

STUDI MARINASI UDANG KECAP ASIN: UJI HEDONIK

STUDY ON RAW SHRIMP MARINATED IN SALTED SOY SAUCE: HEDONIC TEST

Marnida Yusfiani^{1*}, Ayu Diana¹, Ahyani Ridhayani Lubis¹, Muchsin Harahap², dan Abd. Syakura³

¹Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan (TPHP), Politeknik Tanjungbalai,

²Program Studi TPTU, Politeknik Tanjungbalai

³Program Studi TMPP, Politeknik Tanjungbalai

Jl. Sei Raja, Kel. Sei Raja, Kec. Sei Tualang Raso, Kota Tanjungbalai, Indonesia

ABSTRAK

Tanjungbalai terletak di pesisir pantai timur Sumatera Utara yang memiliki kelimpahan berbagai jenis udang. Umumnya udang dimasak dengan pengolahan suhu tinggi, marinasi udang kecap asin merupakan salah satu diversifikasi udang. Udang mentah dimarinasi dengan direndam dalam kecap asin dilakukan dalam penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap produk marinasi udang kecap asin. Metode eksperimen digunakan dalam penelitian dengan 3 (tiga) perlakuan dan 3 (tiga) pengulangan. Perlakuan jenis udang yang berbeda yaitu: A₁, Udang Swallow (*Metapenaeus affinis*); A₂, Udang Vannamei (*Penaeus vannamei*); dan A₃, Udang Galah (*Macrobranchium resenbergi*). Parameter penelitian adalah uji hedonic. Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan SNI No. 2346: 2015 uji hedonic dan ANOVA. Hasil penelitian diperoleh marinasi udang kecap asin diterima oleh panelis pada perlakuan A₂₁, dengan perolehan skor 4.96 pada level suka. Pada parameter setelah rasa (after taste) menunjukkan hanya perlakuan A₃₁ berbeda nyata ($p > 0.05$) pada perbedaan jenis udang pada marinasi udang kecap asin.

Kata kunci: udang, udang mentah, marinasi, kecap asin

ABSTRACT

Tanjungbalai located in east coastal North Sumatera had abundance the type of shrimp. The shrimp marinated in salted soy sauce is diversification of shrimp, mostly by high temperature processed. Raw shrimp and submerge marinated in salted soy sauce was conduct on this research. The aim of the research is to know the panelists acceptance of the shrimp marinated in salted soy sauce. The experimental method are used in this research with 3 treatments and 3 repetition. The different of shrimp were A₁, Udang Swallow (*Metapenaeus affinis*); A₂, Udang Vannamei (*Penaeus vannamei*); dan A₃, Udang Galah (*Macrobranchium resenbergi*). The research parameter was hedonic formulation. The data were analyzed by performed SNI No. 2346: 2015 the hedonic formulation and one way ANOVA. The result show that raw shrimp marinated in salted soy sauce product that can be accepted by panelists A₂₁ treatment, which score 4,96 at like level specification. Paramater of after taste showed that only A₃₁ treatment had signification effect ($p > 0,05$) for different type of shrimp marinated in salted soy sauce.

Keywords: shrimp, raw shrimp, marinated, salted soy cauce

Pendahuluan

Udang merupakan jenis seafood yang sumber protein tinggi dan mineral serta vitamin yang dibutuhkan oleh manusia. Udang dapat dikonsumsi langsung dan/ atau dapat diolah terlebih dahulu. Gizi yang dimiliki oleh udang

membuat udang memiliki cita rasa gurih dari senyawa glutamate (umami) dan menjadikan udang sebagai olahan pangan paling populer dalam berbagai macam jenis olahan makanan (Kim, (Kim et al., 2005). Produksi udang dunia pada tahun 2020 mencapai 5.03 juta ton (Nirmal, Santivarangkna, Rajput, & Benjakul, 2020), diperkirakan akan semakin tinggi sejalan dengan peningkatan permintaan udang segera maupun olahan (Li et al., 2020); (Nikoo, Xu, Regenstein,

^{*)} Penulis Korespondensi.

E-mail: mardyna@gmail.com

Telp : +628136161286

& Noori, 2021). dan lebih dari 300 spesies udang yang dapat dimanfaatkan secara ekonomi (Mishyna & Glumac, 2021). Nilai kandungan gizi udang segar (Helmi, 2021) ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Kandungan Gizi Udang Segar

Kandungan Gizi	Nilai
Energi	91 kkal
Protein	21 gram
Lemak	0.20 gram
Karbohidrat	0.10 gram

Bahan pangan segar cepat rusak dan dapat mengalami penurunan mutu dengan cepat (Asiah, Cempaka, Ramadhan, & Matatula, 2020). Pengolahan makanan bertujuan untuk memperpanjang masa simpan, salah satu olahan makanan adalah dengan cara fermentasi. Kelebihan fermentasi mudah dalam penyimpanan dan rasa dibandingkan dengan pangan segar (Ohshima & Giri, 2014). Fermentasi merupakan hal umum pada olahan makanan dengan cara tradisional untuk meningkatkan masa simpan yang telah dilakukan sejak dahulu, memiliki peran penting dalam meningkatkan nilai gizi dan kandungan makanan. Produk fermentasi udang, contohnya pasta udang dan saus udang, pada umumnya digunakan sebagai bahan olahan makanan di negara – negara kawasan asia timur dan tenggara (Nazmul Alam, 2015). Pasta udang merupakan bumbu tambahan paling banyak digunakan dalam makanan dengan memiliki rasa yang khas dan gizi tinggi (Lv et al., 2020).

Kota Tanjungbalai berada di pesisir timur pantai Sumatera Utara memiliki sumber daya hasil perikanan dan *seafood* yang melimpah. Salah satu hasil perikanan tangkap adalah berbagai jenis udang, dari laut dan sungai. Wawancara yang dilakukan pada masyarakat di Kota Tanjungbalai dan sekitarnya yang berprofesi sebagai nelayan dan bertempat tinggal di tepi sungai diketahui bahwa terdapat sekelompok masyarakat dapat mengkonsumsi udang berukuran kecil mentah dalam keadaan segar, dengan penambahan bumbu dan tanpa penambahan bumbu. Penelitian sebelumnya marinasi daging kepiting dalam kecap (Cho, Kim, Kim, Song, & Rhee, 2016). Tujuan penelitian untuk mengetahui tingkat kesukaan (uji hedonik) konsumen dalam marinasi udang mentah dalam kecap asin.

Metode Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, adalah udang, cabai merah, cabai rawit, bawang putih, jeruk nipis, asam cuka, dan kecap asin. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, talenan, neraca digital, baskom, toples, saringan, kain lap, dan lemari es.

Metode penelitian ini adalah metode eksperimen dengan bahan baku dari jenis udang yang berbeda dan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 pengulangan. Jenis udang yang berbeda sebagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perlakuan Jenis Udang Berbeda

Perlakuan	Jenis Udang
A ₁	Udang Swallow (<i>Metapenaeus affinis</i>)
A ₂	Udang Vannamei (<i>Penaeus vannamei</i>)
A ₃	Udang Galah (<i>Macrobrachium resenbergtii</i>)

Prosedur pembuatan marinasi udang kecap asin, yaitu: udang (berukuran kecil) dibersihkan dari kulit, dicuci bersih dari pasir dan kotoran; Cabe dan bawang putih dicincang halus; selanjutnya udang dan bahan lainnya dimasukkan ke dalam toples; dimarinasi selama 24 jam diletakkan di dalam lemari es.

Parameter yang diamati adalah uji sensori, tingkat kesukaan panelis terhadap suatu produk. Pengolahan data menggunakan model matematika Rancangan Acak Lengkap (RAL) (Gaspersz, 1994):

$$Y_{ij} = \mu + A_i + \sum_{j} ij$$

Keterangan :

Y_{ij} = nilai pengamatan dari frekuensi ke-i pada ulangan ke-j yang memperoleh perlakuan ke-i

μ = Nilai tengah umum

A_i = Pengaruh frekuensi ke-i

$\sum_{j} ij$ = Pengaruh galat percobaan ke-j yang memperoleh perlakuan ke-i

Rumus untuk menghitung tingkat kesukaan panelis terhadap suatu produk (BSN, 2015) adalah:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$P(\bar{x} - (1,96.s/\sqrt{n})) \leq \mu \leq (\bar{x} + (1,96.s/\sqrt{n})) \cong 95\%$$

Keterangan :

- N = Banyaknya panelis
- S² = Keterangan nilai mutu rata-rata
- 1,96 = Koefisien standart deviasi pada 95%
- \bar{x} = Nilai rata-rata

Pengujian hedonik bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan Panelis terhadap suatu produk dari keseluruhan karakteristik sensori yang ada pada produk. Komponen evaluasi uji sensori pada penelitian ini meliputi Kenampakan (*Appearance*), Rasa (*Flavour*), Aroma (*Odor*), Tekstur (*Texture*), dan setelah rasa (*After taste*). Pengujian organoleptik – hedonik dilakukan oleh 30 orang panelis tidak terlatih. Kuesioner penilaian dengan kriteria yaitu: 1 = sangat tidak suka; 2 = tidak suka; 3 = netral/ biasa; 4 = suka; dan 5 = sangat suka. Hasil uji hedonik ditampilkan dengan nilai rerata dan standar deviasi. Kesimpulan produk yang paling dapat diterima yaitu dengan menghitung salah satu produk yang paling disukai kemudian dipresentasikan.

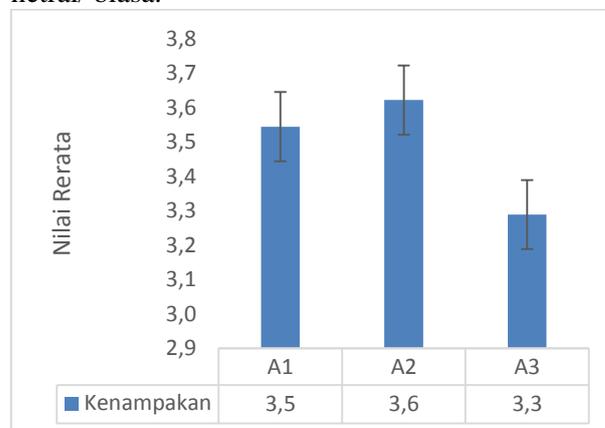
Pengolahan data menggunakan SPSS dengan uji statistik analisis ragam one way anava yang dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan perbedaan jenis udang pada tingkat kepercayaan 95 % yang apabila nilai sig. > 0.05 maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan dan sebaliknya. Uji lanjut Duncan dilakukan apabila perlakuan perbedaan jenis udang yang berbeda berpengaruh nyata.

Hasil dan Pembahasan

Uji kenampakan (*Appearance*)

Nilai rerata tingkat kesukaan panelis diperoleh bahwa A₁ = 3,5; A₂ = 3,6; dan A₃ = 3,3 disajikan pada Gambar 1. Panelis dari kenampakan marinasi udang kecap asin menyukai pada rentang biasa/ netral. Sifat mutu dinilai dengan penglihatan misalnya bentuk, ukuran, dan warna, parameter kenampakan menentukan penerimaan dari panelis. Penentuan mutu suatu pangan pada umumnya bergantung pada beberapa faktor, di antaranya cita rasa, warna tekstur, dan nilai gizi. Intensitas warna yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh suhu, oksigen, jenis asam amino, dan gula reduksi (Winarno,

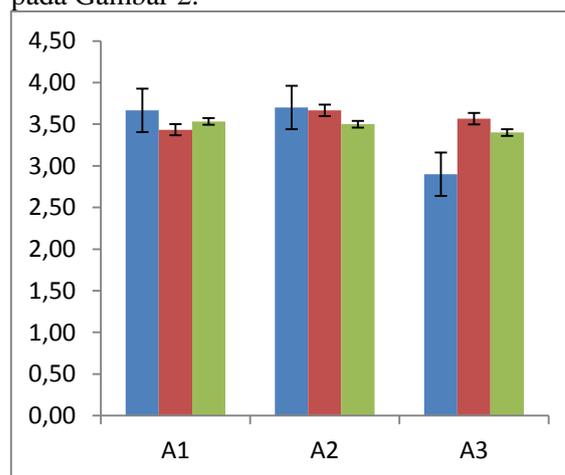
2004). Rerata tingkat kesukaan panelis tertinggi pada perlakuan A₁ = 3,54; A₂ = 3,62; dan A₃ = 3,29 dan dilampirkan pada Gambar 1. Rerata tertinggi pada perlakuan A₂ = 3,62 pada kategori netral/ biasa.



Gambar 1. Nilai Rerata Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Kenampakan Marinasi Udang Kecap Asin

Waktu fermentasi berbanding lurus dengan warna kecap yang dihasilkan semakin keruh dan pekat, ini disebabkan dari 59 kemungkinan reaksi menghasilkan garam reduksi dan gugus asam amino (Nasution, 2019). Hasil uji anova diperoleh bahwa p < 0,05 maka H₀ diterima. Perbedaan jenis udang tidak memberikan pengaruh nyata terhadap warna marinasi udang kecap asin.

Rerata nilai pada ketiga perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2.

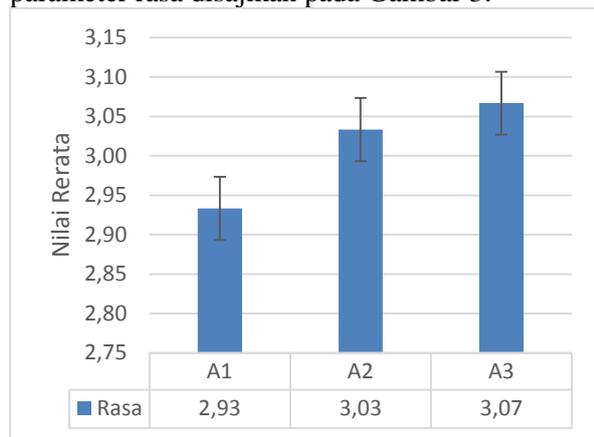


Gambar 2. Rerata Nilai Kenampakan Marinasi Udang Kecap Asin

Uji rasa (*Flavour*)

Parameter rasa adalah faktor terpenting untuk menilai suatu makanan. Rasa merupakan salah satu faktor memegang peranan penting

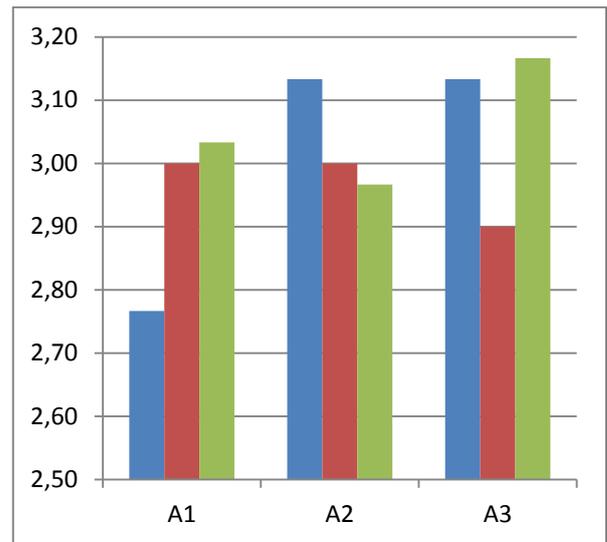
dalam menentukan keputusan akhir konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan. Penilaian rasa menggunakan panca indera pencicip yaitu lidah yang berfungsi menilai rasa dengan mencicip suatu makanan dan minuman (Winarno, 2004). Fermentasi saus udang, kaya akan asam amino dan memiliki rasa yang berbeda dari kecap sehingga tercipta rasa umami dilihat dari warna coklat gelap yang mengandung asam glutamat (Nazmul Alam, 2015). Nilai rerata tingkat penerimaan panelis pada uji hedonik pada parameter rasa disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Nilai Rerata Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Rasa Marinasi Udang Kecap Asin

Berdasarkan Gambar 3. diperoleh nilai rerata rasa adalah $A_1 = 2,93$; $A_2 = 3,03$; dan $A_3 = 3,07$. Panelis menilai rasa pada kategori biasa/netral. Rerata rasa paling tinggi pada perlakuan $A_3 = 3,07$. Hal ini sesuai dengan penelitian menyatakan bahwa umumnya makanan tidak terdiri dari satu kelompok rasa saja, tetapi merupakan gabungan dari berbagai rasa yang terpadu sehingga menimbulkan rasa yang enak (Winarno, 2004).

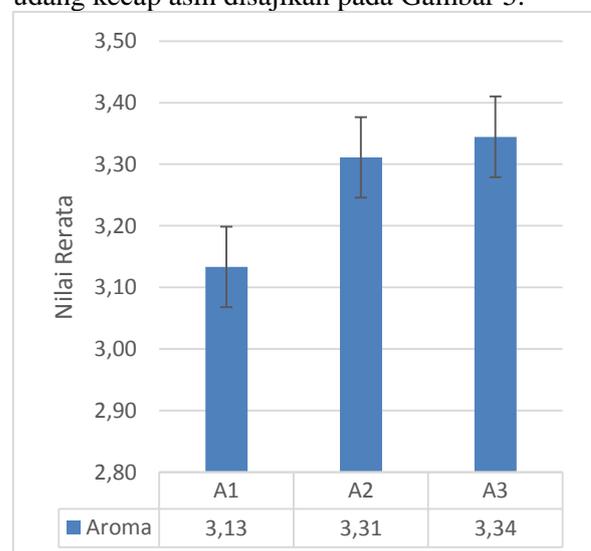
Perolehan hasil statistik Anova bahwa untuk parameter rasa tidak ada perbedaaan yang nyata untuk ketiga perlakuan jenis udang yang berbeda ($p < 0,05$) pada marinasi udang kecap asin. Rerata nilai perlakuan dan pengulangan pada parameter rasa dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rerata Nilai Rasa

Uji Aroma (*Odor*)

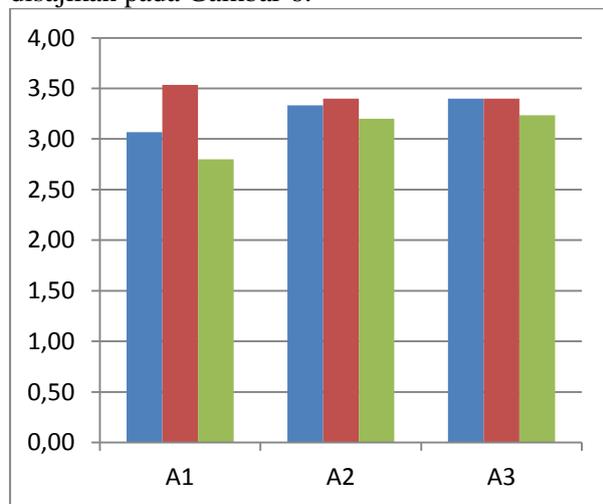
Aroma memiliki daya tarik tersendiri untuk menggugah selera dan menentukan rasa enak dari produk makanan itu sendiri. Penentuan kualitas mutu suatu produk pada parameter aroma tidak hanya ditentukan oleh satu komponen, tetapi merupakan perpaduan dari bahan-bahan pembuatnya (Nasution, 2019). Nilai rerata parameter aroma pada uji hedonik marinasi udang kecap asin disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Nilai Rerata Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Aroma Marinasi Udang Kecap Asin

Pada Gambar 5 diperoleh bahwa nilai rerata tingkat kesukaan panelis pada aroma marinasi udang kecap asin bahwa $A_1 = 3,13$; $A_2 = 3,31$; $A_3 = 3,34$. Perlakuan A_3 memiliki nilai rerata tertinggi, pada level spesifikasi netral/biasa.

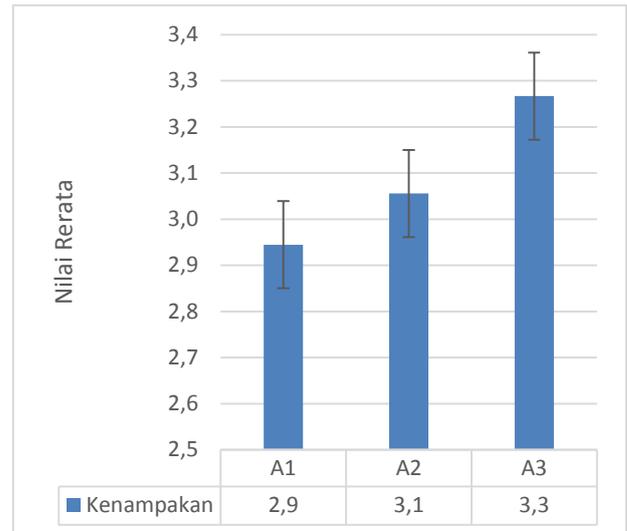
Aroma ini dipengaruhi oleh adanya sejumlah garam, asam amino, asam nitrogen, gula, dan zat pemberi flavor lainnya. Hasil uji Anava terhadap aroma marinasi udang kecap asin dengan perbedaan jenis udang yang berbeda tidak menunjukkan adanya perbedaan nyata dari jenis udang terhadap marinasi udang kecap asin ($p < 0,05$). Aroma makanan banyak menentukan lezatnya makanan dan cita rasa (Winarno, 2004). Selama proses fermentasi terdapat enzim yang dihasilkan dari mikroorganisme yang berperan dalam pembentukan aroma khas pada marinasi udang kecap asin. Rerata nilai aroma disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Rerata Nilai Aroma

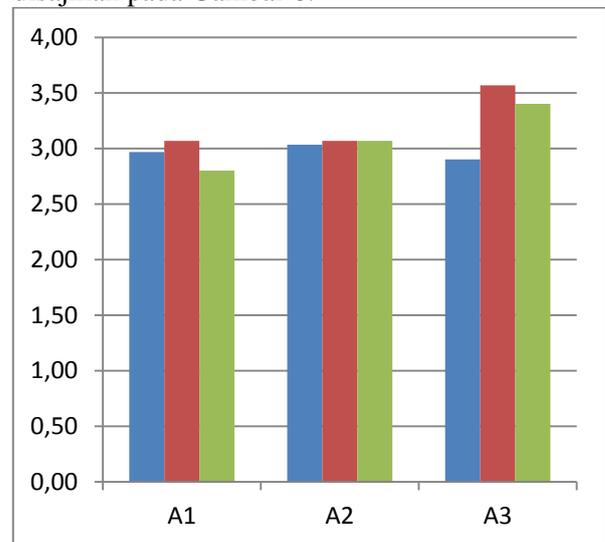
Uji tekstur (*Texture*)

Marinasi kecap bertujuan untuk meningkatkan nilai organoleptik seperti rasa dan lembut serta menghambat tumbuhnya patogen berbahaya dan bakteri pembusuk (Cho et al., 2016). Rerata tingkat kesukaan panelis pada parameter tekstur diperoleh $A_1 = 2,9$; $A_2 = 3,1$; dan $A_3 = 3,33$. Tertinggi pada perlakuan $A_3 = 3,33$ pada level biasa/ netral. Nilai rerata tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur ditampilkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Nilai Rerata Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Tekstur Marinasi Udang Kecap Asin

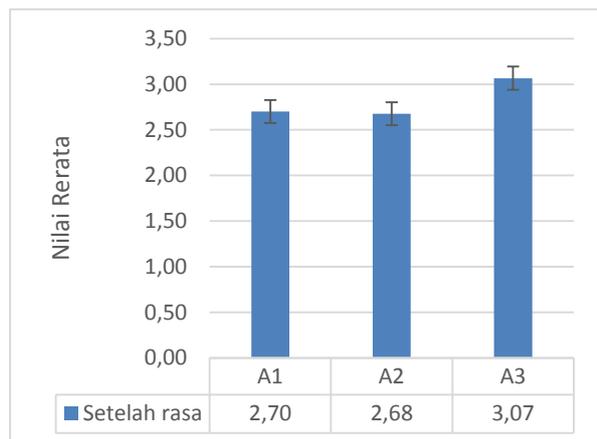
Hasil analisis anava bahwa pada parameter tekstur tidak terdapat perbedaan nyata dari perlakuan jenis udang yang berbeda pada marinasi udang kecap asin ($p < 0.05$). Rerata nilai marinasi udang kecap asin pada parameter tekstur disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Rerata nilai tekstur

Uji Setelah Rasa (*After Taste*)

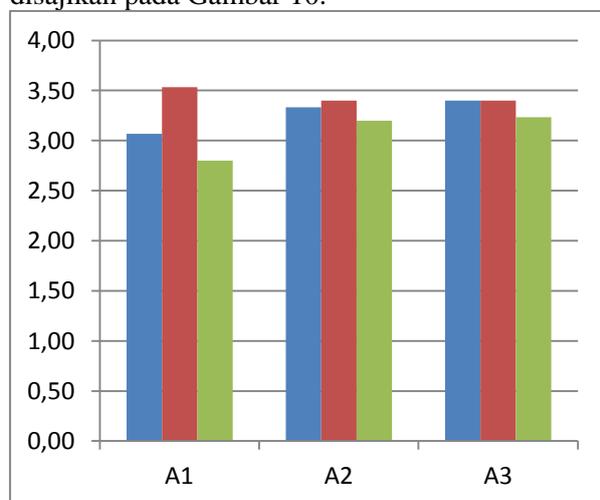
Setelah rasa (*after taste*) adalah lama bertahannya suatu flavour positif (rasa dan aroma) yang berasal dari langit-langit belakang mulut dan bertahan atau ditelan. Nilai rerata parameter aroma pada uji hedonik marinasi udang kecap asin disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Nilai Rerata Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Setelah Rasa Marinasi Udang Kecap Asin

Pada Gambar 9. dapat dilihat bahwa nilai rerata tingkat kesukaan panelis pada parameter setelah rasa marinasi udang kecap asin diperoleh bahwa $A_1 = 3,07$; $A_2 = 2,68$; $A_3 = 3,07$. Panelis memberikan penilaian tertinggi pada perlakuan A_1 dan $A_3 = 3,07$ pada kategor tingkatan biasa/netral. Pada umumnya pada parameter setelah rasa, panelis hanya memberikan pilihan netral/biasa. Jika *after taste* langsung hilang dan tidak enak maka diberikan nilai rendah (Coffeland, 2020).

Perolehan hasil analisis anava bahwa pada parameter setelah rasa terdapat perbedaan nyata dari perlakuan jenis udang yang berbeda pada marinasi udang kecap asin ($p > 0,05$). Produk olahan fermentasi memiliki cita rasa khas pada rasa dan aroma di masing-masing daerah (Ohshima & Giri, 2014). Rerata nilai marinasi udang kecap asin pada parameter setelah rasa disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Rerata Nilai Setelah Rasa

Tingkat penerimaan panelis berdasarkan perhitungan nilai hedonik interval atas marinasi udang kecap asin berbagai jenis udang berbeda, bahwa pada uji kenampakan diperoleh perlakuan yang dapat diterima oleh panelis yaitu A_{21} dengan nilai 4,20 dengan spesifikasi suka. Pada uji rasa panelis menerima perlakuan A_{21} dengan nilai 4,96 dengan spesifikasi suka. Parameter aroma, panelis menerima perlakuan A_{22} dengan nilai 4,1 dengan spesifikasi suka. Parameter tekstur panelis menerima perlakuan A_{33} dengan nilai 3,90 pada spesifikasi netral/biasa. Pada uji setelah rasa panelis menerima perlakuan A_{31} dengan nilai 3,72 dengan spesifikasi biasa/netral.

Pengolahan data statistik dengan uji anova diperoleh bahwa pada uji kenampakan, uji rasa, uji aroma, uji tekstur tidak ada perbedaan yang nyata perlakuan jenis udang yang berbeda ($p < 0,05$). Perbedaan nyata diperoleh pada uji setelah rasa pada perlakuan jenis udang berbeda pada pembuatan marinasi udang kecap asin ($p > 0,05$). Pada uji lanjut Duncan diperoleh bahwa perlakuan A_2 berbeda nyata pada perlakuan A_1 dan A_3 .

Kesimpulan

Udang dapat diolah menjadi marinasi udang kecap asin. Hasil uji tingkat kesukaan oleh panelis diperoleh pada perlakuan A_{21} , dengan nilai 4,96 spesifikasi suka. Pada uji setelah rasa, A_{31} memberikan pengaruh nyata ($p > 0,05$); tetapi tidak memberikan pengaruh nyata pada uji kenampakan, rasa, aroma, dan tekstur ($p < 0,05$). Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada karakteristik kimia dan mikrobiologi pada olahan marinasi udang kecap asin.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Direktur Politeknik Tanjungbalai dan Ketua Unit Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Politeknik Tanjungbalai telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian mandiri ini. Terima kasih kepada mahasiswa program studi Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan (TPHP) Politeknik Tanjungbalai yang telah berpartisipasi dalam membantu pelaksanaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

Asiah, N., Cempaka, L., Ramadhan, K., & Matatula, S. H. (2020). Prinsip Dasar Penyimpanan Pangan Pada Suhu Rendah. In *Nasmedia* (Vol. 1).

- BSN. (2015). Pedoman pengujian sensori pada produk perikanan. *SNI No. 2346:2015*.
- Cho, T. J., Kim, N. H., Kim, S. A., Song, J. H., & Rhee, M. S. (2016). Survival of foodborne pathogens (*Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella* Typhimurium, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, and *Vibrio parahaemolyticus*) in raw ready-to-eat crab marinated in soy sauce. *International Journal of Food Microbiology*, 238, 50–55. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2016.08.041>
- Coffeeland. (2020). Komponen Uji Cita Rasa Kopi. Retrieved from <https://coffeeland.co.id/mengenal-cita-rasa-kopi-coffee-cupping/>
- Gaspersz, V. (1994). *Metode Perancangan Percobaan*. Bandung: CV. Atmiko.
- Helmi, R. (2021). Nilai Kandungan Gizi Udang Segar. Retrieved from nilaigizi.com website: <https://nilaigizi.com/gizi/detailproduk/942/udang-segar>
- Kim, J. S., Shahidi, F., & Heu, M. S. (2005). Tenderization of meat by salt-fermented sauce from shrimp processing by-products. *Food Chemistry*, 93(2), 243–249. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.09.022>
- Li, D. Y., Yuan, Z., Liu, Z. Q., Yu, M. M., Guo, Y., Liu, X. Y., Zhou, D. Y. (2020). Effect of oxidation and maillard reaction on color deterioration of ready-to-eat shrimps during storage. *LWT*, 131, 109696. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109696>
- Lv, X., Li, Y., Cui, T., Sun, M., Bai, F., Li, X., Yi, S. (2020). Bacterial community succession and volatile compound changes during fermentation of shrimp paste from Chinese Jinzhou region. *Lwt*, 122(December 2019), 108998. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108998>
- Mishyna, M., & Glumac, M. (2021, January 1). So different, yet so alike Pancrustacea: Health benefits of insects and shrimps. *Journal of Functional Foods*, Vol. 76, p. 104316. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2020.104316>
- Nasution, R. S. (2019). Studi Mutu Kecap Asin Udang Rebon (*Acetes arythraeus*) dengan Lama Fermentasi dan Jumlah Garam yang Berbeda. Universitas Riau.
- Nazmul Alam, S. M. (2015). Safety in the Shrimp Supply Chain. In *Regulating Safety of Traditional and Ethnic Foods* (pp. 99–123). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800605-4.00006-2>
- Nikoo, M., Xu, X., Regenstein, J. M., & Noori, F. (2021). Autolysis of Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) processing by-products: Enzymatic activities, lipid and protein oxidation, and antioxidant activity of hydrolysates. *Food Bioscience*, 39(December 2020), 100844. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2020.100844>
- Nirmal, N. P., Santivarangkna, C., Rajput, M. S., & Benjakul, S. (2020, September 1). Trends in shrimp processing waste utilization: An industrial prospective. *Trends in Food Science and Technology*, Vol. 103, pp. 20–35. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.07.001>
- Ohshima, T., & Giri, A. (2014). Fermented Foods: Traditional Fish Fermentation Technology and Recent Developments. In *Encyclopedia of Food Microbiology: Second Edition* (pp. 852–869). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384730-0.00117-8>
- Winarno, F. G. (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka.