang); 4 (lemah); 5 (sangat lemah). Uji organoleptik dilakukan oleh 30 panelis agak terlatih.

Uji Kandungan Gizi dan Antioksidan

Metode analisis kandungan gizi dan antioksidan pada penelitian ini yaitu kadar air metode gravimetri (AOAC, 2005), kadar abu metode gravimetri (AOAC, 2005), protein metode *kjeldahl* (AOAC, 2005), lemak metode *soxhlet* (AOAC, 2005), karbohidrat metode *by different*

(AOAC, 2005), dan antioksidan metode DPPH (Hasanah, *et al.*, 2017).

Penentuan Formula Terpilih

Penentuan formula terpilih menggunakan metode pembobotan 50% : 50% berdasarkan persentase hasil uji organoleptik, uji kandungan gizi, dan uji kandungan antioksidan (Muhlshoh, *et al.*, 2021).

Kontribusi AKG dan ALG

Perhitungan kontribusi AKG (angka kecukupan gizi) dilakukan dengan membandingkan jumlah zat gizi yang terkandung dalam satu takaran saji *nugget* ikan gabus dengan AKG dewasa (19-29 dan 30-49 tahun) kemudian dikali 100% (Zaddana, *et al.*, 2021). Produk pada penelitian ini digunakan sebagai lauk (protein hewani) dengan takaran $\frac{1}{4}$ bagian dari piring makan T untuk penderita obesitas dengan persentase AKG 7,5% dari satu kali makan yaitu 30% baik laki-laki maupun perempuan.

ALG (Acuan Label Gizi) dihitung berdasarkan rata-rata kecukupan energi bagi kelompok umum, dimana kandungan gizi dalam pangan tidak melebihi 100% ALG per hari, kecuali telah ditetapkan sesuai peraturan perundang-undangan. Syarat klaim kandungan protein dalam penelitian ini sebagai sumber protein (20% ALG per 100 g dalam bentuk padat) yaitu 12 g dalam 100 g *nugget* ikan gabus (BPOM, 2022).

Analisis Data

Data uji organoleptik dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dan uji

lanjut *Mann-Whitney* ($p < 0,05$). Adapun data kandungan gizi dan antioksidan dianalisis dengan uji *Anova* dan uji lanjut *Duncan* ($p < 0,05$).

HASIL

Karakteristik Organoleptik

Warna

Hasil uji hedonik parameter warna pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata penilaian panelis pada rentang nilai 2,8-4,0 (cukup suka). Rata-rata tertinggi pada F0. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa terdapat pengaruh substitusi komposit kacang merah dan tepung wortel terhadap parameter warna *nugget* ikan gabus ($p < 0,05$), sedangkan hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa pada F0 berbeda nyata dengan F1, F2, dan F3

($p < 0,05$). Hal ini dikarenakan pada F0 tidak menggunakan substitusi tepung kacang merah dan tepung wortel.

Hasil uji mutu hedonik parameter warna pada Tabel 1 menunjukkan bahwa penilaian panelis pada rentang 2,63-4,53 (kuning kecokelatan). Rata-rata tertinggi pada F0. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa terdapat pengaruh substitusi tepung komposit kacang merah dan tepung wortel terhadap parameter mutu warna *nugget* ikan gabus ($p < 0,05$), sedangkan hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa F0 berbeda nyata dengan F1, F2, F3 ($p < 0,05$) dan F1, F2, F3 tidak berbeda nyata ($p > 0,05$).

Rata-rata hasil uji hedonik dan uji mutu hedonik *nugget* ikan gabus pada keempat formula dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.
Rata-rata hasil uji hedonik dan mutu hedonik tiap formula

Parameter	F0	F1	F2	F3	<i>p</i>
Hedonik					
Warna	4,0 ± 0,64 ^a	3,1 ± 0,80 ^b	2,87 ± 0,90 ^b	2,8 ± 0,87 ^b	0,000
Aroma	4,0 ± 0,79 ^a	3,5 ± 0,82 ^b	3,1 ± 0,76 ^b	3,2 ± 0,85 ^b	0,000
Rasa	3,73 ± 0,87 ^a	2,9 ± 0,66 ^b	2,9 ± 0,69 ^b	2,97 ± 0,99 ^b	0,001
Tekstur	3,83 ± 0,69 ^a	3,33 ± 0,71 ^b	3,13 ± 0,86 ^b	3,03 ± 0,85 ^b	0,001
<i>Aftertaste</i>	3,63 ± 0,67 ^a	3,03 ± 0,72 ^b	3,1 ± 0,55 ^b	2,83 ± 0,75 ^b	0,001
<i>Mouthfeel</i>	3,6 ± 0,56 ^a	3,13 ± 0,73 ^b	3,07 ± 0,79 ^b	2,73 ± 0,83 ^b	0,001
Mutu Hedonik					
Warna	4,53 ± 0,68 ^a	3,13 ± 0,73 ^b	2,77 ± 0,94 ^c	2,63 ± 1,13 ^c	0,000
Aroma	3,93 ± 0,64 ^a	3,6 ± 0,56 ^b	3,37 ± 0,56 ^b	3,33 ± 0,76 ^b	0,001
Rasa	3,83 ± 0,79 ^a	3,1 ± 0,40 ^b	3,4 ± 0,49 ^c	3,4 ± 0,72 ^c	0,001
Tekstur	3,87 ± 0,63 ^a	3,5 ± 0,63 ^b	3,3 ± 0,79 ^b	3,2 ± 0,75 ^b	0,001
<i>Aftertaste</i>	3,2 ± 0,61 ^a	3,03 ± 0,72 ^a	3,00 ± 0,79 ^a	3,07 ± 0,64 ^a	0,709
<i>Mouthfeel</i>	3,87 ± 0,57 ^a	3,37 ± 0,77 ^b	3,6 ± 0,68 ^a	3,23 ± 0,68 ^b	0,003

Keterangan ^{a, b, c} : Perbedaan notasi huruf menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$)

Aroma

Hasil uji hedonik parameter aroma pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata penilaian panelis pada rentang nilai 3,1-4,0 (cukup suka). Rata-rata tertinggi pada F0. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa terdapat pengaruh tepung komposit kacang merah dan tepung wortel terhadap parameter aroma *nugget* ikan gabus ($p < 0,05$), sedangkan hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa F0 berbeda nyata dengan F1, F2, F3 ($p < 0,05$) dan F1, F2, F3 tidak berbeda nyata ($p > 0,05$).

Hasil uji mutu hedonik parameter aroma pada Tabel 1 menunjukkan bahwa penilaian panelis pada rentang 3,33-3,93 (cukup langu). Rata-rata tertinggi pada F0. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa terdapat pengaruh substitusi tepung komposit kacang merah dan tepung wortel terhadap parameter mutu aroma *nugget* ikan gabus ($p < 0,05$). Adapun hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa F0 berbeda nyata dengan F1, F2, F3 ($p < 0,05$) dan F1, F2, F3 tidak berbeda nyata ($p > 0,05$).

Rasa

Hasil uji hedonik parameter rasa pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata penilaian panelis pada rentang nilai 2,9-3,73 (cukup suka). Rata-rata tertinggi pada F0. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa terdapat pengaruh substitusi tepung komposit kacang merah dan tepung wortel terhadap parameter rasa *nugget* ikan gabus ($p < 0,05$). Sementara itu hasil uji

Mann-Whitney menunjukkan bahwa F0 berbeda nyata dengan F1, F2, F3 ($p < 0,05$) dan F1, F2, F3 tidak berbeda nyata ($p > 0,05$).

Hasil uji mutu hedonik parameter rasa pada Tabel 1 menunjukkan bahwa penilaian panelis pada rentang 3,1-3,83 (cukup enak). Rata-rata tertinggi pada F0. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa terdapat pengaruh substitusi tepung komposit kacang merah dan tepung wortel terhadap parameter mutu rasa *nugget* ikan gabus ($p < 0,05$), sedangkan hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa F0 berbeda nyata dengan F1, F2, F3 ($p < 0,05$) dan F2, F3 tidak berbeda nyata ($p > 0,05$).

Tekstur

Hasil uji hedonik parameter tekstur pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata penilaian panelis pada rentang nilai 3,03-3,83 (cukup suka). Rata-rata tertinggi pada F0. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa terdapat pengaruh substitusi tepung komposit kacang merah dan tepung wortel terhadap parameter tekstur *nugget* ikan gabus ($p < 0,05$). Adapun hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa F0 berbeda nyata dengan F1, F2, F3 ($p < 0,05$) dan F1, F2, F3 tidak berbeda nyata ($p > 0,05$).

Hasil uji mutu hedonik parameter tekstur pada Tabel 1 menunjukkan bahwa penilaian panelis pada rentang 3,2-3,87 (agak keras). Rata-rata tertinggi pada F0. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa terdapat pengaruh substitusi tepung komposit

kacang merah dan tepung wortel terhadap parameter mutu tekstur *nugget* ikan gabus ($p < 0,05$), sedangkan hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa F0 berbeda nyata dengan F1, F2, F3 ($p < 0,05$) dan F1, F2, F3 tidak berbeda nyata ($p > 0,05$).

Aftertaste

Hasil uji hedonik parameter *aftertaste* pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata penilaian panelis pada rentang nilai 2,83-3,63 (cukup suka). Rata-rata tertinggi pada F0. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa terdapat pengaruh substitusi tepung komposit kacang merah dan tepung wortel terhadap parameter *aftertaste nugget* ikan gabus ($p < 0,05$). Hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa F0 berbeda nyata dengan F1, F2, F3 ($p < 0,05$) dan F1, F2, F3 tidak berbeda nyata ($p > 0,05$).

Hasil uji mutu hedonik parameter *aftertaste* pada Tabel 1 menunjukkan bahwa penilaian panelis pada rentang 3,03-3,2 (sedang). Rata-rata tertinggi pada F0. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh substitusi tepung komposit kacang merah dan tepung wortel terhadap parameter mutu *aftertaste nugget* ikan gabus ($p > 0,05$).

Mouthfeel

Hasil uji hedonik parameter *mouthfeel* pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata penilaian panelis pada rentang nilai 2,83-3,63 (cukup suka). Rata-rata tertinggi pada F0. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa

terdapat pengaruh substitusi tepung komposit kacang merah dan tepung wortel terhadap parameter *mouthfeel nugget* ikan gabus ($p < 0,05$), sedangkan hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa F0 berbeda nyata dengan F1, F2, F3 ($p < 0,05$) dan F1, F2, F3 tidak berbeda nyata ($p > 0,05$).

Hasil uji mutu hedonik parameter *mouthfeel* pada Tabel 1 menunjukkan bahwa penilaian panelis pada rentang 3,23-3,87 (agak keras). Rata-rata tertinggi pada F0. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa terdapat pengaruh substitusi tepung komposit kacang merah dan tepung wortel terhadap parameter mutu *mouthfeel nugget* ikan gabus ($p < 0,05$). Hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa F0 berbeda nyata dengan F1, F3 ($p < 0,05$) dan F0, F2 tidak berbeda nyata ($p > 0,05$).

Kandungan Gizi dan Antioksidan Nugget Ikan Gabus

Analisis kandungan gizi yang dilakukan pada penelitian ini adalah kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat. Rata-rata kandungan gizi dan antioksidan dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil uji *Anova* pada Tabel 2 menunjukkan bahwa substitusi tepung komposit kacang merah dan tepung wortel tidak terdapat pengaruh terhadap kadar protein ($p > 0,05$), tetapi terdapat pengaruh terhadap kadar air, kadar abu, kadar lemak, dan kadar karbohidrat ($p < 0,05$).

Tabel 2.
Rata-rata kandungan gizi dan antioksidan tiap formulasi

Parameter	Rata-rata				
	F0	F1	F2	F3	<i>p</i>
Kadar Air	66,52 ± 0,01 ^d	59,50 ± 0,21 ^c	58,02 ± 0,01 ^b	55,02 ± 0,04 ^a	0,000
Kadar Abu	1,60 ± 0,02 ^a	1,75 ± 0,00 ^b	1,59 ± 0,00 ^a	1,99 ± 0,01 ^c	0,000
Protein	13,58 ± 0,05 ^a	13,81 ± 0,06 ^a	13,42 ± 0,01 ^a	13,40 ± 0,17 ^a	0,250
Lemak	0,99 ± 0,02 ^a	1,08 ± 0,07 ^a	0,94 ± 0,33 ^a	1,61 ± 0,38 ^b	0,000
Karbohidrat	17,32 ± 0,11 ^a	23,87 ± 0,33 ^b	26,03 ± 0,31 ^c	27,99 ± 0,14 ^d	0,000
Antioksidan	13,27 ± 0,73 ^a	18,70 ± 0,21 ^b	23,53 ± 0,73 ^c	28,55 ± 0,16 ^d	0,000

Keterangan ^{a, b, c} : Perbedaan notasi huruf menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$)

Kadar Air

Hasil rata-rata kadar air *nugget* ikan gabus pada Tabel 2 yaitu, F0 (66,52%), F1 (59,50%), F2 (58,02%), dan F3 (55,02%). Kadar air tertinggi pada F0. Terdapat pengaruh substitusi tepung komposit kacang merah dan tepung wortel terhadap kadar air *nugget* ikan gabus di semua kelompok perlakuan dengan nilai signifikansi $p = 0,000$. Selanjutnya dari hasil uji lanjut *Duncan* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kadar air dari setiap perlakuan baik F0, F1, F2, dan F3.

Kadar Abu

Hasil rata-rata kadar abu *nugget* ikan gabus pada Tabel 2. yaitu, F0 (1,60%), F1 (1,75%), F2 (1,59%), dan F3 (1,99%). Kadar abu tertinggi pada F3. Terdapat pengaruh substitusi tepung komposit kacang merah dan tepung wortel terhadap kadar abu *nugget* ikan gabus di semua kelompok perlakuan dengan nilai signifikansi $p = 0,000$. Selanjutnya hasil uji lanjut *Duncan* menunjukkan bahwa F0 berbeda nyata dengan F1 dan F3, serta F0 sama dengan F2.

Protein

Hasil rata-rata kadar protein *nugget* ikan gabus pada Tabel 2 yaitu, F0 (13,58%), F1 (13,81%), F2 (13,42%), dan F3 (13,4%). Kadar protein tertinggi pada F1. Tidak terdapat pengaruh substitusi tepung komposit kacang merah dan tepung wortel terhadap kadar protein *nugget* ikan gabus di semua kelompok perlakuan dengan nilai signifikansi $p = 0,250$ sehingga tidak dilakukan uji lanjut *Duncan*.

Lemak

Hasil rata-rata kadar lemak *nugget* ikan gabus pada Tabel 3 yaitu, F0 (0,99%), F1 (1,08%), F2 (0,94%), dan F3 (1,61%). Kadar lemak tertinggi adalah F3. Terdapat pengaruh substitusi tepung komposit kacang merah dan tepung wortel terhadap kadar lemak *nugget* ikan gabus pada semua perlakuan dengan nilai signifikansi $p = 0,000$. Selanjutnya dari hasil uji lanjut *Duncan* menunjukkan bahwa F0, F1, F2 tidak terdapat perbedaan nyata ($p > 0,05$), sedangkan F3 berbeda nyata dengan F0, F1, dan F2 ($p < 0,05$).

Karbohidrat

Hasil rata-rata kadar karbohidrat *nugget* ikan gabus pada Tabel 2 yaitu, F0 (17,32%), F1 (23,87%), F2 (26,03%), dan F3 (27,99%). Kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada F3. Terdapat pengaruh substitusi tepung komposit kacang merah dan tepung wortel terhadap kadar karbohidrat *nugget* ikan gabus di semua kelompok perlakuan dengan nilai signifikansi $p=0,000$. Selanjutnya dari hasil uji lanjut *Duncan* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kadar karbohidrat dari setiap kelompok perlakuan baik F0, F1, F2, dan F3.

Antioksidan

Hasil rata-rata kadar antioksidan *nugget* ikan gabus pada Tabel 2 yaitu, F0 (13,27%), F1 (18,70%), F2 (23,53%), dan F3 (28,55%). Kadar antioksidan tertinggi terdapat pada F3. Terdapat pengaruh substitusi tepung komposit kacang merah dan tepung wortel terhadap kadar antioksidan *nugget* ikan gabus di semua kelompok perlakuan dengan nilai signifikansi $p=0,000$. Selanjutnya dari hasil uji lanjut *Duncan* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kadar antioksidan dari setiap perlakuan baik F0, F1, F2, dan F3.

Formula Terpilih

Berdasarkan hasil perhitungan pembobotan 50% : 50%, *nugget* ikan gabus F3 menjadi formula terpilih dengan skor 82,445. Formula terpilih *nugget* ikan gabus (100 g) mengandung energi 180,05 kkal; protein 13,4 g;

lemak 1,61 g; karbohidrat 27,99 g; dan antioksidan 28,55%.

Kontribusi AKG dan ALG Pangan Olahan

Produk *nugget* ikan gabus dalam memenuhi kebutuhan lauk (protein hewani) kalangan dewasa yaitu $\frac{1}{4}$ takaran dari satu piring makan T untuk obesitas atau $\pm 7,5\%$ dari 30% sekali makan dalam satu hari baik laki-laki maupun perempuan. Kontribusi *nugget* ikan gabus untuk kebutuhan lauk hewani kalangan dewasa umur 19-29 dan 30-49 tahun yaitu energi (cukup), protein (tinggi), lemak (rendah), dan karbohidrat (cukup) baik laki-laki maupun perempuan. *Nugget* ikan gabus per takaran saji pada penelitian ini menyumbang % ALG yaitu energi sebesar 8,37%; protein 22,3%; lemak 2,4%; dan karbohidrat 8,61%.

DISKUSI

Pada karakteristik organoleptik *nugget* ikan gabus substitusi tepung komposit kacang merah dan wortel sebagai pangan fungsional berpengaruh terhadap hedonik semua parameter dan mutu hedonik parameter warna, aroma, rasa, tekstur, dan *mouthfeel*.

Warna merupakan salah satu elemen penting dalam suatu produk karena dapat menjadi daya tarik tersendiri (Dewi, *et al.*, 2020). Intensitas warna yang timbul disebabkan oleh lamanya penggorengan, besar kecilnya api, dan bahan yang digunakan pada bagian luar makanan yaitu tepung panir (Johan, 2014). Hal ini sejalan

dengan penelitian (Chen, *et al.*, 2014) yang menyatakan bahwa permukaan atau lapisan luar bahan pangan yang digoreng menjadi warna coklat akibat proses *browning* atau reaksi *maillard*. Pada penelitian ini penilaian rata-rata warna dari panelis yaitu kuning kecokelatan. Hal ini dikarenakan substitusi dari tepung kacang merah yang semakin tinggi dapat memengaruhi warna *nugget* pada umumnya yaitu kuning keemasan (Anggraini & Andriani, 2021). Sejalan dengan penelitian (Reddy, *et al.*, 2013) yang menyatakan bahwa semakin banyak penggunaan kacang merah akan memengaruhi warna bagian dalam produk. Selain itu, penggunaan tepung wortel juga memengaruhi warna *nugget* ikan gabus karena adanya pigmen β -karoten pada tepung wortel yang memberikan warna oranye (Margono, 2014). Substitusi tepung wortel yang semakin tinggi juga memengaruhi warna semakin gelap karena reaksi *maillard* dan warna oranye dari wortel (Yulianti & Mutia, 2018).

Aroma merupakan salah satu bahan penentu cita rasa suatu makanan, menjadi daya tarik, dan dapat merangsang indra penciuman sehingga dapat menggugah selera makan (Ruswandi, *et al.*, 2020). Berdasarkan rata-rata penilaian dari panelis, aroma *nugget* ikan gabus yang dihasilkan yaitu cukup langu. Substitusi tepung kacang merah yang semakin tinggi berpengaruh pada aroma *nugget* ikan gabus karena

adanya enzim *lipoksigenase* pada kacang-kacangan (Anggraini & Andriani, 2021). Selain itu, substitusi tepung wortel juga berpengaruh pada aroma *nugget* yaitu aroma langu karena senyawa nonpolar yaitu β -karoten (Kennedy Hutabarat, *et al.*, 2017). Penambahan wortel segar juga menyumbang aroma langu karena kandungan *isocoumarin* (Wahyuningsih, *et al.*, 2017). Sejalan dengan penelitian Agusta, *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa substitusi tepung kacang merah dan tepung wortel pada *nugget* yang tinggi akan berpengaruh pada penerimaan panelis.

Rasa merupakan faktor terpenting yang menentukan penerimaan suatu makanan melalui indra perasa konsumen (Saputra, *et al.*, 2015). Rasa dari *nugget* ikan gabus dalam penelitian dipengaruhi oleh proporsi daging ikan gabus, tepung kacang merah, dan tepung wortel. Penggunaan daging ikan gabus yang semakin tinggi akan menghasilkan rasa lebih gurih dan enak akibat lemak yang terkandung pada ikan gabus (Pratiwi, *et al.*, 2016). Substitusi tepung kacang merah yang semakin tinggi berpengaruh terhadap rasa *nugget* akibat adanya enzim *lipoksigenase* pada kacang merah yang menghidrolisis lemak dan menghasilkan senyawa metanal sehingga rasa langu dapat timbul (Agusta, *et al.*, 2020). Sejalan dengan penelitian Rakhmawati, *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa kadar pati tepung kacang merah (amilosa) sehingga menimbulkan rasa khas

tepung kacang merah saat dikonsumsi. Substitusi tepung wortel dan wortel segar juga berpengaruh pada rasa *nugget* karena dapat mengurangi rasa amis daging ikan gabus (Wulandari & Ulilalbab, 2023). Selain itu, rasa *nugget* ikan gabus juga dipengaruhi oleh bahan pendukung seperti gula, garam, merica, bawang putih, dan tepung panir (Ageng Meitta, *et al.*, 2013).

Tekstur merupakan sensasi tekanan yang dirasakan pada mulut ketika menggigit, mengunyah, menelan atau menyentuh dengan jari (Mardesci, 2018). Substitusi tepung kacang merah yang semakin banyak dapat memengaruhi tekstur *nugget* menjadi keras dan tidak kenyal (Sulistiyati & Lam, 2022). Hal ini karena pati pada tepung kacang merah saat penggorengan mengalami gelatinisasi yang akan mengalami proses dehidrasi sehingga gel membentuk kerangka kokoh dan membuat tekstur menjadi keras (Pangastuti, *et al.*, 2013). Substitusi tepung wortel yang semakin banyak berpengaruh pada tekstur *nugget* sehingga menjadi lebih padat (Effendy, *et al.*, 2022). Selain itu, tekstur juga dipengaruhi kadar air pada produk (dapat dilihat pada Tabel 2). Sejalan dengan penelitian Rahmiah, *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa semakin rendah kadar air, maka semakin keras dan padat tekstur yang dihasilkan.

Aftertaste merupakan rasa yang bertahan lebih lama karena rasanya yang kompleks sehingga bisa bertahan

lebih lama di mulut setelah makanan ditelan (Lie, 2017). Berdasarkan penilaian rata-rata dari panelis *aftertaste nugget* adalah sedang. Substitusi tepung kacang merah dan tepung wortel yang semakin banyak berpengaruh pada *aftertaste nugget* hingga menimbulkan rasa langu (Kifayah & Basori, 2015). Namun, pada penelitian ini substitusi tepung kacang merah dan tepung wortel tidak berpengaruh terhadap mutu hedonik parameter *aftertaste*. Menurut penelitian Rahma (2022), menyatakan bahwa penambahan tepung kacang merah tidak berpengaruh besar terhadap produk dikarenakan memiliki rasa netral atau tidak berasa. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian (Rosa & Kasih, 2019) yang menyatakan bahwa substitusi tepung kacang merah dan tepung wortel yang semakin banyak dapat berpengaruh terhadap *aftertaste* produk pangan. *Nugget* ikan gabus merupakan produk goreng hasil degradasi lipida dari minyak sehingga tidak terdapat perbedaan pada semua formula dikarenakan proses penggorengan menyebabkan penurunan *aftertaste* bahan baku *nugget* ikan gabus yaitu tepung kacang merah dan tepung wortel (Suprpto, 2018).

Mouthfeel merupakan sensasi yang terjadi di mulut selama atau setelah mengonsumsi makanan dan berhubungan dengan kepadatan dan tegangan permukaan makanan (Syarifah, 2020). Semakin tinggi substitusi tepung kacang merah dan tepung wortel dapat memberikan

kesan yang kurang lembut ketika di dalam mulut karena tingkat kelarutan dari tepung tersebut cukup rendah sehingga *mouthfeel* yang diberikan agak keras (Irmawati, *et al.*, 2014). *Mouthfeel* agak keras dari *nugget* juga dipengaruhi adanya kandungan pati pada tepung kacang merah yang mengalami gelatinisasi (Pangastuti, *et al.*, 2013). Selain itu, substitusi tepung wortel yang semakin tinggi membuat tekstur *nugget* menjadi lebih padat (Syadiah, *et al.*, 2022). Penggunaan tepung tapioka membuat *nugget* menjadi keras dan tidak enak karena kandungan amilopektin yang tinggi, serta dapat menurunkan kadar air pada *nugget* (Rahmiah, *et al.*, 2018; Lekahena, 2016).

Kadar air merupakan sifat yang sangat penting pada bahan pangan karena dapat memengaruhi penampilan, tekstur, rasa, kesegaran, dan keawetan makanan (Fikriyah & Nasution, 2021). Substitusi tepung kacang merah yang semakin tinggi dapat menurunkan kadar air pada *nugget* karena kandungan asam fitat pada tepung kacang merah yang mampu mengikat air sehingga terjadi penurunan kadar air (Nurhayatun, *et al.*, 2020). Sejalan dengan penelitian Agustia, *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa substitusi tepung kacang merah berpengaruh nyata terhadap kadar air produk pangan. Pada penelitian ini substitusi tepung wortel yang meningkat menghasilkan penurunan kadar air pada *nugget*. Sejalan dengan penelitian (Singal, *et al.*, 2013) yang

menyatakan bahwa kadar air terendah diperoleh pada sosis dengan perlakuan tepung wortel paling tinggi 10 g dan tepung sagu paling rendah 5 g dalam 100 g daging ikan gabus. Selain itu, penggunaan bahan pendukung dalam proses pembuatan *nugget* juga berpengaruh terhadap kadar air produk. Kadar air yang semakin menurun juga dipengaruhi oleh proses pengukusan yang dapat meminimalisasi kandungan air dalam bahan pangan (Rifqi, *et al.*, 2017).

Kadar abu merupakan sisa bahan anorganik yang tersisa setelah bahan organik pada pangan dimusnahkan (Nielsen, 2017). Pada penelitian ini, kadar abu yang meningkat dipengaruhi oleh kadar abu yang terdapat pada tepung wortel (5,6 g/100 g BDD) lebih tinggi dibandingkan kadar abu pada tepung kacang merah (2,9 g/100 g BDD) (Arbita, *et al.*, 2013; Kemenkes RI, 2018). Peningkatan kadar abu juga dipengaruhi substitusi kacang merah yang mengandung beberapa mineral seperti, fosfor (429 mg/100 g BDD), kalsium (502 mg/100 g BDD), dan kalium (1265,5 mg/100 g BDD) (Kemenkes RI, 2018). Pada penelitian ini kadar abu juga mengalami penurunan karena proses pengukusan ikan gabus diindikasikan dapat mengurangi kadar abu karena kadar abu larut oleh air yang digunakan (Syadiah, *et al.*, 2022).

Kadar protein merupakan senyawa yang tersusun dari sejumlah rantai asam amino yang dihubungkan oleh ikatan peptida dengan susunan

tertentu dan bersifat turunan (Suprayitno & Sulistiyati, 2017). Pada penelitian ini penurunan kadar protein dipengaruhi oleh menurunnya penggunaan daging ikan gabus. Sejalan dengan penelitian Prastia, et al. (2016) yang menyatakan bahwa semakin rendah proporsi daging ikan gabus dan semakin tinggi proporsi jamur tiram, maka protein yang dihasilkan semakin rendah. Peningkatan kadar protein pada penelitian ini dipengaruhi oleh rendahnya substitusi tepung wortel. Sejalan dengan penelitian (Syadiah, et al., 2022) yang menyatakan bahwa tanpa penambahan tepung wortel kadar protein yang dihasilkan semakin tinggi. Pada proses pengukusan dengan suhu tinggi mengakibatkan denaturasi protein yang mengindikasikan protein menjadi tinggi, hal ini karena ikatan peptida yang mengalami hidrolisis oleh proteolitik jika terkena suhu panas/tinggi (Ismail, 2016). *Nugget* ikan gabus menjadi lauk makanan sebagai sumber protein hewani yang mengandung sembilan asam amino yang sempurna untuk tubuh sehingga disebut sebagai *complete proteins*. Kandungan protein pada *nugget* ikan gabus yaitu asam amino esensial (leusin, lisin, dan fenilalanin) dan nonesensial (alanin, glisin, dan asam aspartat) dari ikan gabus yang aman untuk dikonsumsi (Fithriani, 2015). Selain ikan gabus, tepung kacang merah juga mengandung asam amino yaitu lisin, metionin, dan triptofan (Annisaa' &

Afifah, 2015). Makanan dengan kadar protein tinggi direkomendasikan untuk penderita obesitas karena dapat meningkatkan penurunan berat badan dengan meningkatkan rasa kenyang (Smith, et al., 2018). Protein memegang peranan penting dalam tubuh yaitu bertindak sebagai pengatur fisiologis tubuh dalam mengatur pertumbuhan dan perkembangan, serta mendorong pergerakan otot rangka dan bertindak sebagai pengangkut zat yang diperlukan untuk proses metabolisme (Pesta & Samuel, 2014).

Kadar lemak merupakan zat gizi penghasil energi terbesar karena setiap 1 g lemak yang dikonsumsi akan menghasilkan energi sebesar 9 kkal (Lestari & Nasrulloh, 2019). Semakin tinggi substitusi tepung kacang merah atau semakin sedikit proporsi daging ikan gabus, maka kadar lemak yang dihasilkan akan semakin tinggi. Hal ini dikarenakan kadar lemak kacang merah (2,2 g/100 g BDD) lebih besar daripada daging ikan gabus (0,5 g/100 g BDD) (Kemenkes RI, 2018). Semakin tinggi substitusi tepung wortel, kadar lemak yang dihasilkan akan menurun. Sejalan dengan penelitian Syadiah, et al. (2022) yang menyatakan bahwa analisis kadar lemak terendah pada perlakuan tepung wortel yang paling tinggi. Kadar lemak pada *nugget* ikan gabus telah memenuhi SNI *nugget* ikan. Lemak yang terkandung pada *nugget* ikan gabus yaitu asam lemak tak jenuh ganda berupa omega-3 yang terdiri atas 2 bagian yaitu EPA dan DHA yang biasanya terdapat pada ikan (Jaca, et

al., 2020). Asam lemak tak jenuh berperan dalam metabolisme dalam menghambat *platelet aggregation* dan menurunkan level dari serum trigliserida (Djunaidah, 2017). EPA dan DHA juga memiliki peran berbeda dalam tubuh dengan mekanisme dimana tingginya omega-3 dalam fosfolipid sel darah merah mengurangi risiko obesitas dan asupan omega-3 meningkatkan HDL sehingga mengurangi obesitas (Alipour, *et al.*, 2020).

Kadar karbohidrat merupakan zat gizi yang berperan sebagai sumber energi, dimana setiap 1 g karbohidrat yang dikonsumsi akan menghasilkan energi sebesar 4 kkal (Panjaitan, *et al.*, 2021). Pada penelitian ini karbohidrat mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan tingginya kandungan karbohidrat pada tepung kacang merah (64,15 g/100 g BDD) dan tepung wortel (17,63 g/100 g BDD) lebih tinggi dibandingkan daging ikan gabus (2,6 g/100 g BDD) (Kurnianingtyas, *et al.*, 2014; Kemenkes RI, 2018). Kandungan karbohidrat pada *nugget* ikan gabus yaitu karbohidrat kompleks jenis polisakarida nonpati (serat) yang berasal dari tepung kacang merah dan tepung wortel. Polisakarida nonpati (serat) telah terbukti berperan dalam pengaturan berat badan terkait lingkaran pinggang dengan memengaruhi distribusi lemak tubuh melalui ekspresi insulin yang terlihat jelas pada sel lemak *visceral* dibandingkan sel lemak subkutan (Islami, *et al.*, 2016). Selain itu, makanan yang mengandung

karbohidrat kompleks bergerak perlahan melalui sistem pencernaan, sehingga tubuh bisa merasa lebih lama kenyang dan mengontrol jumlah makanan yang dimakan (Kemenkes, 2020).

Antioksidan merupakan senyawa fenolik dan flavonoid yang dapat menetralkan dan meredakan radikal bebas serta menghambat terjadinya oksidasi pada sel sehingga mengurangi terjadinya kerusakan sel (Harahap, *et al.*, 2016). Pada penelitian ini kandungan antioksidan mengalami peningkatan. Hal ini terjadi karena substitusi tepung kacang merah semakin tinggi sehingga kandungan antioksidan pada *nugget* meningkat. Sejalan dengan penelitian Wahjuningsih, *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa semakin meningkatnya proporsi tepung kacang merah yang digunakan, semakin tinggi nilai aktivitas antioksidan pada *cereal*. Sejalan juga dengan penelitian Sianturi, *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa semakin meningkatnya penambahan tepung wortel, maka meningkat pula kandungan karotenoid, vitamin C, dan vitamin E dalam *sweet cream butter* sehingga aktivitas antioksidannya meningkat. Selain itu, penambahan wortel segar juga dapat meningkatkan aktivitas antioksidan. Hal ini dikarenakan wortel merupakan sayuran dengan kandungan antioksidan yang dikenal sebagai karotenoid (β -karoten) dan provitamin A (Ghozaly & Safitri, 2016). Kandungan antioksidan yang terdapat

pada *nugget* ikan gabus adalah antioksidan eksogen (yang berasal dari luar tubuh). Antioksidan eksogen berperan memperlambat atau mencegah kerusakan sel-sel tubuh akibat banyaknya senyawa radikal bebas, baik yang datang dari konsumsi makanan kurang sehat ataupun akibat stres oksidatif di tingkat seluler (Elsayed & Azab, 2019). Antioksidan dari kelompok vitamin terbukti secara ilmiah untuk meningkatkan fungsi imun dan menurunkan risiko infeksi maupun penyakit degeneratif dan kanker, salah satunya dari kelompok karotenoid (β -karoten) (Rahmadi, *et al.*, 2016). Senyawa antioksidan mampu melakukan deteksi suatu rantai oksidasi dengan menstabilkan ROS sehingga membantu mengurangi kerusakan oksidatif dalam tubuh (Francenia Santos-Sánchez, *et al.*, 2019). Antioksidan eksogen menjalankan perannya dengan cara mengganggu sinyal apoptosis sel yang dirangsang oleh stres oksidatif (Akkara & Sabina, 2020).

Selain itu, kontribusi AKG dewasa (19-29 dan 30-49 tahun) dan ALG pangan olahan kategori umum pada penelitian ini yang telah memenuhi syarat yaitu produk pada F3. Hal ini dapat dinyatakan bahwa produk *nugget* ikan gabus substitusi tepung komposit kacang merah dan tepung wortel telah memenuhi 7,5% AKG lauk (protein hewani) kalangan dewasa (10-29 dan 30-49 tahun) untuk satu kali makan dalam satu hari serta aman dikonsumsi untuk penderita obesitas.

Berdasarkan % ALG menunjukkan bahwa telah memenuhi syarat klaim sebagai sumber protein yaitu, 20% ALG per 100 g dalam bentuk padat (BPOM, 2022).

SIMPULAN

Substitusi tepung kacang merah dan tepung wortel sebagai pangan fungsional pada *nugget* ikan gabus berpengaruh terhadap sifat organoleptik, kandungan gizi, dan antioksidan serta tidak berpengaruh terhadap sifat organoleptik parameter *aftertaste* dan kandungan gizi parameter protein. Produk *nugget* ikan gabus F3 menjadi formula terpilih dengan kontribusi AKG dewasa yang mengandung gizi per takaran saji yaitu energi 180,05 kkal (cukup), protein 13,4 g (tinggi), lemak 1,61 g (rendah), dan karbohidrat 27,99 g (cukup), serta telah memenuhi syarat klaim sumber protein serta kadar antioksidan pada kategori sedang.

Produk *nugget* ikan gabus substitusi tepung komposit kacang merah dan tepung wortel masih perlu dilakukan perbaikan formulasi untuk meningkatkan daya terima panelis terhadap produk dan kandungan antioksidan dengan cara meningkatkan persentase penggunaan tepung kacang merah. Hal ini dikarenakan kandungan antioksidan *nugget* ikan gabus masih tergolong sedang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Staf Laboratorium Gizi

Universitas Kusuma Husada yang telah bersedia menjadi tempat penelitian, serta Staf Laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada yang telah bersedia menjadi tempat analisis kandungan gizi dan antioksidan. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada dosen yang telah membimbing dan semua pihak yang berperan dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Ageng Meitta, P., Rosyidi, D., & Widyastuti, E. (2013). Pengaruh penambahan pati biji durian terhadap kualitas kimia dan organoleptik nugget ayam. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan Universitas Brawijaya*, 23(3), 17-26.
- Agusta, FK., Ayu, DF., & Rahmayuni. (2020). Nilai gizi dan karakteristik organoleptik nugget ikan gabus dengan penambahan kacang merah. *Jurnal Teknologi Pangan*, 14(1).
- Agustia, FA., Subardjo, PY., & Sitasari, A. (2016). Formulasi dan karakterisasi mie bebas gluten tinggi protein berbahan pasti sagu yang disubstitusi tepung kacang kacangan. *Gizi Pangan*, 11, 183-190.
- Akkara, PJ., & Sabina, EP. (2020). Pre-treatment with beta carotene gives protection against nephrotoxicity induced by bromobenzene via modulation of antioxidant system, pro-inflammatory cytokines and pro-apoptotic factors. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 190(2), 616-633.
- Al-Dalaen, SM., & Al-Qtaitat, AI. (2014). Oxidative stress versus antioxidants. *American Journal of Bioscience and Bioengineering*, 2(5), 60-71.
- Alipour, B., Moradi, S., Asghari JM., Khajebishak, Y., Alivand, M., Alipour, M. (2020). Is omega-3 supplementation changes the body weight, fat mass, and fat-free mass? a systematic review and meta-analysis of rcts. *Korean Journal of Clinical Medicine*, 01(02), 1-11.
- Anggraini, L., & Andriani, A. (2021). Kualitas kimia dan organoleptik nugget ikan gabus melalui penambahan tepung kacang merah. *Jurnal SAGO Gizi Dan Kesehatan*, 2(1), 11.
- Annisaa' L.F, A., & Afifah, DN. (2015). Kadar protein, nilai cerna protein in vitro dan tingkat kesukaan kue kering komplementasi tepung jagung dan tepung kacang merah sebagai makanan tambahan anak gizi kurang. *Journal of Nutrition College*, 4(4), 365-371.
- AOAC. (2005). Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemist. In *Virginia USA : Association of Official Analytical Chemist, Inc.*
- BPOM. (2022). Peraturan badan pengawas obat dan makanan nomor 1 tahun 2022 tentang pengawasan klaim pada label dan iklan pangan olahan. *Peraturan BPOM*, 11, 1-16.
- Chandra, S., Singh, S., & Kumari, D. (2015). Evaluation of functional properties of composite flours and sensorial attributes of composite flour biscuits. *Journal of Food Science and Technology*, 52(6), 3681-3688.
- Chen, H., Jin, Y., Ding, X., Wu, F., Bashari, M., Chen, F., Cui, Z., & Xu, X. (2014). Improved the emulsion stability of phosvitin from hen egg yolk against different pH by the covalent attachment with dextran. *Food Hydrocolloids*, 39, 104-112.

- Dewi, CM., Hairiza, A., & Limbong, EG. (2020). Warna sebagai identitas merek pada kemasan makanan tradisional kembang goyang khas betawi. *Visual Heritage: Jurnal Kreasi Seni Dan Budaya*, 2(01), 9–13.
- Djunaidah, IS. (2017). Tingkat konsumsi ikan di Indonesia: ironi di negeri bahari. *Jurnal Penyuluhan Perikanan Dan Kelautan*, 11(1), 12–24.
- Effendy, WNA., Laode, MHN., Rejeki, S., & La, OH. (2022). Analisis organoleptik dan β -karoten nugget ikan nila (*Oreochromis sp.*) dengan penambahan tepung wortel (*Daucus carota L.*). *Jurnal Fishtech*, 11(1), 58–65.
- Elsayed, A., & Azab, AE. (2019). Oxidative stress and antioxidant mechanisms in human body Toxicological effects of Propoxur View project herbal medicine View project. *Article in Journal of Biotechnology*, 6, 43–47.
- Estiasih, T., Ahmadi, K., Dewanti Widyaningsih, T., Rhitmayanti, E., Fidyasari, A., Purnomo, K., & Wahyuni, Y. (2014). The effect of unsaponifiable fraction from palm fatty acid distillate on lipid profile of hypercholesterolaemia rats. *Journal of Food and Nutrition Research*, 2(12), 1029–1036.
- Fauziyah, A., Marliyati, SA., & Kustiyah, L. (2017). Substitusi tepung kacang merah meningkatkan kandungan gizi, serat pangan dan kapasitas antioksidan beras analog sorgum. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 12(2), 147–152.
- Fikriyah, YU., & Nasution, RS. (2021). Analisis kadar air dan kadar abu pada teh hitam yang dijual di pasaran dengan menggunakan metode gravimetri. *Amina*, 3(2), 50–54.
- Fithriani, D., Susilowati, R., Januar, HI., & Chasanah, E. (2015). Potensi ikan air tawar budidaya sebagai bahan baku produk nutrasetikal berbasis serum albumin ikan. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 10(1), 37.
- Francenia Santos-Sánchez, N., Salas-Coronado, R., Villanueva-Cañongo, C., & Hernández-Carlos, B. (2019). Antioxidant compounds and their antioxidant mechanism. In *Antioxidants*.
- Ghozaly, MR., & Safitri, E. (2016). Uji aktivitas antioksidan ekstrak n-heksan, etil asetat dan metanol dari varietas umbi wortel (*Daucus Carota L.*) dengan metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Sainstech Farma*, 9(2), 13–18.
- Harahap, AD., Efendi, R., & Harun, N. (2016). Pemanfaatan ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*) dan kulit nanas (*Ananas Comosus L. mer*) dalam pembuatan bubuk instan. In *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Pertanian*, 3(2).
- Hasanah, M., Maharani, B., & Munarsih, E. (2017). Daya antioksidan ekstrak dan fraksi daun kopi robusta (*Coffea robusta*) terhadap pereaksi DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 4(2), 42.
- Huang, CJ., McAllister, MJ., Slusher, AL., Webb, HE., Mock, JT., & Acevedo, EO. (2015). Obesity-related oxidative stress: the impact of physical activity and diet manipulation. *Sports Medicine - Open*, 1(1), 1–12.
- Irmawati, FM., Ishartani, D., & Affandi, DR. (2014). Pemanfaatan tepung umbi garut (*Maranta arundinacea L*) sebagai pengganti terigu dalam

- pembuatan biskuit tinggi energi protein dengan penambahan tepung kacang merah (*Phaseolous vulgaris* L.). *Jurnal Teknosains Pangan*, 3(1), 3–14.
- Islami, N., Hanifah, D., & Fithra Dieny, F. (2016). Serat tidak larut air (Insoluble) dengan kejadian sindrom metabolik pada remaja obesitas. In *Journal of Nutrition College*, 5(3).
- Ismail, I. (2016). Pengaruh substitusi rebung betung (*Dendrocalamus asper*) terhadap karakteristik mutu organoleptik dan kimia nugget ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*).
- Jaca, A., Durão, S., & Harbron, J. (2020). Omega-3 fatty acids for the primary and secondary prevention of cardiovascular disease. *South African Medical Journal*, 110(12), 1158–1159.
- Johan, VS., Sumantri, B., & Ali, A. (2014). Pemanfaatan tempe dengan jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) dalam pembuatan nugget. In *Universitas Riau Jom Faperta*, 1(2).
- Kemenkes. (2020). Karbohidrat Komplek. In *Yankes.Kemkes*.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). Tabel Komposisi Pangan 2017. In *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*.
- Kennedy Hutabarat, F., Made Yusa, N., & AAI Sri Wiadnyani, D. (2017). Pengaruh penambahan wortel (*Daucus carota* L) terhadap karakteristik ledok. *Media Ilmiah Teknologi Pangan (Scientific Journal of Food Technology)*, 4(2), 113–119.
- Kifayah, R., & Basori. (2015). Cookies berbasis pati garut (*Marantha arundinaceae* L.) dengan tepung bekatul dan tepung whole wheat sebagai sumber serat. *Journal of Agricultural Science*, 12(1), 62–71.
- Kurnianingtyas, A., Rohmawati, N., & Ramani. (2014). Pengaruh penambahan tepung kacang merah terhadap daya terima, kadar protein, dan kadar. *E-Jurnal Pustaka Kesehatan*, 2(3), 485–491.
- Lasker, S., Rahman, MM., Parvez, F., Zamila, M., Miah, P., Nahar, K., Kabir, F., Sharmin, SB., Subhan, N., Ahsan, GU., & Alam, MA. (2019). High-fat diet-induced metabolic syndrome and oxidative stress in obese rats are ameliorated by yogurt supplementation. *Scientific Reports*, 9(1), 1–15.
- Lekahena, VNJ. (2016). Pengaruh penambahan konsentrasi tepung tapioka terhadap komposisi gizi dan evaluasi sensori nugget daging merah ikan Madidihang. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 9(1), 1–8.
- Lestari, A., & Nasrulloh, A. (2019). Efektivitas latihan body weight training dengan dan tanpa menggunakan resistance band terhadap penurunan berat badan dan persentase lemak. *Medikora*, 17(2), 91–101.
- Lie, AJ. (2017). Pengaruh kualitas produk dan kualitas layanan terhadap kepuasan pelanggan pada *coffe tree* di Mall of Indonesia. In *Jakarta: institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie*.
- Mardesci RM. (2018). uji hedonik biskuit cangkang kerang simping (*Placuna placenta*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 7, 19–29.
- Margono, M., Trianto, SS., & Lestyorini, SY. (2014). Ekstraksi zat warna alami wortel (*Daucus Carota*) menggunakan pelarut air. *Ekuilibium*, 13(2), 51–54.
- Muhlshoh, A., Aryanti, S., & Zuhria I. (2021). Kandungan gizi dan organoleptik biskuit dengan substitusi tepung sukun dan stevia. *Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 13(2), 136–145.

- Nazarina, N., Christijani, R., & Sari, YD. (2013). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kadar malondialdehyde plasma pada penyandang diabetes mellitus tipe 2. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 9(3), 139.
- Nielsen, SS. (2017). *Food Analysis. Third Edition, West Lafayette (USA): Springer Science Business Media*.
- Nurhayatun, RA., Sari, FK., & Pibriyanti, K. (2020). Nugget Tempe dengan substitusi tepung kacang merah sebagai pangan kaya zat besi. *Jurnal Sagu*, 19(1), 10.
- Pangastuti, HA., Affandi, DR., & Ishartani, D. (2013). Karakterisasi sifat fisik dan kimia tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan beberapa perlakuan pendahuluan. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2, 20-29.
- Panjaitan, RS., Sutriningsih, S., Purwati, P., & Sagala, Z. (2021). Edukasi kandungan karbohidrat dan metode uji identifikasinya pada buah-buahan di SDN 09 Sunter Agung, Jakarta Utara. *Berdikari*, 4(1), 1-9.
- Pesta, DH., & Samuel, VT. (2014). A high-protein diet for reducing body fat: Mechanisms and possible caveats. *Nutrition and Metabolism*, 11(1), 1-8.
- Prastia, Ali, A., & Hamzah, F. (2016). Pembuatan nugget jamur merang (*Volvariella volvaceae*) dengan Penambahan Ikan Gabus (*Channa striata*). *Jom Faperta*, 3(2), 10.
- Pratiwi, L., Yusmarini, Y., Harun, N. (2016). Studi Pemanfaatan Jantung Pisang dan Ikan Gabus dalam Pembuatan Nugget. In *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*, 3(1).
- Rahma, T. (2022). Analisis mutu churros daun kelor dan tepung kacang merah sebagai alternatif makanan selingan bagi remaja putri anemia. *Jurnal Gizi Dan Dietetik*, 1(3), 69-77.
- Rahmadi, A., Puspita, Y., Nursayekti, D., Sintia Sinaga, I., Oktalina, R., Setiawan, H., & Murdianto, W. (2016). Analisis proksimat, senyawa fenolik, sifat antioksidan dan antibakteri kulit buah *Lepisanthes alata*. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 27(2), 115-122.
- Rahmiah, AN., Syam, H., & Sukainah, A. (2018). Analisis mutu nugget ikan pisang-pisang (*Casieo crhysozon*) dengan penambahan wortel. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 4, 209.
- Rakhmawati, N., Amanto, BS., & Praseptiangga, D. (2014). Formulasi dan evaluasi sifat sensoris dan fisikokimia produk flakes komposit berbahan dasar tepung tapioka, tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dan tepung konjac (*Amorphophallus oncophillus*).
- Reddy, CK., Suriya, M., & Haripriya, S. (2013). Physico-chemical and functional properties of Resistant starch prepared from red kidney beans (*Phaseolus vulgaris*.L) starch by enzymatic method. *Carbohydrate Polymers*, 95(1), 220-226.
- Rieuwpassa, FJ. (2016). Karakteristik kimia dan nilai organoleptik nugget ikan tuna dengan substitusi tepung sagu. *Jurnal Ilmiah Tindalung*, 2(2), 103-111.
- Rifqi, MA., Kusharto, CM., & Astuti, T. (2017). Nugget tahu formula puru (tafory) sebagai alternatif kudapan tinggi protein. *Amerta Nutrition*, 1(1), 22.
- Rosa, D., & Kasih, R. (2019). Pengaruh proporsi tepung jagung dan tepung kacang merah terhadap sifat organoleptik serta kandungan gizi brownies kukus. *E-Jurnal Tata Boga*, 8(2), 371-379.
- Ruswinda, Ni Kadek, D. (2020). Analisis aktivitas antioksidan dan uji

- organoleptik pada biskuit berbasis labu Siam (*Sechium edule*). *Jurnal Kolaboratif Sains*, 3(2), 84–91.
- Saputra, V., Mulyati, A., & Andayani, S. (2015). Analisis pengaruh variasi produk, cita rasa, dan higienitas terhadap minat beli konsumen (studi kasus pada ice cream zangrandi Surabaya). *Jurnal Dinamika Administrasi Bisnis*, 1.
- Sayuti, K., & Yenrina, R. (2015). *Antioksidan Alami dan Sintetik - Repository Universitas Andalas*.
- Sianturi, RP., Aritonang, SN., & Juliyarsi, I. (2018). Potensi tepung wortel (*Daucus carota* L.) dalam meningkatkan sifat antioksidan dan fisikokimia sweet cream butter. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*, 13(1), 63–71.
- Singal, CY., Nurali, E.J.N., Koapaha, T., & Djarkasi, G.S.S. (2013). Pengaruh penambahan tepung wortel (*Daucus carota* L.) pada pembuatan sosis ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*). *Jurnal Cocos*, 3(6), 1–8.
- Smith, G.I., Commean, P.K., Reeds, D.N., Klein, S., & Mittendorfer, B. (2018). Effect of protein supplementation during diet-induced weight loss on muscle mass and strength: A randomized controlled study. *Obesity*, 26(5), 854–861.
- Sulistiyati, T.D., & Lam, Y.L. (2022). Karakteristik organoleptik otak-otak ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan fortifikasi tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris*). *Pena Akuatika : Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 21(2), 43.
- Suprayitno, E., & Sulistiyati, T.D. (2017). *Metabolisme protein*.
- Suprpto, D. (2018). Pengaruh perbedaan metode penggorengan terhadap kualitas fisik, kimia, dan organoleptik chicken nugget. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*, 3(1), 31–35.
- Susantiningih, T. (2015). Obesitas dan stres oksidatif tiwuk. *JuKe Unila*, 5, 89–93.
- Susantiningih T, dan MS. (2018). Ekspresi IL-6 dan TNF- α pada obesitas. *JK Unila*, 2.
- Syadiah, E.A., Riska, R., & Adelina, F. (2022). Pengaruh penambahan tepung wortel terhadap daya terima dan kandungan gizi nugget ikan kakap putih (*Lates calcarifer*). *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 10(1), 49.
- Syarifah, F. (2020). Variasi campuran madu dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) pada pembuatan minuman isotonik ditinjau dari sifat fisik, sifat organoleptik, serta kandungan kalium dan natrium.
- Tatsumi, F., Kaneto, H., Hashiramoto, M., Tawaramoto, K., Obata, A., Kimura, T., Shimoda, M., Hamamoto, S., Kanda-Kimura, Y., Kamei, S., Mune, T., Matsuda, M., & Kaku, K. (2015). Anti-hypertensive azelnidipine preserves insulin signaling and glucose uptake against oxidative stress in 3t3-L1 adipocytes. *Endocrine Journal*, 62(8), 741–747.
- Tjahjadi., Sacharissa, F., Arbita, A.A., Kristijarti, A., & Prima. (2013). Karakteristik Fisika Kimia Tepung Wortel. *Jurnal Teknologi Kimia Dan Industri Pangan*.
- Utama, F., Rahmiwati, A., Alamsari, H., & Lihwana, M.A. (2019). Gambaran penyakit tidak menular di Universitas Sriwijaya. *Jurnal Kesehatan*, 11(2).
- Wahjuningsih, S.B., Septiani, A.R., & Haslina, H. (2018). Organoleptik cereal dari tepung beras merah (*Oryza nivara* Linn.) dan tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris* Linn.). *Jurnal Litbang Provinsi Jawa*

- Tengah*, 16(2), 131–142.
- Wahyuningsih. (2017). Perbedaan kualitas indrawi dan kandungan betakaroten pada inovasi pembuatan carang madu dengan menggunakan campuran santan dengan sari wortel. *Jurnal Kompetensi Teknik*, 9(2), 36–41.
- Wulandari, DE., & Ulilalbab, A. (2023). Pengaruh penambahan wortel terhadap kandungan vitamin a dan daya terima nugget ikan gabus (*Channa striata*). *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(2), 298–305.
- Yulianti, Y., & Mutia, K. (2018). Analisis kadar protein dan tingkat kesukaan nugget ikan gabus dengan penambahan tepung wortel. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 1(1), 37.
- Zaddana, C., Almasyhuri, A., Nurmala, S., & Oktavianti, T. (2021). Snack bar berbahan dasar ubi ungu dan kacang merah sebagai alternatif selingan penderita diabetes mellitus. *Amerta Nutrition*, 5(3), 260.