



Karakteristik Mutu Hedonik Nugget Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Dengan Variasi Tepung

Anisa Rusliana¹, Nurul Maya^{*1}, Lia Handayani², Rulita Maulidya², Said Muhazzir³

¹Mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan Universitas Abulyatama

²Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan, Universitas Abulyatama

³Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan, Universitas Abulyatama

*Email korespondensi: nurulmahya88@gmail.com

Diterima 21 Agustus 2025; Disetujui 6 September 2025; Dipublikasi 31 Januari 2026

Abstract: *Vannamei shrimp (Litopenaeus vannamei) is a fisheries commodity with high economic value and favorable protein content; however, it is highly perishable and therefore requires processing into value-added products. One form of shrimp product diversification is shrimp nuggets, whose sensory quality is influenced by the type and proportion of binding agents, particularly flour. This study aimed to determine the best formulation of vannamei shrimp nuggets based on variations in tapioca flour and wheat flour concentrations using hedonic testing and Bayes analysis. The study was conducted experimentally using four formulation treatments: A (33.33% tapioca flour : 33.33% wheat flour), B (66.67% tapioca flour), C (66.67% wheat flour), and D (23.33% tapioca flour : 43.33% wheat flour). Hedonic evaluation was carried out by 21 untrained panelists using a 1–9 numerical scale to assess taste, aroma, color, and texture. The data were analyzed using the Kruskal–Wallis test at a 95% confidence level ($\alpha = 0.05$), followed by the Mann–Whitney test when necessary. Determination of the optimal formulation was performed using the Bayes method by considering the importance weights of each sensory parameter. The results showed that variations in flour concentration did not significantly affect the taste, aroma, color, or texture of vannamei shrimp nuggets ($P > 0.05$). The mean hedonic scores for all treatments were within the “slightly like” to “like” categories. Nevertheless, Bayes analysis indicated that formulation D (23.33% tapioca flour and 43.33% wheat flour) achieved the highest performance index and ranked first. Therefore, formulation D is recommended as the optimal formulation for vannamei shrimp nugget production, as it provides the best overall sensory quality based on panelist preferences.*

Keywords: *Consumer acceptance, flour formulation, hedonic test, shrimp nugget*

Abstrak: Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan komoditas perikanan bernilai ekonomi tinggi dengan kandungan protein yang baik, namun bersifat mudah rusak sehingga perlu diolah menjadi produk bernilai tambah. Salah satu bentuk diversifikasi olahan udang adalah nugget udang, yang kualitas sensorinya dipengaruhi oleh jenis dan proporsi bahan pengikat, khususnya tepung. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formulasi nugget udang vaname terbaik berdasarkan variasi konsentrasi tepung tapioka dan tepung terigu melalui uji hedonik dan uji bayes. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan empat perlakuan formulasi, yaitu A (tapioka 33,33% : terigu 33,33%), B (tapioka 66,67%), C (terigu 66,67%), dan D (tapioka 23,33% : terigu 43,33%). Uji hedonik dilakukan oleh 21 panelis tidak terlatih menggunakan skala numerik 1–9 terhadap parameter rasa, aroma, warna, dan tekstur. Data dianalisis menggunakan uji *Kruskal Wallis* pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) dan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* apabila diperlukan. Penentuan formulasi terbaik dilakukan menggunakan metode Bayes dengan mempertimbangkan bobot kepentingan setiap parameter sensori. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi tepung tidak memberikan pengaruh nyata terhadap rasa, aroma, warna,

dan tekstur nugget udang vaname ($P > 0,05$). Nilai rata-rata uji hedonik seluruh perlakuan berada pada kategori “agak suka” hingga “suka”. Meskipun demikian, hasil analisis metode Bayes menunjukkan bahwa formulasi D (tapioka 23,33% dan terigu 43,33%) memiliki nilai indeks kinerja tertinggi dan menempati peringkat pertama. Dengan demikian, formulasi D direkomendasikan sebagai formulasi optimal dalam pembuatan nugget udang vaname karena menghasilkan kombinasi mutu sensori terbaik berdasarkan preferensi panelis.

Kata kunci : Formulasi tepung, nugget udang, tingkat penerimaan konsumen, uji hedonik; uji organoleptik

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu komoditas perikanan budidaya utama di dunia dan Indonesia sebab memiliki nilai ekonomi tinggi dan permintaan pasar yang terus meningkat. Secara global, *L. vannamei* adalah spesies udang dominan yang dibudidayakan dalam sistem intensif maupun semi-intensif karena adaptabilitasnya terhadap berbagai kondisi budidaya dan efisiensi produksinya (Zhang *et al.*, 2014).

Dari segi nutrisi, udang putih menunjukkan kandungan protein yang tinggi dan kadar lemak rendah sehingga berpotensi sebagai sumber protein berkualitas tinggi. Analisis proksimat *L. vannamei* melaporkan kandungan protein pada rentang sekitar 21,1 – 22,3 % dari berat basah, serta lemak yang rendah (~0,8 – 1,1 %), yang menunjukkan nilai gizinya tinggi dan sebanding dengan kebutuhan protein hewani berkualitas (Zhang *et al.*, 2021). Selain itu, asam lemak tak jenuh seperti EPA dan DHA juga ditemukan dalam jumlah signifikan, memberikan kontribusi terhadap manfaat kesehatan seperti fungsi kardiovaskular (Liu *et al.*, 2021).

Meskipun demikian, udang termasuk bahan pangan yang mudah mengalami kerusakan biologis pascapanen karena aktivitas enzim dan mikroorganisme, sehingga memerlukan penanganan dan pengolahan lebih lanjut untuk mempertahankan kualitas dan memperpanjang usia simpan (Asgar *et*

al., 2010; Sriket *et al.*, 2007 dalam literatur umum pangan) hal ini menjadi alasan pentingnya diversifikasi olahan hasil laut sebagai produk nilai tambah.

Salah satu produk olahan yang diminati konsumen adalah nugget udang, yaitu produk olahan makanan ringan berbasis daging yang telah dilumatkan, dicampur dengan bahan pengikat dan tepung sebagai bahan pelapis (batter/breaded), kemudian diproses dingin atau digoreng untuk meningkatkan cita rasa dan tekstur produk (Dehghan Nasiri *et al.*, 2012). Nugget udang disukai karena praktis sebagai makanan siap saji dan memiliki peluang pasar yang luas di supermarket, pasar modern, maupun usaha kuliner skala mikro hingga besar.

Analisis proksimat produk nugget umumnya menunjukkan variasi komposisi nutrisi tergantung bahan baku dan formulasi yang digunakan. Beberapa penelitian pada nugget udang menyatakan bahwa komposisi nutrisi termasuk kadar protein sangat dipengaruhi oleh proporsi bahan baku dan bahan tambahan yang digunakan dalam formulasi produk nugget (misalnya kadar protein nugget udang rebon 19,60 % dalam satu kajian proksimat).

Dalam proses pembuatan nugget, bahan pengikat seperti tepung (terigu, tapioka, maizena) berperan penting dalam menyatukan adonan,

memperbaiki tekstur, serta menjaga kualitas struktur fisik makanan sehingga produk akhir memiliki tekstur yang baik dan tingkat penerimaan konsumen yang tinggi (Kuipers *et al.*, 2011; Ching *et al.*, 2021 dalam literatur umum pangan tepung/produk dip). Tepung-tepungan kaya karbohidrat tersebut sangat memengaruhi karakteristik sensori produk seperti rasa, tekstur, dan tingkat kenikmatan konsumen.

Penerimaan produk oleh konsumen sering dievaluasi melalui uji hedonik dengan skala penilaian tertentu (misalnya 1–9), disertai analisis statistik seperti ANOVA untuk membandingkan perbedaan antarperlakuan (Haghshenas *et al.*, 2014). Dengan metode ini, kualitas sensori nugget dapat dinilai secara objektif berdasarkan preferensi panelis.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian mengenai variasi penggunaan tepung pada nugget udang vaname sangat penting dilakukan untuk mengetahui

pengaruhnya terhadap karakteristik mutu fisikokimia dan hedonik produk. Hasil penelitian diharapkan memberikan informasi ilmiah yang dapat digunakan sebagai rekomendasi praktis bagi industri pangan olahan hasil laut untuk menghasilkan nugget udang yang berkualitas tinggi dan sesuai dengan preferensi konsumen.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan perlakuan terbaik nugget udang vaname yang paling disukai konsumen berdasarkan variasi konsentrasi tepung tapioka dan tepung terigu. Penelitian meliputi uji hedonik dan analisis Bayes. Proses penelitian diawali dengan pembersihan udang vaname sebagai bahan baku utama, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan nugget menggunakan formulasi tepung sesuai dengan perlakuan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan Konsentrasi Tepung pada Nugget Udang Vaname

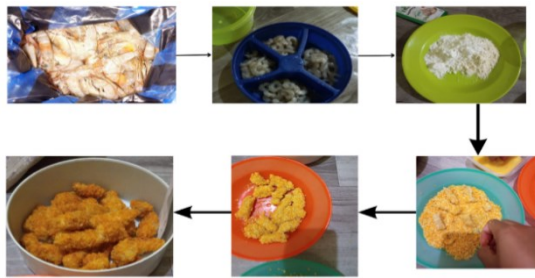
Kode perlakuan	Tepung Tapioka (%)	Tepung Terigu (%)	Keterangan perlakuan
A	33,33	33,33	Kombinasi seimbang tapioka dan terigu
B	66,67	0	Dominan tepung tapioka
C	0	66,67	Dominan tepung terigu
D	43,33	23,33	Kombinasi tapioka lebih tinggi dari terigu

Prosedur Pembuatan Nugget Udang Vaname

Pembuatan nugget udang vaname diawali dengan persiapan bahan utama, yaitu udang vaname segar. Udang dikupas kulitnya, dibuang kepala dan saluran pencernaannya, kemudian dicuci menggunakan air mengalir hingga bersih untuk menghilangkan kotoran dan bau amis. Udang yang telah bersih kemudian ditimbang sesuai formulasi, yaitu 150 g udang vaname dan 45 g air untuk setiap perlakuan.

Udang vaname selanjutnya dihaluskan

menggunakan blender hingga diperoleh tekstur daging yang homogen. Daging udang halus kemudian dicampurkan dengan bahan tambahan, yang meliputi tepung tapioka dan tepung terigu sesuai dengan masing-masing perlakuan (A, B, C, dan D), serta garam, merica, dan bawang putih dengan konsentrasi tetap sebesar 1,33% dari total bahan utama. Seluruh bahan diaduk secara bertahap hingga terbentuk adonan yang homogen, kompak, dan mudah dibentuk.



Gambar 1. Pembuatan nugget

Adonan nugget yang telah homogen kemudian dicetak menggunakan cetakan berbentuk persegi atau bentuk lain yang seragam sesuai kebutuhan penelitian. Nugget yang telah dicetak selanjutnya dilapisi dengan tepung panir secara merata untuk membentuk lapisan luar yang seragam.

Proses penggorengan dilakukan menggunakan

minyak goreng dalam jumlah cukup (*deep frying*). Minyak dipanaskan hingga mencapai suhu 170–180 °C, yang dikontrol menggunakan termometer minyak. Nugget digoreng selama 3–5 menit hingga matang sempurna, ditandai dengan perubahan warna menjadi kuning keemasan dan tekstur permukaan yang renyah. Selama penggorengan, suhu minyak dijaga tetap stabil dalam rentang tersebut untuk memastikan tingkat kematangan yang seragam dan mencegah penyerapan minyak berlebih.

Setelah penggorengan, nugget diangkat dan ditiriskan menggunakan kertas penyerap minyak, kemudian didinginkan pada suhu ruang sebelum dilakukan pengujian mutu sesuai parameter penelitian yang ditetapkan..

Tabel 2. Formulasi Nugget Udang Vaname dengan Variasi Komposisi Tepung

A. Bahan Utama				
Bahan utama		Jumlah (gr)		
Udang vannamei		150		
Air		45		
Total		195		
B. Bahan tambahan (% dari berat adonan)				
Bahan tambahan	Formulasi A	Formulasi B	Formulasi C	Formulasi D
Tepung tapioka (%)	33,33	66,67	-	23,33
Tepung terigu (%)	33,33	-	66,67	43,33
Garam (%)	1,33	1,33	1,33	1,33
Merica (%)	1,33	1,33	1,33	1,33
Bawang putih (%)	1,33	1,33	1,33	1,33

Uji Hedonik

Pengujian karakteristik sensori dilakukan menggunakan uji hedonik (uji kesukaan) untuk mengevaluasi tingkat penerimaan panelis terhadap produk nugget udang vaname pada berbagai

perlakuan formulasi. Parameter sensori yang diamati meliputi rasa, aroma, warna, dan tekstur. Penilaian dilakukan menggunakan skala hedonik numerik 9 tingkat, yaitu:

(1) amat sangat tidak suka,

Karakteristik mutu hedonik....

(Ruslana *et al.*, 2026)

- (2) sangat tidak suka,
- (3) tidak suka,
- (4) agak tidak suka,
- (5) netral,
- (6) agak suka,
- (7) suka,
- (8) sangat suka, dan
- (9) amat sangat suka.

Panelis yang digunakan adalah panelis tidak terlatih sebanyak 21 orang, yang dipilih secara acak dan memiliki karakteristik usia yang relatif homogen. Setiap panelis diminta untuk menilai seluruh sampel nugget udang vaname yang terdiri atas empat perlakuan, yaitu formulasi A, B, C, dan D.

Sampel disajikan dalam kondisi suhu ruang, diberi kode acak tiga digit, dan disajikan secara bergantian untuk meminimalkan bias. Panelis disediakan air mineral untuk menetralkan indra pengecap antar penilaian sampel.

Analisis Statistik Uji Hedonik

Data hasil uji hedonik dianalisis menggunakan statistik nonparametrik, mengingat data berskala ordinal. Analisis dilakukan dengan *uji Kruskal-Wallis* pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) untuk mengetahui adanya perbedaan tingkat kesukaan antar perlakuan.

Apabila terdapat perbedaan yang nyata, analisis dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney U* sebagai uji lanjut (*post hoc*) untuk mengetahui perbedaan antar pasangan perlakuan. Analisis statistik dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 25.

Penentuan Bobot Kepentingan Parameter Sensori

Bobot kepentingan setiap parameter sensori

ditentukan untuk menunjukkan tingkat pengaruh relatif masing-masing atribut terhadap penerimaan konsumen secara keseluruhan. Penentuan bobot dilakukan menggunakan metode perankingan kepentingan (*ranking method*) oleh panelis.

Panelis diminta untuk menyusun urutan tingkat kepentingan parameter sensori yang meliputi rasa, aroma, tekstur, dan warna, dengan skor 1 sebagai parameter paling penting dan skor 4 sebagai parameter paling tidak penting. Skor ranking dari seluruh panelis kemudian dijumlahkan untuk setiap parameter.

Nilai ranking selanjutnya diubah menjadi nilai bobot dengan menggunakan nilai kebalikan (*invers*), sehingga parameter dengan tingkat kepentingan lebih tinggi memperoleh bobot yang lebih besar. Bobot yang diperoleh kemudian dinormalisasi sehingga total bobot seluruh parameter sama dengan satu ($\sum \text{bobot} = 1$).

Bobot kepentingan ini selanjutnya digunakan dalam perhitungan Indeks Kinerja (metode *Bayes*) untuk menentukan formulasi nugget udang vaname terbaik berdasarkan hasil uji hedonik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan terhadap 21 panelis tidak terlatih berusia 20–25 tahun yang terbiasa mengonsumsi nugget udang. Parameter yang diamati meliputi rasa, aroma, warna, dan tekstur dengan skala hedonik 1–9. Perlakuan yang diuji adalah variasi jumlah penambahan tepung pada formulasi nugget udang vaname. Data dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* pada taraf 5%.

Tabel 2. Nilai Mean Uji Hedonik Stik

Parameter	Nilai Mean Uji Hedonik Sampel			
	A	B	C	D
Rasa	6,57±0,811 ^a	6,67±0,870 ^a	6,52±0,814 ^a	6,90±0,768 ^a
Aroma	6,81±0,981 ^a	6,86±0,793 ^a	6,62±1,024 ^a	7,05±0,865 ^a
Warna	6,90±0,944 ^a	6,90±0,889 ^a	6,67±0,856 ^a	7,24±0,889 ^a
Tekstur	6,81±0,814 ^a	6,95±0,740 ^a	6,52±1,123 ^a	6,90±0,889 ^a

Keterangan :

^{a,b} = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji *Mann-Whitney* memiliki nilai 5%.

Penampakan Visual Nugget Udang Vaname

Penampakan visual nugget udang vaname pada setiap perlakuan menunjukkan bentuk yang relatif seragam dengan warna kuning keemasan setelah proses penggorengan (Gambar 2). Keseragaman bentuk dan warna ini mengindikasikan bahwa

perbedaan komposisi tepung pada masing-masing formulasi tidak menyebabkan perubahan visual yang mencolok. Warna kuning keemasan yang terbentuk terutama dipengaruhi oleh reaksi pencoklatan non-enzimatis (reaksi *Maillard*) antara protein udang dan karbohidrat dari tepung selama proses penggorengan pada suhu tinggi, sebagaimana dijelaskan oleh Winarno (2008)



Gambar 2. Nugget setelah digoreng

Rasa

Rasa merupakan faktor utama yang menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan karena berhubungan langsung dengan sensasi yang dirasakan saat konsumsi (Winarno, 2008). Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa variasi formulasi tepung tidak memberikan pengaruh nyata

terhadap rasa nugget udang vaname ($P > 0,05$). Nilai rata-rata uji hedonik pada seluruh perlakuan berada pada kisaran 6,52–6,90, yang termasuk dalam kategori “agak suka” hingga “suka”.

Tidak adanya perbedaan nyata antarperlakuan menunjukkan bahwa cita rasa nugget lebih dominan dipengaruhi oleh bahan utama berupa daging udang

Karakteristik mutu hedonik....

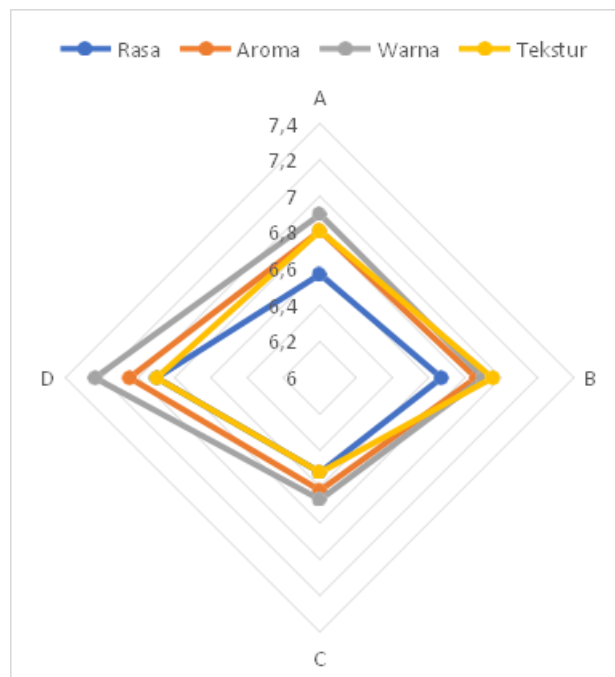
(Ruslana *et al.*, 2026)

vaname, sedangkan variasi proporsi tepung tapioka dan tepung terigu berfungsi lebih sebagai bahan pengikat dan pengisi. Selain itu, kandungan protein dan senyawa volatil alami pada udang vaname berperan dalam membentuk rasa gurih (umami)..

Aroma

Aroma merupakan atribut sensori penting yang berkontribusi terhadap persepsi awal dan selera makan konsumen, karena berasal dari senyawa volatil yang dilepaskan saat produk dipanaskan dan ditangkap oleh indera penciuman. Berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis*, variasi formulasi tepung tidak berpengaruh nyata terhadap aroma nugget udang vaname ($P > 0,05$), dengan nilai rata-rata hedonik berada pada kategori “suka”.

Aroma nugget diduga lebih dipengaruhi oleh komponen volatil khas udang, seperti senyawa sulfur dan nitrogen hasil degradasi protein selama pemanasan, dibandingkan oleh jenis dan proporsi tepung. Aroma produk olahan berbasis ikan terutama ditentukan oleh bahan baku ikan dan proses termal, sementara bahan pengisi berbasis pati memiliki kontribusi aroma yang minimal.



Gambar 3. Spiderweb (radar chart) hasil penilaian organoleptik stik ikan

Warna

Warna merupakan atribut visual pertama yang diamati konsumen dan sering digunakan sebagai indikator mutu awal suatu produk pangan. Hasil analisis menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata warna nugget antarperlakuan ($P > 0,05$), dengan skor rata-rata berada pada kategori “suka” hingga “sangat suka”.

Hal ini menunjukkan bahwa variasi perbandingan tepung tapioka dan tepung terigu tidak memberikan dampak signifikan terhadap warna akhir nugget. Warna produk lebih banyak dipengaruhi oleh warna alami daging udang, jenis pelapis, serta proses penggorengan. Warna produk gorengan lebih ditentukan oleh suhu dan lama penggorengan dibandingkan komposisi pati, selama rentang formulasi masih dalam batas normal.

Tekstur

Tekstur merupakan atribut sensori yang

berkaitan dengan sensasi mekanis saat produk digigit dan dikunyah, serta sangat menentukan tingkat kesukaan konsumen terhadap produk gorengan. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa variasi formulasi tepung tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur nugget udang vaname ($P > 0,05$). Nilai rata-rata tekstur seluruh perlakuan berada pada kategori “suka”.

Tidak adanya perbedaan nyata menunjukkan bahwa kombinasi tepung tapioka dan tepung terigu pada seluruh formulasi masih mampu menghasilkan struktur nugget yang cukup kompak dan renyah. Tepung tapioka berperan dalam membentuk kekenyalan, sedangkan tepung terigu berkontribusi

pada struktur dan kekompakan adonan melalui pembentukan jaringan.

Penentuan Formulasi Terbaik Menggunakan Metode Bayes

Meskipun hasil uji hedonik menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata antarperlakuan secara statistik, penentuan formulasi terbaik tetap diperlukan untuk memperoleh produk dengan mutu sensori optimal secara keseluruhan. Oleh karena itu, dilakukan analisis menggunakan metode Bayes (Indeks Kinerja) sebagai metode pengambilan keputusan multikriteria (Marimin, 2004).

Tabel 3. Hasil analisis dengan metode Bayes

Perlakuan	Rasa	Aroma	Warna	Tekstur	Nilai preferensi Bayes	Peringkat
Bobot	0,29	0,24	0,22	0,25	1,00	
A	2	2	4	2	0,98	4
B	3	3	3	4	3,25	2
C	1	1	1	1	1,00	3
D	4	4	2	3	3,31	1

Hasil analisis menunjukkan bahwa formulasi D (penambahan tepung tapioka 23,33% dan tepung terigu 43,33%) memperoleh nilai indeks kinerja tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa formulasi tersebut mampu menghasilkan keseimbangan terbaik antara rasa, aroma, warna, dan tekstur berdasarkan bobot kepentingan yang telah ditetapkan.

Temuan ini sejalan dengan penelitian (Sari, 2022) yang menyatakan bahwa pendekatan indeks kinerja efektif digunakan untuk menentukan formulasi terbaik produk olahan perikanan meskipun perbedaan antarperlakuan secara statistik tidak signifikan. Dengan demikian, metode Bayes dapat

digunakan sebagai pendekatan pendukung dalam pengambilan keputusan formulasi produk pangan berbasis ikan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Variasi penambahan tepung (tapioka dan terigu) tidak berpengaruh nyata terhadap rasa, aroma, warna, dan tekstur nugget udang vaname berdasarkan uji *Kruskal Wallis* ($P > 0,05$). Hasil analisis metode Bayes menunjukkan bahwa formulasi D (tepung tapioka 23,33% dan tepung terigu 43,33%) merupakan formula terbaik dengan tingkat kesukaan panelis

tertinggi. Nugget udang vaname dengan formulasi D dapat direkomendasikan sebagai produk olahan yang lebih disukai konsumen dari segi sensori.

DAFTAR PUSTAKA

- Asgar, A., Musaddad, D., & Sutarya, R. (2010). Pengaruh proses pengolahan terhadap mutu udang segar dan beku. *Jurnal Hortikultura*, 20(3), 275–284.
- Dehghan Nasiri, F., Mohebbi, M., Tabatabaee Yazdi, F., & Haddad Khodaparast, M. H. (2012). Effects of soy and corn flour on batter properties and quality of shrimp nuggets. *Journal of Food Processing and Preservation*, 36(4), 324–333. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4549.2011.00577.x>
- Haghshenas, M., Mohebbi, M., Shahidi, F., & Mortazavi, S. A. (2014). Production of prebiotic functional shrimp nuggets using β -glucan and carboxymethyl cellulose: Effects on sensory and physical properties. *Journal of Food Science and Technology*, 51(12), 3957–3965. <https://doi.org/10.1007/s13197-013-0952-5>
- Liu, Y., Chen, Y., Zeng, S., & Ye, J. (2021). Nutritional composition and fatty acid profiles of Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Food Science & Nutrition*, 9(9), 4965–4973. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2475>
- Maghfiroh, I. (2000). Pengaruh penggunaan bahan pengikat terhadap mutu nugget ikan. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*, 11(2), 72–78.
- Minarti, S., Haryati, S., & Lestari, S. (2013). Karakteristik mutu nugget ikan dengan penambahan jenis tepung yang berbeda. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 6(1), 45–52.
- Rospitati, E. (2006). Peranan bahan pengikat dalam pembentukan tekstur produk olahan daging dan ikan. *Jurnal Teknologi Pangan*, 17(3), 142–148.
- Sari, N. (2022). *Pengembangan produk nugget ikan patin (Pangasius sp.) dengan penambahan tepung kacang kedelai (Glycine max) sebagai sumber zat gizi dan alternatif PMT untuk balita stunting di Kabupaten Lima Puluh Kota* (Skripsi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Andalas). Universitas Andalas.
- Sriket, P., Benjakul, S., Visessanguan, W., & Kijroongrojana, K. (2007). Comparative studies on chemical composition and thermal properties of black tiger shrimp and white shrimp. *Food Chemistry*, 103(4), 1199–1207. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.10.039>
- Wulandari, D. (2016). Analisis proksimat dan uji organoleptik nugget berbasis hasil perikanan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 19(2), 141–148. <https://doi.org/10.17844/jphpi.2016.19.2.141>
- Winarno, F. G. (2008). Kimia pangan dan gizi. Gramedia Pustaka Utama
- Zhang, X., Chen, Y., Liu, Y., & Tian, L. (2021). Proximate composition and nutritional

evaluation of Pacific white shrimp
(*Litopenaeus vannamei*). *Foods*, 10(10),
2361.
<https://doi.org/10.3390/foods10102361>