

## Organoleptic Acceptance of Tempe Steak with Added Shrimp Shell Flour as a Food Innovation

Nurul Fathanah<sup>1\*</sup>, Muspirah Djalal<sup>2</sup>, Hasmiyani<sup>2</sup>, Mulyati M. Tahir<sup>2</sup>, Muhammad Asfar<sup>2</sup>, Serli Hatul Hidayat<sup>2</sup>, Andi Nur Farahdiba<sup>1</sup>, Husnul Hatimah<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Sulawesi Barat, Majene, Indonesia;

<sup>2</sup>Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Hasanuddin, Makassar, Indonesia;

<sup>3</sup>Program Studi Teknologi Pangan, Institut Teknologi Bacharuddin Jusuf Habibie, Indonesia;

### Article History

Received : July 28<sup>th</sup>, 2025

Revised : July 29<sup>th</sup>, 2025

Accepted : July 31<sup>th</sup>, 2025

\*Corresponding Author: **Nurul Fathanah**, Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Sulawesi Barat, Majene, Indonesia;  
Email: [nurul.fathanah@unsulbar.ac.id](mailto:nurul.fathanah@unsulbar.ac.id)

**Abstract:** Shrimp shells are commonly used as animal feed, but they actually have a savory taste and crispy texture, making them a potential ingredient in food products for human consumption. Shrimp shells also have high nutritional value, comparable to shrimp meat itself. This study aims to evaluate the organoleptic acceptance levels (color, aroma, texture, and taste) of tempe steak formulated with the addition of shrimp shell flour at various concentrations. The variations in shrimp shell flour concentration used in the formulation were 0%, 5%, 10%, 15%, and 20% of the total tempe weight. Each treatment was made into tempe and subjected to hedonic organoleptic test. The results showed that differences in shrimp shell flour concentration influenced panelist acceptance. The most preferred color of tempe steak made with the addition of shrimp shell flour was found at a concentration of 15%, while the best aroma, taste, and texture parameters were found at a concentration of 10%. However, the acceptance in same parameters was lower than that of no addition of shrimp shell flour, making it necessary for further research to find concentration with higher acceptance.

**Keywords:** Organoleptic, Shrimp Skin, Tempe-based Products, Tempe Steak.

### Pendahuluan

Inovasi dalam pengembangan produk pangan terus dilakukan salah satu pendekatan yang banyak dikembangkan adalah pemanfaatan limbah organik bernilai gizi sebagai bahan tambahan dalam produk pangan. Salah satu jenis limbah yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan kembali, khususnya dalam bidang pengolahan pangan, adalah limbah organik. Limbah ini berasal dari aktivitas sehari-hari seperti pertanian, perikanan, hingga kegiatan rumah tangga, yang mencakup sisa-sisa bahan alami seperti kulit buah, potongan sayur, hingga kulit udang (Meyrena *et al.*, 2020).

Salah satu bagian pangan yang berpotensi berakhir menjadi limbah jika tidak dimanfaatkan dengan baik adalah kulit udang. Padahal kulit udang mengandung protein, dan mineral seperti zat besi, kalsium, dan seng yang dapat

dimanfaatkan. Kuli udang yang telah di tepungkan dapat meningkatkan kadar kalsium olahan pangan (Mandiri *et al.*, 2022) (Lestari *et al.*, 2021). Oleh karena itu, sangat penting untuk berinovasi dengan bahan makanan yang sudah dikenal luas dan dapat diterima oleh masyarakat luas, salah satunya adalah tempe. Tempe merupakan salah satu produk fermentasi berbahan dasar kedelai yang populer di Indonesia.

Tempe memiliki nilai gizi tinggi, terutama sebagai sumber protein nabati, serta mengandung berbagai senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan. Tempe juga telah mendapatkan banyak perhatian dalam penelitian terutama selama lima tahun terakhir (Handajani *et al.*, 2022; Ishartani *et al.*, 2021; Kustyawati *et al.*, 2020; Lo *et al.*, 2022; Rahmi *et al.*, 2018; Surya *et al.*, 2021) yang mengimplikasikan bahwa perlu adanya pengembangan pada produk berbahan

dasar tempe. Oleh karena itu, produk-produk baru berbasis tempe perlu dikembangkan untuk menghasilkan formulasi dengan nilai gizi yang lebih tinggi. Salah satu solusi yang memungkinkan adalah fortifikasi tepung kulit udang.

Limbah udang di Indonesia dimanfaatkan sebagai kepala dan cangkang udang kering, yang kemudian diolah menjadi tepung limbah udang dan digunakan sebagai bahan baku kerupuk, terasi, pakan ternak, silase ikan, serta produksi kitin dan kitosan dari cangkang/kepala udang. Lebih lanjut, cangkang udang mengandung pigmen antioksidan tingkat tinggi yang dihasilkan dari astaxanthin dan dapat diolah menjadi bioproduk (Pattanaik *et al.*, 2020; Abuzaid *et al.*, 2020). Menurut penelitian, 1.000 gram bubuk cangkang udang dapat menghasilkan 15,33 gram kitin, dengan rendemen 15,33% (Azmi *et al.*, 2022). Salah satu aplikasi menarik dari kulit dan kepala udang yang dapat menambah nilai limbah udang adalah pembuatan tepung kulit udang, yang dapat diolah menjadi berbagai campuran produk, termasuk pengembangan produk baru berbasis tempe. Akan tetapi penerimaan masyarakat pada sebuah produk berbeda-beda sehingga penting untuk melakukan uji organoleptik.

Pengujian organoleptik sangat penting untuk pengembangan produk karena mengurangi risiko dalam pengambilan keputusan. Panelis dapat menyoroti karakteristik sensoris untuk membantu mengkarakterisasi produk. Pengujian ini juga digunakan untuk mengevaluasi perubahan yang diinginkan atau tidak diinginkan pada komponen produk atau formulasi. Warna, aroma, tekstur, dan rasa digunakan dalam pengujian organoleptik untuk menilai apakah panelis akan menerima produk yang dihasilkan, yang terbuat dari limbah kulit udang. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung kulit udang berbagai konsentrasi terhadap penerimaan organoleptik.

## Bahan dan Metode

### Waktu dan tempat

Penelitian ini berlangsung di bulan Oktober 2022 sampai dengan Desember 2022 di Laboratorium Pengembangan Produk, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen

Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.

### Alat dan Bahan Penelitian

Adapun alat dan bahan yang digunakan yaitu oven, timbangan, baskom, gelas ukur, blender, ayakan 60 mesh, cetakan, kompor, wajan, spatula, wadah dan tempe yang digunakan dalam penelitian ini dibeli segar dari pasar tradisional pada hari yang sama untuk produksi *steak* tempe. Kulit udang diperoleh dari perusahaan ekspor udang di Makassar. Minyak, kecap asin, garam, penyedap rasa, dan tepung terigu.

### Tahapan Penelitian

#### *Pembuatan Tepung Kulit Udang*

Pembuatan Tepung Kulit Udang dilakukan dengan terlebih dahulu membersihkan kulit udang lalu direndam dalam larutan garam dengan konsentrasi 20% selama 30 menit. Kemudian dibilas dan dikeringkan dalam oven dengan suhu 50°C selama 8,5 jam. Kemudian digiling dan disaring untuk mendapatkan tepung Kulit Udang.

#### *Pembuatan Steak Tempe*

Pembuatan *steak* tempe dilakukan dengan menambahkan 250 gram tempe dengan konsentrasi tepung kulit udang yang berbeda (0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%). Kemudian ditambahkan dengan kecap asin, garam penyedap rasa, dan tepung terigu lalu dicampur dan dicetak.

### Uji Organoleptik

Sebelum dilakukan uji organoleptik, *steak* tempe yang dihasilkan dibuat dengan cara digoreng dengan sedikit minyak goreng. Uji organoleptik dilakukan mengikuti (Sihmawati *et al.*, 2021) dengan lima skala pengamatan (1: Sangat tidak suka, 2: Tidak suka, 3: Netral, 4: Suka, 5: Sangat suka) di mana 25 panelis diminta untuk menilai berdasarkan penerimaan mereka terhadap warna, aroma, tekstur, dan rasa produk.

## Hasil dan Pembahasan

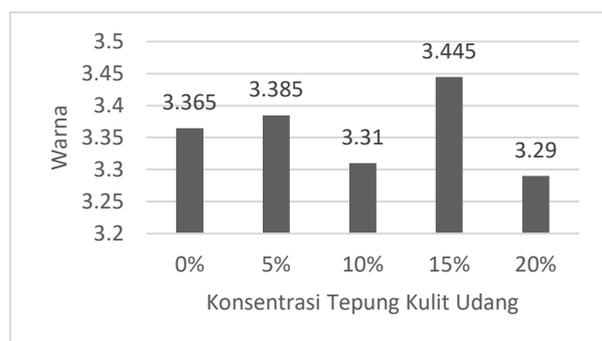
### Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk menentukan tingkat penerimaan panelis terhadap produk *steak* tempe yang mengandung tepung

kulit udang dalam jumlah yang bervariasi. Uji organoleptik, yang sering disebut sebagai uji sensorik, bergantung pada indera manusia. Warna, aroma, rasa, dan tekstur merupakan beberapa aspek yang diuji. Bagian berikut berisi hasil dan penjelasan masing-masing parameter organoleptik.

### Warna

Warna hadir sebagai uji sensoris pertama yang dikenali oleh organ tubuh (Negara *et al.*, 2016) dan karena berkaitan dengan keputusan konsumen untuk membeli atau tidak membeli suatu produk, maka hal ini menjadi krusial untuk diperiksa dalam uji organoleptik. Produk *steak* tempe dengan penambahan konsentrasi tepung kulit udang yang berbeda menunjukkan warna yang berbeda. Penerimaan organoleptik untuk warna disajikan pada Gambar 1.



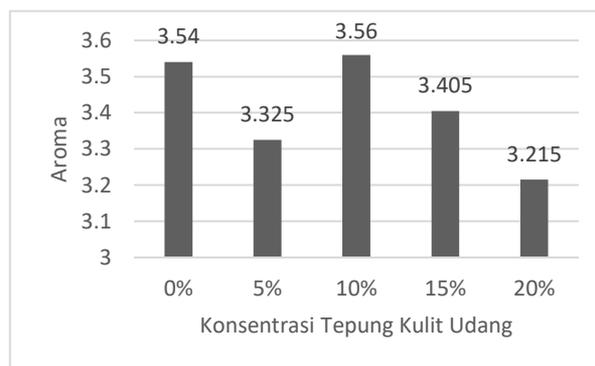
**Gambar 1.** Hasil Uji Organoleptik Warna

Penambahan tepung kulit udang dengan konsentrasi yang berbeda yaitu 5%, 10%, 15% dan 20% memiliki rata-rata 3 begitupun dengan kontrol konsentrasi 0% dimana rata-rata yang diperoleh juga yaitu 3 (Gambar 1). Skor 3 mengartikan bahwa hasil dari penilaian konsumen terhadap pengujian organoleptik warna yaitu netral. Netral merupakan warna yang dipilih panelis yang berada ditengah-tengah antara suka dan tidak suka. Dari grafik dapat dilihat bahwa hasil yang diperoleh dari setiap konsentrasi berbeda-beda, hal ini disebabkan karena warna yang dihasilkan setelah proses penggorengan berbeda. Sejalan dengan penelitian (Permadi *et al.*, 2012) yang menyatakan bahwa karena gula pereduksi yang terkandung menyebabkan terjadinya pencoklatan non-enzimatik selama proses penggorengan, sehingga warna nugget cenderung berubah menjadi sedikit coklat. Kemudian dipertegas

oleh penelitian (Atika *et al.*, 2019) bahwa kandungan karotenoid pada kulit udang memberikan pengaruh warna pada produk. Berdasarkan beberapa pernyataan diatas dapat dinyatakan bahwa warna dari hasil uji organoleptik *steak* tempe dipengaruhi oleh proses penggorengan dan juga karotenoid.

### Aroma

Aroma merupakan faktor penting dalam pengujian organoleptik. Aroma dinilai menggunakan indra penciuman, terutama hidung. Biasanya, aroma suatu produk akhir dapat digunakan untuk menilai tingkat kesukaan konsumen dalam menentukan apakah suatu produk menggugah selera atau tidak (Hadi *et al.*, 2016). Penerimaan organoleptik untuk aroma disajikan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Hasil Uji Organoleptik Aroma

Gambar 2 menunjukkan hasil uji organoleptik aroma *steak* tempe. Penambahan tepung kulit udang pada berbagai konsentrasi (5%, 10%, 15%, dan 20%) tidak berpengaruh nyata terhadap penerimaan panelis dibandingkan dengan *steak* tempe kontrol (0%). Hal ini ditunjukkan dengan nilai skor yang relatif berdekatan antar semua perlakuan. Nilai tertinggi diperoleh pada *steak* tempe dengan penambahan tepung kulit udang sebanyak 10%, yaitu sebesar 3,560. Nilai ini sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol dengan konsentrasi 0% (3,540), menunjukkan bahwa pada konsentrasi tersebut, aroma produk dianggap paling disukai oleh panelis. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh aroma khas udang yang muncul pada konsentrasi 10% namun belum terlalu dominan sehingga tidak mengganggu karakteristik asli dari tempe.

Sementara itu, pada konsentrasi 5% dan 15%, nilai penerimaan aroma masing-masing

adalah 3,325 dan 3,405, masih berada dalam kisaran nilai sedang dan dapat diterima. Penurunan paling signifikan terlihat pada konsentrasi 20%, dengan nilai sebesar 3,215. Penurunan ini dapat diartikan bahwa pada konsentrasi tinggi, aroma khas kulit udang menjadi terlalu kuat atau mengganggu, sehingga mengurangi pilihan panelis. Hal ini disebabkan oleh adanya trimetilamina (TMA), yang juga ditemukan dalam banyak produk makanan laut lainnya. Trimetilamina adalah zat kimia yang menyebabkan bau amis pada udang (Prabhakar *et al.*, 2020).

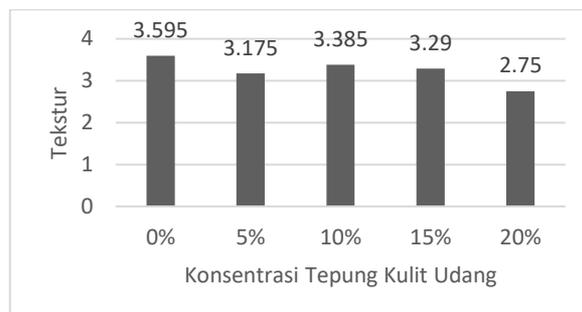
Secara umum, hasil ini menunjukkan bahwa penambahan tepung kulit udang ke dalam formulasi steak tempe masih dapat diterima dari segi aroma. Aroma pada produk pangan, termasuk produk perikanan, berkaitan dengan senyawa volatil yang dikandungnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Peinado *et al.*, 2016) yang menyatakan bahwa senyawa volatil yang terbentuk dari lemak atau asam lemak, seperti aldehida dan keton, umumnya dihasilkan melalui berbagai proses, termasuk reaksi enzimatik dan oksidatif. Keberadaan senyawa volatil tertentu yang memberikan aroma khas kini dipandang sebagai potensi yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan organoleptik dan kualitas produk perikanan, baik segar maupun olahan.

### Tekstur

Tekstur merupakan sifat yang dapat diukur menggunakan persepsi sensorik sentuhan (Lamusu, 2007). Tekstur merupakan salah satu faktor terpenting dalam pengujian organoleptik yang menentukan diterima atau tidaknya suatu produk oleh pelanggan. Gambar 3 menunjukkan penerimaan organoleptik terhadap tekstur. Gambar 3 menunjukkan bahwa penerimaan panelis terhadap karakteristik tekstur steak tempe menurun seiring dengan peningkatan konsentrasi tepung kulit udang dalam formulasi. Skor organoleptik rata-rata untuk tekstur pada konsentrasi 0% (kontrol), 5%, 10%, 15%, dan 20% masing-masing adalah 3,595, 3,175, 3,385, 3,290, dan 2,750.

Penurunan skor ini mengindikasikan bahwa penambahan tepung kulit udang dalam jumlah tertentu memengaruhi tekstur produk, kemungkinan karena perubahan struktur atau kerapatan adonan *steak* tempe. Namun demikian, pada tiga konsentrasi pertama (5%, 10%, dan

15%), produk masih mendapat skor di atas 3, yang menunjukkan bahwa tekstur produk dinilai netral oleh panelis artinya, meskipun terjadi penurunan mutu dibandingkan kontrol, teksturnya masih dapat diterima. Sebaliknya, pada konsentrasi 20%, skor turun menjadi 2,750 yang berada di bawah ambang netral (skor 3). Hal ini menunjukkan bahwa tekstur *steak* tempe pada konsentrasi tersebut mulai tidak disukai oleh panelis.



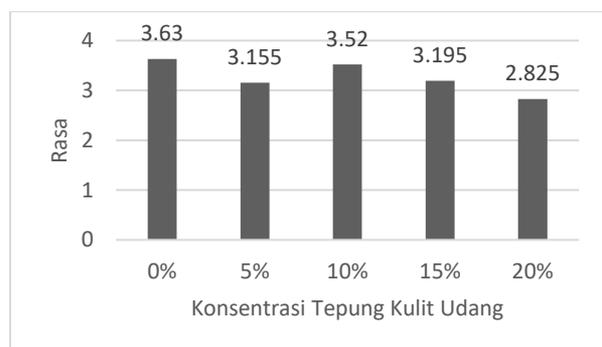
Gambar 3. Hasil Uji Organoleptik Tekstur

Kemungkinan, kadar tepung kulit udang yang terlalu tinggi menyebabkan tekstur menjadi kering dan mudah hancur sehingga tidak sesuai ekspektasi konsumen hal ini berkaitan dengan tekstur *steak* tempe pada konsentrasi tinggi dipengaruhi oleh kitin. Kitin bersifat *insoluble* dan tidak mudah terdegradasi dalam pemanasan, sehingga memberi kontribusi pada tekstur yang kasar dan keras dalam produk olahan (Younes *et al.*, 2015). Secara keseluruhan, data ini menunjukkan bahwa meskipun terjadi penurunan penerimaan tekstur dengan peningkatan konsentrasi tepung kulit udang, penambahan hingga 15% masih dalam batas yang dapat diterima secara organoleptik. Oleh karena itu, batas aman penambahan tepung kulit udang dalam formulasi *steak* tempe dari segi tekstur berada pada kisaran maksimal 15%.

### Rasa

Rasa adalah input sensorik yang diterima lidah, yang merupakan reseptor rasa. Manusia memiliki empat jenis rasa dasar: manis, pahit, asam, dan asin (Lamusu, 2007). Penerimaan organoleptik untuk rasa disajikan pada Gambar 4. Gambar 4 dapat dilihat bahwa penambahan tepung kulit udang sebanyak 10% dapat diterima oleh panelis dengan skor yang sama dengan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung udang secara umum dapat

diterima. Penambahan tepung kulit udang pada produk *steak* tempe menunjukkan adanya variasi penerimaan rasa oleh panelis. Menariknya, pada konsentrasi penambahan 10%, produk memperoleh skor rata-rata organoleptik sebesar 3,520, yang hampir setara dengan nilai kontrol (0%) sebesar 3,630. Hal ini menunjukkan bahwa pada level penambahan tersebut, rasa *steak* tempe masih dapat diterima oleh panelis, bahkan hampir tidak berbeda secara sensori dengan produk tanpa penambahan tepung kulit udang.



**Gambar 4.** Hasil Uji Organoleptik Rasa

Namun, pada konsentrasi 5% (3,155) dan 15% (3,195), terjadi sedikit penurunan skor, meskipun produk masih berada dalam kategori dapat diterima. Penurunan paling signifikan terjadi pada konsentrasi 20%, dengan skor hanya 2,825, yang menunjukkan bahwa pada tingkat penambahan yang terlalu tinggi, keberadaan tepung kulit udang mulai memberikan pengaruh negatif terhadap rasa produk. Hal ini sesuai dengan penelitian yang menyatakan bahwa pada penambahan tepung kulit udang dengan konsentrasi lebih tinggi mengakibatkan terjadinya proses hidrolisis asam amino ketika diberi perlakuan pemanasan (Sari *et al.*, 2018). Hal ini serupa dengan penelitian sebelumnya (Islam *et al.*, 2017), yang menemukan bahwa konsentrasi protein pada kulit udang sekitar 48,7%, menyebabkan pemecahan protein dan pembentukan rasa oleh asam amino. Asam amino dan peptida secara langsung memengaruhi rasa produk olahan perikanan (Deng *et al.*, 2015).

Secara umum, hasil ini menunjukkan bahwa penambahan tepung kulit udang masih dapat diterima oleh panelis hingga konsentrasi 10%, dan mulai menurunkan tingkat kesukaan pada konsentrasi yang lebih tinggi. Hal ini mungkin disebabkan oleh cita rasa khas dari tepung kulit udang yang semakin dominan pada

konsentrasi tinggi, sehingga mengganggu cita rasa asli dari *steak* tempe. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penambahan 10% merupakan batas optimal untuk mempertahankan kualitas rasa yang tetap disukai oleh konsumen. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat dikatakan bahwa tepung kulit udang ini dapat dimanfaatkan menjadi produk olahan pangan, tidak hanya sebagai pakan ternak. Hal ini sejalan dengan penelitian (Sebastian *et al.*, 2022) yang memanfaatkan kulit udang sebagai produk olahan pangan dalam bentuk tepung fortifikasi, bumbu penyedap serta diolah menjadi kitosan.

## Kesimpulan

Hasil pengujian organoleptik terhadap produk *steak* tempe yang mengandung tepung kulit udang pada berbagai konsentrasi menunjukkan bahwa penambahan tepung kulit udang pada *steak* tempe masih dapat diterima secara organoleptik hingga konsentrasi tertentu. Warna dan aroma tidak terpengaruh signifikan oleh penambahan, sedangkan tekstur mulai menurun pada konsentrasi tinggi. Rasa terbaik diperoleh pada konsentrasi 10%, dengan skor hampir setara kontrol. Dengan demikian, penambahan 10% tepung kulit udang merupakan batas optimal untuk menghasilkan *steak* tempe yang disukai panelis dari segi warna, aroma, tekstur, dan rasa.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin yang telah memfasilitasi penelitian ini.

## Referensi

- Abuzaid, H., Amin, E., Moawad, A., Usama Ramadan, Abdelmohsen, Hetta, M., & Mohammed1, R. (2020). Liquid Chromatography High-Resolution Mass Spectrometry Analysis, Phytochemical and Biological Study of Two Aizoaceae Plants: A New Kaempferol Derivative from *Trianthema portulacastrum* L. *Pharmacognosy Research*, 10(October), 24–30. doi: 10.4103/pr.pr
- Atika, S., & Handayani, L. (2019). Pembuatan

- bubuk flavour kepala udang vannamei (*litopenaus vannamei*) sebagai pengganti MSG (Monosodium glutamat). *Prosiding SEMDI-UNAYA (Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu UNAYA)*, III(1), 18–26. Retrieved from <http://jurnal.abulyatama.ac.id/index.php/semidiunaya/article/view/375>
- Azmi, N., Ahmar, H., & Depari, F. (2022). Upaya Program CSR Pengolahan Limbah Kulit Udang terhadap Lingkungan Dan Sosial Ekonomi di Kelurahan Pekan Labuhan. *Jurnal Syntax Admiration*, 3(11), 1436–1446. doi: 10.46799/jsa.v3i11.494
- Deng, Y., Luo, Y., Wang, Y., & Zhao, Y. (2015). Effect of different drying methods on the myosin structure, amino acid composition, protein digestibility and volatile profile of squid fillets. *Food Chemistry*, 171, 168–176. doi: 10.1016/j.foodchem.2014.09.002
- Hadi, A., & Siratunnisak, N. (2016). Pengaruh Penambahan Bubuk Coklat terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Minuman Instan Bekatul. *Action: Aceh Nutrition Journal*, 1(2), 121. doi: 10.30867/action.v1i2.22
- Handajani, Y. S., Turana, Y., Yogiara, Y., Sugiyono, S. P., Lamadong, V., Widjaja, N. T., Christianto, G. A. M., & Suwanto, A. (2022). Effects of Tempeh Probiotics on Elderly With Cognitive Impairment. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 14, 2022. doi: 10.3389/fnagi.2022.891773
- Ishartani, D., Sistiani, D., Sari, A. M., Nursiwi, A., & Zaman, M. Z. (2021). Changes to the chemical and microbiological characteristics of *Leucaena leucocephala* seeds during tempeh fermentation in Pacitan, East Java. *Food Research*, 5, 78–83. doi: 10.26656/fr.2017.5(S2).009
- Islam, S., Khan, M., & Alam, A. N. (2017). Production of chitin and chitosan from shrimp shell wastes. *Journal of the Bangladesh Agricultural University*, 14(2), 253–259. doi: 10.3329/jbau.v14i2.32701
- Kustyawati, M. E., Subeki, Murhadi, Rizal, S., & Astuti, P. (2020). Vitamin B12 production in soybean fermentation for tempeh. *AIMS Agriculture and Food*, 5(2), 262–271. doi: 10.3934/AGRFOOD.2020.2.262
- Lamusu, D. (2018). Organoleptic test jalangkote ubi jalar purple (*Ipomoea Batatas L*) as food diversification effort. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3(1), 9-15.
- Lestari, F. W., Mariani, & Artanti, G. D. (2021). Pengaruh Substitusi Tepung Limbah Udang pada Stik Keju terhadap Daya Terima Konsumen. *Jurnal Gizi Pangan, Klinik Dan Masyarakat*, 1(2), 1–12.
- Lo, D., Huang, C. S., Surya, R., & Steviany. (2022). Development of instant vegetarian cream soup from tempeh powder to increase antioxidant capacities. *Food Research*, 6(4), 437–442. doi: 10.26656/fr.2017.6(4).635
- Mandiri, R. T., Purnamayati, L., & Fahmi, A. S. (2022). Characteristics of Ice Cream Cone Based Shrimp Shell Flour with Different Concentrations of Carrageenan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 25(2), 202–213. doi: 10.17844/jphpi.v25i2.40364
- Meyrena, S. D., & Amelia, R. (2020). Analisis Pendayagunaan Limbah Plastik Menjadi Ecopaving Sebagai Upaya Pengurangan Sampah. *Indonesian Journal of Conservation*, 9(2), 96–100. doi: 10.15294/ijc.v9i2.27549
- Negara, J.K. Sio, A.K. Rifkhan, M. Arifin Oktaviana, A.Y. Wihansah, R.R.S. Yusuf, M. (2016). Aspek mikrobiologis, serta Sensori (Rasa, Warna, Tekstur, Aroma) Pada Dua Bentuk Penyajian Keju yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 4(2), 286–290. doi: 10.29244/jipthp.4.2.286-290
- Pattanaik, S. S., Sawant, P. B., Xavier, K. A. M., Dube, K., Srivastava, P. P., Dhanabalan, V., & Chadha, N. K. (2020). Characterization of carotenoprotein from different shrimp shell waste for possible use as supplementary nutritive feed ingredient in animal diets. *Aquaculture*, 515, 734594. doi: <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.734594>
- Peinado, I., Miles, W., & Koutsidis, G. (2016). Odour characteristics of seafood flavour formulations produced with fish by-products incorporating EPA, DHA and fish oil. *Food Chemistry*, 212, 612–619. doi: 10.1016/j.foodchem.2016.06.023

- Permadi, S. N., Mulyani, S., & Hintono, A. (2012). Kadar Serat, Sifat Organoleptik, dan Rendemen Nugget Ayam Yang Disubstitusi dengan Jamur Tiram Putih (*Plerotus ostreatus*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 1(4), 115–120.
- Prabhakar, P. K., Vatsa, S., Srivastav, P. P., & Pathak, S. S. (2020). A comprehensive review on freshness of fish and assessment: Analytical methods and recent innovations. *Food Research International*, 133(February), 109157. doi: 10.1016/j.foodres.2020.109157
- Rahmi, S. L., Mursyid, & Dian Wulansari. (2018). Spiced Tempe Formulation and Evaluation of its Nutrition Values. *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 7(1), 57–65. doi: 10.21776/ub.industria.2018.007.01.7
- Sari, Y. K., & Adi, A. C. (2018). Daya Terima, Kadar Protein Dan Zat Besi Cookies Substitusi Tepung Daun Kelor Dan Tepung Kecambah Kedelai. *Media Gizi Indonesia*, 12(1), 27. doi: 10.20473/mgi.v12i1.27-33
- Sebastian, B., Yoga, C., Viola, I., Maulidina, M., Fairruz, M. L., & Zein, R. (2022). Utilization of Shrimp Shells for Food. *Global Scientific Journal*, 10(11), 743–748. Retrieved from [www.globalscientificjournal.com](http://www.globalscientificjournal.com)
- Sihmawati, R. ., & Siti, M. (2021). Tingkat Kesukaan Konsumen Terhadap Sosis Ikan Tuna dengan Penambahan Labu Madu dan Tepung Tapioka. *Jurnal Eksekutif*, 18(1), 51–63.
- Surya, R., Romulo, A., & Suryani, Y. (2021). Tempeh extract reduces cellular ROS levels and upregulates the expression of antioxidant enzymes. *Food Research*, 5(3), 121–128. doi: 10.26656/fr.2017.5(3).560
- Younes, I., & Rinaudo, M. (2015). Chitin and chitosan preparation from marine sources. Structure, properties and applications. *Marine Drugs*, 13(3), 1133–1174. doi: 10.3390/md13031133