



Evaluasi Penerimaan Konsumen Tepung Kepala Udang Windu dengan Perbedaan Variasi Konsentrasi Perendaman Filtrat Abu Sekam (FAS)

Evaluation of Consumer Acceptance of Tiger Prawn Head Flour with Difference Variations in Soaking Concentration of Rice Husk Ash Filtrate (RHAF)

Gebi¹, Rafitah Hasanah¹, Seftyliya Diachanty¹, Ilmiani Rusdin¹, Andi Mismawati^{1*}

¹Progran Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*koresponden : andimismawati@fpik.unmul.ac.id

| Article Information | Abstract |
|-------------------------------------|---|
| Submitted : xx/xx/xxxx | Prawn heads contain chitin about 15%-20%. This high chitin content is an obstacle in the utilization of waste that contains proteins and minerals that are still tightly bound to chitin, which is difficult for poultry digestive enzymes to digest. Therefore, it is necessary to carry out biological processing first so that the proteins and minerals bound to chitin can be broken down so that they can be digested by the poultry. Efforts to minimize chitin are by soaking the husk ash water filtrate solution. This research aims to determine consumer preference for shrimp head flour soaked in a water filtrate solution of husk ash with different concentrations. The treatments in this study were G0 (without soaking), G1 (10% FAS soaking), G2 (20% FAS soaking), and G3 (30% soaking) with a soaking time of 24 hours. The hedonic test was carried out with 30 untrained panellists, and then the data was measured using the Kruskal Wallis test, followed by the Mann-Whitney test at a confidence level of 95%. The concentration of the husk ash water filtrate solution influences consumer acceptance of tiger prawn head flour (<i>Penaeus monodon</i>). Based on consumer acceptance, the best treatment was G1, namely soaking FAS with a concentration of 10% for 24 hours with an appearance value of 7.77 (like very much), smell 6.43 (like), taste 5.77 (somewhat like) and texture 6.87 (like). |
| Revised : xx/xx/xxxx | |
| Accepted : xx/xx/xxxx | |
| Published : xx/xx/xxxx | |
| Keywords : | |
| Consumer, Flour, Head, RHAS, Shrimp | |

Gebi., Hasanah, R., Diachanty, S., Rusdin, I., & Mismawati, A. (2025). Evaluasi penerimaan konsumen tepung kepala udang windu dengan perbedaan variasi konsentrasi perendaman filtrat abu sekam (FAS). *Jurnal Perikanan Terpadu* 6(2): 239-252

PENDAHULUAN

Udang merupakan biota laut yang tergolong *crustacea* dimana bagian tubuhnya dibagi menjadi dua bagian yaitu *cephalothorax* (gabungan kepala dan dada) dan *abdomen* (perut) (Shin *et al.*,

2023). Komoditi ini memiliki nilai ekspor yang tinggi dimana produknya do eksport sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan pasar ekaspor (Rengga *et al.*, 2019). Umumnya udang beku yang diekspor dalam keadaan utuh, tanpa kelapa dan tanpa kepala dan kulit, dimana kondisi ini menyisakan limbah kulit dan kepala yang belum dimanfaatkan secara maksimal (Meiyani *et al.*, 2014; Rengga *et al.*, 2019). Melimpahnya hasil samping kepala udang memerlukan suatu upaya yang dapat meminimalisasi pencemaran lingkungan namun masih memiliki nilai ekonomis. Badan Pusat Statistik KKP tahun 2020 melaporkan bahwa ekspor udang tanpa kepala di Kalimantan Timur menjadi jenis ekspor udang tertinggi sebesar 526.130 Kg jika dibandingkan dengan jenis udang windu beku dan dalam keadaan segar dan dingin (Artati, 2022; Mismawati *et al.*, 2024). Jenis Komoditi ekspor udang tanpa kepala tersebut menyisakan kepala udang 30-40% dari bobot utuhnya (Abdillah, 2020; Ika *et al.*, 2024) yang masih masih berpotensi untuk dimanfaatkan. Liu *et al.* (2021) menyatakan, dalam setiap 100 g kepala udang windu mengandung protein sebanyak 9,14 g, kadar air 72,22 g, lemak 3,04 g, 5,58 g kadar abu dan serat kasar 3,56 g. Kulit udang mengandung protein (20-25%), kitin (15-20%) dan kalsium karbonat (45-50%). Wowor *et al.* (2015) menyatakan limbah udang ini mengandung protein kasar 25-40% yang mana protein ini masih terikat dengan senyawa N bukan protein, kalsium karbonat sekitar 45 – 50%, kitin sekitar 15–20%, dan karotenoid atau pigmen warna berupa astaxantin yang merupakan pro vitamin A.

Kandungan nutrisi pada kepala udang tersebut memungkinkan untuk diolah menjadi suatu produk dengan kualitas lebih baik dan tepat guna. Menurut Wahyudi *et al.* (2023) untuk meningkatkan kualitas dan memaksimalkan pemanfaatan hasil samping ini, perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu baik yang digunakan untuk pakan ternak maupun konsumsi manusia salah satunya tepung kepala udang. Tepung kaya protein dan mineral dari kepala udang ini dapat menjadi alternatif penyedap dan peningkat cita rasa khas udang pada makanan, namun protein dan mineral yang terikat kuat dengan kitin menyulitkan produk untuk dicerna oleh enzim pencernaan. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pengolahan secara biologis terlebih dahulu agar protein dan mineral yang berikatan dengan kitin dapat terurai (Bahri *et al.*, 2024).

Penelitian Perkasa (2022), menyatakan kitin akan membatasi protein dan lemak sehingga kecernaanya menjadi rendah. Oleh sebab itu perlu dilakukan suatu upaya untuk mengurangi kitin pada kepala udang dengan proses pengolahan lebih lanjut. Berbagai perlakuan pengolahan dapat dilakukan antara lain perlakuan kimia biasanya dengan menggunakan larutan NaOH, NaCl, HCl, dan KCl, dan perlakuan fisik seperti pemanasan serta kombinasinya.

Penelitian lainnya, Ginting *et al.* (2024a) mengungkapkan perlakuan penggunaan larutan kimia akan berpengaruh dikarenakan bersifat polutan dari sisa-sisa bahan kimia yang ada di pakan, maka dari itu perlu dicari bahan kimia atau alkali lain seperti larutan Filtrat Abu Sekam (FAS) yang berfungsi sebagai basa pengganti NaOH, ramah lingkungan, tidak bersifat polutan, tidak menimbulkan keracunan pada ternak maupun manusia dan mudah didapat dengan harga yang relatif murah. Filtrat abu sekam dapat digunakan untuk menurunkan serat kasar bahan pakan karena mengandung senyawa oksida basa seperti K_2O , Na_2O , CaO , MgO , Al_2O_3 , Fe_2O_3 yang tersedia setidaknya 1% dalam berat kering abu sekam (Ginting *et al.*, 2024b; Hernaman *et al.*, 2024). Kitin adalah serat alami yang terdapat pada kepala dan kulit udang. Umumnya penguraian kitin menggunakan FAS pada kepala udang dilakukan untuk mendapatkan tepung kepala udang yang mudah dicerna oleh unggas dengan cara mencampurkan ke dalam pakan (Mirzah, 2007), namun kandungan nutrisi pada kepala udang menjadi ide yang menarik untuk dibuat penyedap dalam sediaan serbuk atau tepung yang tidak membutuhkan anti kempal. Berdasarkan ide tersebut, penelitian ini dilakukan dengan maksud untuk mengetahui penerimaan konsumen terhadap tepung kepala udang yang dihasilkan dengan perendaman larutan filtrat abu sekam pada serial konsentrasi yang berbeda.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini ialah kepala udang diperoleh dari petambak di Kecamatan Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara, abu sekam diperoleh dari toko pertanian di Kota Samarinda dan *aquadest*. Alat yang digunakan pada penelitian ini ialah wadah (*stainless steel*), timbangan digital (SF-400), grinder (SF-3527), blender (Miyako BL-301 GSG), gelas ukur (pyrex), oven listrik (KBO-90M), *HunterLab ColorFlex EZ spectrophotometer*, ayakan (60 *mesh*), saringan, nampan, dan kertas saring *whatmann* no 40.

Pembuatan Larutan Filtrat Abu Sekam

Pembuatan larutan FAS mengacu pada Mirzah dan Filawati (2013) yang telah dimodifikasi. Preparasi pembuatan FAS dengan variasi konsentrasi yang berbeda yakni 0% (G1), 10% (G2), 20% (G3), dan 30% (G4). Abu sekam direndam dengan air selama 24 jam. Air rendaman dipisahkan dari endapan selanjutnya disaring menggunakan kertas saring sehingga dihasilkan filtrat abu sekam.

Pembuatan Tepung Kepala Udang

Pembuatan tepung kepala udang mengacu pada kombinasi metode Mirzah dan Filawati (2013), dan Mismawati *et al.* (2024). Preparasi pembuatan tepung kepala udang dilakukan dengan membersihkan kepala udang dari kotoran dan benda asing dengan air mengalir. Perendaman dalam FAS dengan serial konsentrasi 0% (perendaman dengan *aquadest*), 10%, 20% dan 30% selama 24 jam, dengan rasio perbandingan kepala udang dan larutan basa adalah 1:5 (Kg/L). Selanjutnya dilakukan pembilasan terlebih dahulu, lalu ditiriskan sampai tidak ada air yang menetes. Selanjutnya memasukkan sampel ke dalam oven dengan suhu 100°C selama 2 jam. Setelah itu sampel dihaluskan menggunakan grinder, kemudian di ayak dengan ayakan 60 mesh (ukuran pori 0,25 mm), proses ini dilakukan berulang kali jika masih ada bagian yang tidak lolos ayakan. Tepung yang dihasilkan selanjutnya dilakukan pengukuran rendemen, pengujian hedonik dan uji warna secara kuantitatif.

Rendemen

Nilai rendemen merupakan nilai yang menunjukkan berat bagian yang diinginkan terhadap jumlah keseluruhan bahan utuh dalam persen sehingga jumlah rendemen dapat ditentukan berdasarkan formula berikut (Wijaya *et al.*, 2018):

$$(\%) \text{Rendemen} = \frac{\text{Berat akhir yang diinginkan (g)}}{\text{Berat keseluruhan bahan utuh (g)}} \times 100\%$$

Uji Warna

HunterLab ColorFlex EZ spectrophotometer adalah alat yang digunakan untuk melihat intensitas warna sampel berdasarkan panjang gelombang (400-700 nm) dari serapan cahaya alat tersebut. Sebelum digunakan, alat di nyalakan dan distabilkan selama 10 ± 2 menit. Selanjutnya dilakukan pengaturan untuk mengukur L^* (*lightness*), a^* (*redness*) dan b^* (*yellowness*). Pengukuran total derajat warna digunakan basis warna putih sebagai standar. Nilai derajat putih (W) dihitung menggunakan rumus (Mudirta *et al.*, 2023):

$$W = 100 - ((100 - L)^2 + (a^2 + b^2))^{0,5}$$

Uji Sensori

Pengujian ini mengacu pada pengujian organoleptik berdasarkan SNI 8079:2014, yang terdiri dalam beberapa indikator uji yaitu kenampakan, bau dan benda asing. Uji sensori dilakukan menggunakan indera perasa, penciuman, penglihatan, pendengaran, atau peraba untuk menilai kualitas produk pangan. Pengujian sensori terhadap tepung kepala udang dilakukan oleh 30 panelis agak terlatih yang telah diberikan pelatihan singkat terkait pengujian sensori tepung kepala udang. Pengujian sensori mempunyai peranan penting dalam penerapan mutu produk. Sampel tepung kepala udang akan disajikan sesuai prosedur penyajian dan diberi kode sampel. Panelis dipersilahkan untuk melakukan uji dan mengisi kuisioner sesuai petunjuk.

Uji Hedonik

Pengujian ini mengacu pada SNI 8079:2014. Uji hedonik dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tanggapan panelis terhadap semua produk yang telah dihasilkan dan tingkat kesukaannya. Parameter yang digunakan dalam uji hedonik antara lain kenampakan, bau, rasa dan tekstur. Uji hedonik dilakukan dengan menyajikan sampel yang telah diberi kode sesuai dengan perlakuannya dan panelis diminta untuk memberikan penilaian pada *score sheet* yang telah disediakan. Penelitian dilakukan oleh 30 panelis tidak terlatih dengan skala penilaian 1-9. 1 = amat sangat tidak suka, 2 = sangat tidak suka, 3 = tidak suka, 4 = agak tidak suka, 5 = netral, 6 = agak suka, 7 = suka, 8 = sangat suka, 9 = amat sangat suka. Penyajian sampel dilakukan dengan cara memberikan sampel yang telah diberi kode acak dan lembar formulir uji hedonik kepada panelis untuk diberikan penilaian.

Analisis statistik

Hasil yang diperoleh dari pengukuran rendemen dan uji kuantitatif warna ditampilkan dalam bentuk $Mean \pm Stdev$. Data parameter warna yang berbeda dianalisis menggunakan *one way anova* sedangkan uji DMRT digunakan untuk menentukan perbedaan signifikan antar perlakuan. Lembar penilaian uji sensori dan hedonik ditabulasi dan ditentukan berdasarkan penilaian dan tingkat kesukaan panelis dengan mencari hasil rata-rata pada setiap panelis menggunakan uji *Kruskal Wallis*. Jika terdapat pengaruh yang nyata pada perlakuan maka dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* dengan taraf kepercayaan 95%. Pengolahan data dilakukan menggunakan *software SPSS 25*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Performa Pertumbuhan

Evaluasi kualitas tepung kepala udang diawali menghitung rendemen yang dihasilkan berdasarkan konsentrasi larutan perendam, dimana proses ini dapat mempengaruhi jumlah rendemen yang dihasilkan. Rendemen merupakan persentase perbandingan antara berat yang diperoleh untuk dimanfaatkan dengan berat total bahan. Rendemen menyatakan nilai efisien dari proses pengolahan sehingga diketahui jumlah akhir yang dihasilkan dari bahan dasar (Magfiroh, 2016). Semakin tinggi rendemen maka semakin tinggi mutu yang didapatkan (El Kiyat *et al.*, 2019). Nilai rendemen tepung kepala udang windu berkisar antara $18,2 \pm 0,00\%$ - $22,8 \pm 0,02\%$ seperti pada Table 1 berikut.

Table 1. Yield value of tiger prawn (*Penaeus monodon*) head flour after soaking in FAS solution

| Treatment | Yield (%) |
|-----------|-----------------|
| G0 | $22,8 \pm 0,02$ |
| G1 | $18,8 \pm 0,01$ |
| G2 | $18,4 \pm 0,01$ |
| G3 | $18,2 \pm 0,00$ |

Note. G0: without soaking; G1: soaking in 10% FAS; G2: soaking in 20% FAS; G3: soaking in 30% FAS.

Berdasarkan table di atas, nilai rendemen tepung kepala udang tertinggi terdapat pada kontrol G0 sedangkan kepala udang yang diberi perlakuan perendaman (G1, G2 dan G3) mengalami penurunan seiring dengan penambahan konsentrasi FAS yang digunakan. Perendaman dengan menggunakan basa menyebabkan beberapa komponen organik terlarut (Risawati, 2022). Mujianto *et al.* (2023) menguraikan bahwa terjadi penguraian komponen kepala udang seperti pada proses deasetilasi, pelepasan kalsium dan pelarutan komponen protein yang ekstensif melalui perendaman dengan basa seiring dengan kenaikan konsentrasi. Proses tersebut memungkinkan terjadinya penurunan rendemen tepung kepala udang seiring dengan kenaikan konsentrasi FAS yang digunakan. Beberapa hasil penelitian sebelumnya melaporkan terjadinya penurunan rendemen dengan peningkatan konsentrasi FAS yang digunakan (Rojas *et al.*, 2014; Mirzah, 2007; Hernaman *et al.*, 2018; Zebua & Ginting, 2024).

Warna

Warna merupakan parameter penting yang menentukan kualitas dari produk pangan (Natalia *et al.*, 2022). Nilai L (*lightness*) menyatakan parameter kecerahan, (warna kromatis, 0: hitam sampai 100: putih). Warna kromatik campuran merah hijau ditunjukkan oleh nilai a (a+ = 0-100) untuk warna merah, a- = 0-(80) (untuk warna hijau). Warna kromatik campuran biru kuning ditunjukkan oleh nilai b (b+ =0-70), untuk warna kuning, b- = 0-(-70) untuk warna biru) (Fadlilah *et al.*, 2022). Nilai warna bervariasi sesuai dengan hasil uji yang ditampilkan pada Table 2.

Table 2. The color value of tiger prawn (*Penaeus monodon*) head flour after immersion in FAS solution.

| Treatment | L* | a* | b* | W (Derajat Putih) |
|-----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| G0 | 58,23±0,020 ^d | 16,21±0,020 ^b | 25,49±0,554 ^a | 48,45±0,277 ^c |
| G1 | 61,64±0,192 ^b | 17,64±0,090 ^a | 22,74±0,173 ^c | 52,03±0,116 ^b |
| G2 | 63,75±0,055 ^a | 12,30±0,061 ^d | 23,65±0,036 ^b | 55,00±0,040 ^a |
| G3 | 59,79±0,286 ^c | 13,34±0,121 ^c | 21,83±0,230 ^d | 52,34±0,368 ^b |

Note. G0: without soaking; G1: soaking in 10% FAS; G2: soaking in 20% FAS; G3: soaking in 30% FAS. Different letters indicate significant differences based on the Duncan Multiple Range Test.

Nilai kecerahan berdasarkan tabel di atas berada pada kisaran 58,23% - 63,75%. Hasil uji Anova menunjukkan bahwa tepung kepala udang dengan perendaman FAS terhadap nilai kecerahan tepung kepala udang berpengaruh nyata (p<0,05). Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa control G0 dan masing-masing perlakuan memiliki tingkat kecerahan yang berbeda nyata. Tingkat kecerahan pada perlakuan G1 (10%) G2 (20%) dan G3 (30%) mengalami peningkatan dibandingkan G0 (kontrol). Hal ini diduga karena pemberian FAS dapat menghidrolisis banyak bahan organik dan bahan terlarut selama proses pembuatan tepung sehingga meningkatkan kecerahan (Hernaman *et al.*, 2018).

Nilai kemerahan juga menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan hasil evaluasi Anova. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda secara signifikan. Baik G0, G1, G2 dan G3 memberikan dampak kemerahan yang sangat berbeda secara signifikan. Pada perlakuan G0 ke G1 nilai kemerahan (a*) meningkat, namun mengalami penurunan pada perlakuan G2 dan G3. Peningkatan warna kemerahan pada tepung kepala udang ini disebabkan oleh pelepasan pigmen astaxanthin semasa proses penguraian protein yang mengikat karotenoid baik pada waktu perendaman maupun pengeringan (Murali *et al.*, 2021). Namun semakin tinggi konsentrasi FAS nilai kemerahan (a*) pada tepung kepala udang menurun. Perubahan warna disebabkan karena terjadinya reaksi *Maillard*. Reaksi *Maillard* terjadi akibat terbentuknya konjugasi antara protein dan gula diantara kelompok karbonil dari molekul karbohidrat dengan kelompok

aam amino bebas lisin yang memicu terbentuknya basa *chiff*, dan membentuk komponen amadori (menghasilkan warna gelap dengan terbentuknya melanoidin). kandungan asam amino lisin pada kepala udang cukup besar (7,9) (Mismawati *et al.*, 2024). Oleh karena itu reaksi *Maillard* dapat dengan mudah terjadi selama proses pengolahan tepung kepala udang windu.

Hasil uji Anova untuk tingkat kekuningan (b^*) menunjukkan bahwa perendaman FAS berpengaruh nyata ($p < 0,05$), sehingga dilanjutkan dengan uji DMRT. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa G0 berbeda nyata baik dengan G1, G2 maupun G3. Semua perlakuan secara statistik memperlihatkan perbedaan yang signifikan. Warna kekuningan pada tepung udang yang dihasilkan dapat berasal dari pigmen karotenoid. Lumbessy (2024) mengemukakan bahwa karotenoid pada hewan berperan dalam pemberian warna kuning, jingga hingga merah.

Perendaman FAS berpengaruh nyata berdasarkan hasil uji Anova terhadap nilai derajat putih tepung kepala udang. Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antar perlakuan. Semakin tinggi konsentrasi penggunaan FAS, maka semakin tinggi nilai derajat putih yang dihasilkan. Penggunaan jenis larutan sebagai bahan penghidrolisis juga berpengaruh dalam menentukan nilai derajat putih. Penggunaan larutan alkali menghasilkan fraksi larut dan fraksi tidak larut dengan warna yang lebih putih. Larutan alkali mampu menghidrolisis bahkan menghilangkan kandungan protein dan lemak sehingga meningkatkan nilai derajat putih (Rohmah *et al.*, 2022). Hal ini diperkuat oleh Sulfiani *et al.* (2022), nilai derajat putih meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi NaOH. Penggunaan larutan alkali dengan suasana basa yang berlebih mampu meningkatkan proses deproteinisasi dalam tulang. Penarikan protein dalam tulang semakin meningkat apabila konsentrasi larutan alkali semakin tinggi. Sehingga tidak terjadi penarikan zat warna bersama dengan protein. Menurut Cucikodana *et al.* (2012), peningkatan nilai derajat putih dapat disebabkan oleh banyaknya bahan organik yang terhidrolisis dan terlarut selama proses pembuatan tepung tulang. Warna tepung kepala udang dapat dilihat pada Figure 1.



Figure 1. The appearance of tiger prawn (*Penaeus monodon*) head flour without FAS soaking (G0) and with soaking in 10% (G1), 20% (G2), and 30% (G3) FAS solution

Sensori

Uji sensori atau uji organoleptik atau uji indera merupakan cara pengujian menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan konsumen terhadap produk (Ismanto, 2022). Atribut sensori merupakan kumpulan kata untuk mendeskripsikan karakteristik sensori pada suatu pangan, diantaranya kenampakan, bau dan benda asing (Putraisya & Triastuti, 2022).

Karakteristik sensori didasarkan pada penilaian panelis terhadap kenampakan, bau, dan benda asing atau kontaminan. Hasil uji Kruskal Wallis parameter kenampakan menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan terhadap kenampakan tepung kepala udang dengan perbedaan konsentrasi perendaman larutan FAS. Hasil uji Mann-Whitney menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap kenampakan tepung kepala udang dengan perendaman FAS tidak berbeda nyata pada G0 dan G1, serta G2 dan G3. Namun, terdapat perbedaan nyata pada

G0 dan G2, G0 dan G3, G1 dan G2, serta G1 dan G3. Pengujian kenampakan menggunakan indera penglihatan dan lebih mirip dengan pengujian warna akan tetapi kenampakan hanya menonjolkan penglihatan secara kasat mata (Santoso *et al.*, 2015). Berdasarkan figure 5 penerimaan konsumen terhadap kenampakan tepung kepala udang windu (*Penaeus monodon*) dengan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan G1 yaitu 8,4 kenampakan bersih, warna spesifik jenis tepung udang dan perlakuan terendah terdapat pada perlakuan G3 yaitu 7,34 kenampakan agak bersih. Nilai sensori kenampakan sudah memenuhi standar SNI yaitu min 7.

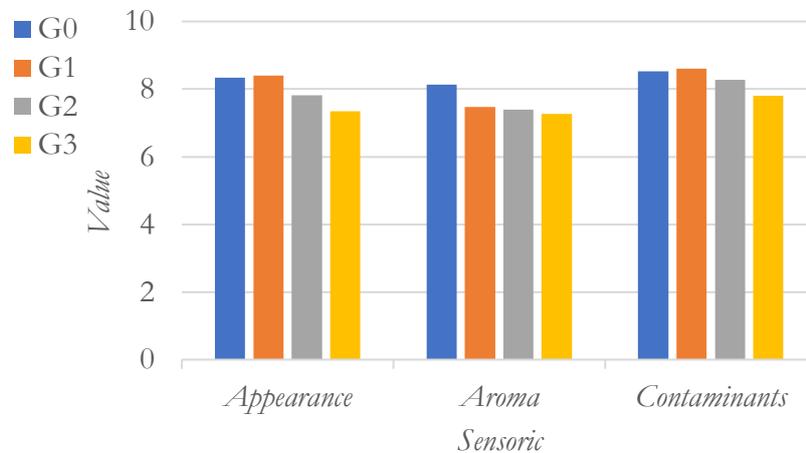


Figure 2. The Sensory test results of tiger prawn head flour without soaking (G0), with soaking FAS of 10% (G1), 20% (G2) and 30% (G3) based on parameters of appearance, Aroma and contaminants

Uji sensori bau/aroma dengan skala penilaian (5,7 dan 9). 9= bersih, warna spesifik jenis, 7= agak bersih, warna spesifik jenis, 5= kurang bersih warna spesifik jenis. Rerata nilai tepung kepala udang windu berkisar 7,26%-8,13% (gambar 2). Hasil Uji Kruskal Wallis parameter bau menunjukkan ($P>0,05$) tidak berbeda nyata pada (G0, G1, G2, dan G3) terhadap bau tepung kepala windu. Berdasarkan penerimaan konsumen, pada perlakuan G0 memiliki nilai tertinggi yaitu 8,13 bau spesifik tepung kepala udang sangat kuat, dan pada perlakuan G3 memiliki nilai terendah 7,26 bau spesifik kepala udang cukup kuat. Jusniati *et al.* (2017) menyatakan bahwa melalui aroma, panelis dapat mengetahui bahan-bahan yang terkandung dalam suatu produk. Aroma biasanya muncul dari bahan yang diolah karena senyawa volatil yang terdapat dalam bahan pangan keluar melalui proses pengolahan atau perlakuan tertentu. Selanjutnya Mismawati *et al.*, (2024) menyatakan senyawa volatil yang ada pada bahan baku limbah udang mempengaruhi parameter bubuk penyedap rasa udang.

Penelitian Atika & Handayani (2019) menyatakan bahwa perlakuan penyangraian (panas) pada tahap pembuatan bubuk flavor menyebabkan senyawa flavor volatil dan kandungan kimia lainnya dalam cangkang udang akan mengalami perubahan secara kimia seperti menguap sehingga menimbulkan aroma khas umami dari udang. Pernyataan tersebut didukung Peinado *et al.*, (2016) bahwa senyawa volatil umumnya muncul dari berbagai aktivitas seperti reaksi enzimatis dan oksidasi. Aroma tertentu yang disebabkan oleh kandungan senyawa volatil ini telah dilirik sebagai suatu kesempatan yang dapat digunakan untuk meningkatkan karakteristik organoleptik dan mutu dari seafood atau produk olahan hasil perikanan.

Uji sensori benda asing dengan skala penilaian (5,7 dan 9). 9= bersih, warna spesifik jenis, 7= agak bersih, warna spesifik jenis, 5= kurang bersih warna spesifik jenis. Rerata nilai tepung kepala udang windu berkisar 7,8%-8,6% (figure 2). Hasil uji *kruskal wallis* parameter benda asing

menunjukkan ($p > 0,05$) sehingga tidak ada perbedaan nyata pada perlakuan (G0, G1, G2 dan G3). Pada perlakuan G0, G1, G2 dan G3 nilai mutu mencapai 7, spesifikasi tidak ada dan nilai diatas dari standar yang telah ditetapkan oleh SNI 2715:2013 yaitu min 7. Tepung kepala udang yang dihasilkan pada penelitian ini tidak terdapat benda asing, karena pada saat pengolahan sudah melewati proses pembersihan sehingga terbebas dari benda asing. Kualitas tepung yang baik ditandai dengan tidak adanya cemaran benda asing pada tepung (BSN 2013).

Hedonik

Uji hedonik merupakan cara pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk. Indera yang dipakai dalam uji organoleptik adalah indera penglihat/mata, indera penciuman/hidung, indera pengecap/lidah, indera peraba/tangan. Kemampuan alat indera inilah yang akan menjadi kesan yang nantinya akan menjadi penilaian terhadap produk yang diuji sesuai dengan sensor atau rangsangan yang diterima oleh indera (Gusnadi, 2021). Pengujian organoleptik meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur. Tingkat kesukaan ini disebut skala hedonik yang bertujuan untuk menilai tingkat kesukaan produk dilakukan pada panelis tidak terlatih sebanyak 30 orang terhadap parameter uji hedonik meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur (Agusta & Ayu, 2020). Uji hedonik dilakukan dengan cara menyajikan sampel yang diberi kode perlakuan dan meminta panelis untuk memberikan penilaian pada *score sheet* yang telah disediakan. Penelitian ini dilakukan dengan skala nilai 1-9. 9 (amat sangat) suka, 8 (sangat suka), 7 (suka), 6 (agak suka), 5 (netral), 4 (agak tidak suka), 3 (tidak suka), 2 (sangat tidak suka), 1 (amat sangat tidak suka) menurut SNI 2346:2015 (BSN, 2015).

Kenampakan merupakan parameter yang dapat dilihat secara visual yang memberikan daya tarik pada panelis (Purdiyanto, 2016). Berdasarkan hasil nilai panelis pada kenampakan tepung kepala udang windu (*Penaeus monodon*) dengan perendaman FAS diperoleh nilai rata-rata kenampakan adalah berkisar 6,57-7,77 yang ditampilkan pada gambar 3. Hasil uji Kruskal Wallis parameter kenampakan menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$), pada perlakuan (G0, G1, G2, dan G3) terhadap kenampakan tepung kepala udang dengan perendaman larutan FAAS. Hasil dari uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa tingkat kesukaan kenampakan tepung kepala udang dengan perendaman FAAS tidak berbeda nyata pada G0 dan G1, serta G2 dan G3. Namun, terdapat perbedaan nyata pada G0 dan G2, G0 dan G3, G1 dan G2, serta G1 dan G3 terhadap tingkat kesukaan kenampakan tepung kepala udang windu. Nilai kenampakan tertinggi terdapat pada perlakuan G1 yaitu (7,77) dengan kenampakan agak bersih, warna spesifik jenis.

Penelitian Suparmi *et al.* (2020) mengungkapkan bahwa kenampakan merupakan hal utama yang menjadi perhatian konsumen karena apabila semakin menarik kenampakan suatu produk, maka konsumen akan semakin tertarik untuk mencoba produk tersebut dan sebaliknya apabila kenampakan suatu produk tidak menarik, maka akan menurunkan keinginan atau daya tarik konsumen terhadap suatu produk. Perubahan kenampakan tepung kepala udang pada penelitian ini diduga karna perendaman menggunakan FAAS dengan konsentrasi yang berbeda, sehingga hasil kenampakan pada perlakuan G0 dan G1 disukai panelis. Sedangkan pada perlakuan G2 dan G3 respon panelis agak suka.

Bau atau aroma merupakan parameter utama untuk menilai suatu produk, aroma utama yang umumnya dapat diterima oleh hidung yaitu harum, hangus, asam dan tengik (Aji *et al.*, 2022). Hasil Uji Kruskal Wallis Parameter Bau menunjukkan ($P > 0,05$), sehingga tidak ada perbedaan nyata perlakuan (G0, G1, G2, dan G3) terhadap bau tepung kepala udang dengan perendaman FAS. Berdasarkan penerimaan konsumen, pada perlakuan G1 memiliki nilai tertinggi yaitu 6,43 (agak suka) dan pada perlakuan G3 memiliki nilai terendah 5,87 (netral). Semakin

tinggi konsentrasi FAAS maka semakin menurun tingkat kesukaan panelis terhadap parameter bau pada tepung kepala udang. Hal ini diduga karena pada perlakuan G0 yaitu (6,30) tepung yang dihasilkan masih memiliki bau udang dan sedikit amis, G1 masih ada bau udang tidak terlalu amis, sedangkan pada perlakuan G2 dan G3 masih ada bau khas udang namun bau amis lebih kuat. Hal ini disebabkan karena lama waktu perendaman dengan larutan FAAS.

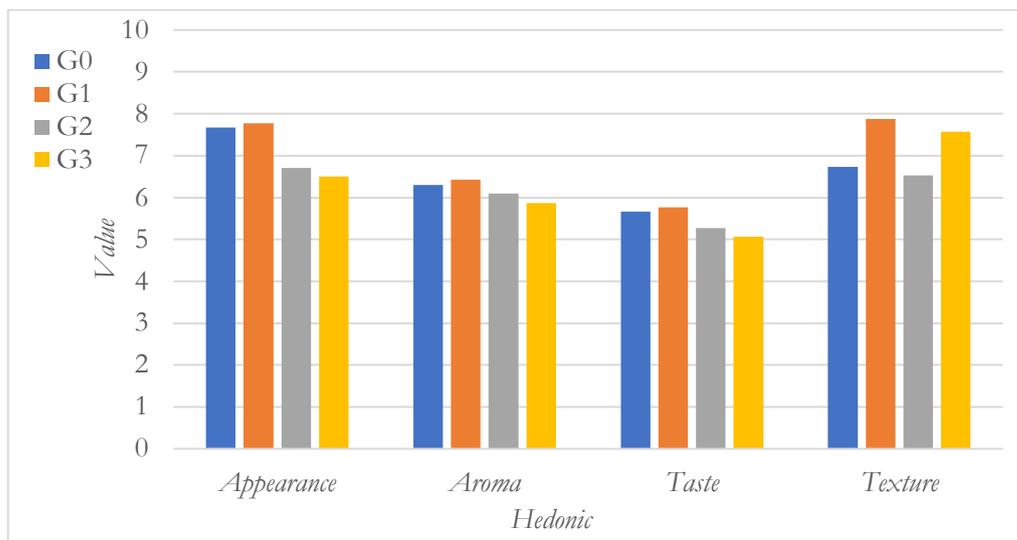


Figure 3. The hedonic characteristics of shrimp head flour panelists soaked in FAS at serial concentrations of 10% (G1), 20% (G2), and 30% (G3).

Penelitian Akhmad & Lestari (2017) mengemukakan bahwa asam-asam amino dan lemak dari suatu produk akan menimbulkan aroma yang khas. Aroma dari suatu produk terdeteksi ketika zat yang menguap (*volatil*) dari produk tersebut terhirup dan diterima oleh sistem penciuman (Nadimin & Fitriani, 2019). Aroma biasanya muncul dari bahan yang diolah karena senyawa *volatil* yang terdapat dalam bahan pangan keluar melalui proses pengolahan atau perlakuan tertentu (Hwang & Winkler-Moser, 2016). Atika & Handayani (2019) berpendapat bahwa proses pemanasan pada tahap pembuatan prisa bubuk ekstrak kepala udang vennamei akan mengalami perubahan secara kimia misalnya menguap sehingga mengeluarkan aroma khas umami dari bahan.

Tingkat kesukaan pada produk yang diamati dengan Indera perasa dibagi menjadi tiga diantaranya enak, kurang enak dan sangat enak (Negara *et al.*, 2016). Rasa tepung kepala udang windu (*Penaens monodon*) dengan perendaman larutan filtrat air abu sekam dapat dilihat pada Gambar 3. Hasil Uji Kruskal Wallis Parameter rasa menunjukkan tidak ada perbedaan nyata antar perlakuan (G0, G1, G2, dan G3). Rasa dari suatu produk makanan adalah faktor yang sangat penting, karena rasa dapat menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Menurut Suparmi *et al.* (2021), rasa suatu bahan pangan berasal dari bahan-bahan itu sendiri dan apabila telah mendapat proses pengolahan maka rasanya dipengaruhi oleh bahan-bahan yang ditambahkan dalam proses pengolahan. Rasa memegang peranan penting dalam menentukan keputusan akhir konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan.

Penerimaan rasa terhadap tepung kepala udang tertinggi pada perlakuan G1 yaitu 5,77 (agak suka) karena masih memiliki rasa udang yang sedikit gurih. Damayanti *et al.* (2022) menyatakan bahwa rasa gurih pada kaldu udang berasal dari dua komponen utama, yaitu peptida dan asam amino yang terdapat pada kepala udang. Sedangkan pada perlakuan G2 dan G3 rasa tepung yang dihasilkan sedikit pahit dan amis hal ini diduga karena perendaman FAS dengan

konsentrasi yang tinggi sehingga menimbulkan rasa yang sedikit pahit dibandingkan dengan perlakuan G1 dan G0. Kahar *et al.* (2022) menyatakan bahwa after taste pahit juga dapat disebabkan karena adanya hidrolisis asam-asam amino yang terjadi pada reaksi maillard saat pembuatan tepung. Terdapat asam- asam amino yang menimbulkan rasa pahit seperti lisin yang merupakan asam amino yang memiliki rasa paling pahit. Menurut Istiqomah & Suryani (2020), rasa gurih atau umami pada penyedap rasa jamur dan kepala udang diakibatkan oleh kandungan protein yang terhidrolisis menjadi asam amino yaitu asam glutamate yang menyebabkan rasa khas.

Berdasarkan hasil nilai panelis pada tekstur tepung kepala udang windu (*Panaeus monodon*) dengan perendaman larutan filtrat air abu sekam dapat dilihat pada figure 4. Hasil Uji Kruskal Wallis Parameter tekstur menunjukkan $P > 0,05$, H_0 diterima sehingga tidak ada perbedaan nyata perlakuan (G0, G1, G2, dan G3) terhadap tekstur tepung kepala udang dengan perendaman larutan filtrate air abu sekam. Respon panelis terhadap tekstur tepung yang dihasilkan G0 dan G1 lebih disukai dibandingkan dengan G2 dan G3 hal ini diduga karena pengaruh warna yang dihasilkan dapat mempengaruhi kesukaan panelis pada tekstur tepung kepala udang. Pada setiap perlakuan memiliki tekstur yang hampir sama yaitu tidak menggumpal, kering dan halus, hal ini diduga karena proses perendaman dengan larutan FAS dan pengeringan menggunakan oven sehingga mempengaruhi jumlah kadar air pada kepala udang dan mempermudah pada saat penghalusan tepung kepala udang. Menurut Musita (2018) pada pembuatan tepung jagung dilakukan proses pemasakan dan perendaman dalam larutan alkali (kalsium hidroksida) untuk melonggarkan jaringan sel dan menggelatinisasi sebagian granula pati sehingga jagung nikstamal akan membentuk pasta yang homogen dan elastis pada saat digiling atau dihancurkan dengan grinder. Menurut Anggriani *et al.* (2019) tepung ikan yang baik memiliki tekstur halus dan tidak menggumpal. Penggumpalan dapat terjadi jika kadar air dalam bahan pakan tinggi.

KESIMPULAN

Tingkat kesukaan panelis tepung kepala udang bervariasi sesuai dengan perlakuan yang ditetapkan. Penilaian secara sensorik dan hedonik panelis menunjukkan tingkat kesukaan yang cenderung mengarah ke perendaman FAS 10% (G1), dimana hasil uji menunjukkan nilai yang tidak jauh berbeda dengan G0 sebagai kontrol positif. Panelis sangat menyukai penampakan G1, aroma dan tekstur disukai, namun dari parameter rasa agak disukai.

IMPLIKASI KEBIJAKAN

Konsentrasi perendaman 10% (G1) sudah dapat diterima oleh panelis, namun dari aspek rasa nilainya masih rendah yakni 5,77 (agak suka). Untuk meningkatkan rasa agar lebih disukai panelis dimungkinkan untuk mengurangi konsentrasi FAS ataupun lama perendaman dengan asumsi bahwa perendaman dengan FAS dapat mempengaruhi rasa khas dari tepung kepala udang yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdilah, H. P. (2020). *Keanekaragaman Dan Dominansi Jenis Gastropoda Yang Menempel Pada Tumbuhan Mangrove Di Ekowisata Mangrove Nguling Pasuruan Jawa Timur* (Doctoral dissertation) Universitas Airlangga.
- Agusta, F. K., & Ayu, D. F. (2020). Nilai gizi dan karakteristik organoleptik nugget ikan gabus dengan penambahan kacang merah. *Jurnal Teknologi Pangan*, 14(1), 68-82. <https://doi.org/10.33005/jtp.v14i1.2184>

- Aji, R. S., Zuraida, I., Pamungkas, B. F., Irawan, I., & Diachanty, S. (2022). Pengaruh penambahan *Kappaphycus alvarezii* terhadap mutu bakso udang dogol (*Metapenaeus monoceros*). *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 17(2), 111-123. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v17i2.846>
- Sobri, A., Herpandi, H., & Lestari, S. (2017). Uji pengaruh suhu pengeringan pada karakteristik kimia dan sensori kaldu bubuk kepala ikan gabus (*Channa striata*). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 6(2), 97-106.
- Anggriani, A. N., Pujaningsih, R. I., & Sumarsih, S. (2019). Pengaruh perbedaan metode pengolahan dan level pemberian ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap kualitas organoleptik tepung ikan rucah. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 14(3), 282-291. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.14.282-291>
- Artati, W. (2022). *Statistik Ekspor Hasil Perikanan Tahun 2017-2021*. Direktorat Jenderal Penguatan Daya Saing Produk Kelautan dan Perikanan Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Atika, S., & Handayani, L. (2019). Pembuatan bubuk flavour kepala udang vannamei (*Litopenaus vannamei*) sebagai pengganti MSG (Monosodium glutamat). In *Prosiding SEMDI-UNAYA (Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu UNAYA)* 3(1), 18-26.
- Bahri, S., Fadilah, N., & Hanafi, M. (2024). Characterization of chitosan isolated from shrimp shell waste and its ability to preserve white tofu. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(2), 769-777. <https://doi.org/10.29303/jbt.v24i2.6744>
- BSN. (2013). *SNI 2715:2013. Tepung Ikan-Bahan Baku Pakan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- BSN. (2014). *SNI 8079:2014. Syarat Mutu dan Pengolahan Tepung Kepala Udang Bahan Baku Pakan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Cucikodana, Y., Supriadi, A., & Purwanto, B. (2012). Pengaruh perbedaan suhu perebusan dan konsentrasi NaOH terhadap kualitas bubuk tulang ikan gabus (*Channa striata*). *Fishtech*, 1(1), 91-101.
- Damayanti, A. A., Astriana, B. H., Lestari, D. P., Larasati, C. E., Himawan, M. R., Saqinah, N., ... & Albayani, M. S. M. (2022). Pemberdayaan wanita pesisir Desa Pemenang Kabupaten Lombok Utara melalui pelatihan pembuatan stik keju dengan tambahan kaldu udang. *Jurnal Abdi Insani*, 9(1), 188-197. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v9i1.486>
- El Kiyat, W., Reynaldo, K., & Irwan, J. (2019). Pemanfaatan bromelain pada beberapa pangan lokal indonesia. *Jurnal Agroteknologi*, 10(1), 33-40. <http://dx.doi.org/10.24014/ja.v10i1.6515>
- Fadlilah, A., Rosyidi, D., & Susilo, A. (2022). Karakteristik warna L* a* b* dan tekstur dendeng daging kelinci yang difermentasi dengan *Lactobacillus plantarum*. *Wahana Peternakan*, 6(1), 30-37. <https://doi.org/10.37090/jwputb.v6i1.533>
- Ginting, R. B., Sembiring, M., Setyaningrum, S., & Lestari, P. W. (2024a). Sosialisasi pemberian tepung kulit ari kedelai olahan sebagai pakan unggas di Desa Klambir V Kebun. *Jurnal Pengabdian Mandiri*, 3(7), 713-720.
- Ginting, R. B., Sembiring, M., Setyaningrum, S., & Lestari, P. W. (2024b). Efektivitas filtrat air abu sekam (FAAS) terhadap kualitas nutrisi kulit ari kedelai sebagai pakan Unggas. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 4(2), 4685-4692. <https://doi.org/10.53625/jirk.v1i10.1730>

- Gusnadi, D., Taufiq, R., & Baharta, E. (2021). Uji organoleptik dan daya terima pada produk Mousse berbasis tapai singkong sebagai komoditi UMKM di kabupaten Bandung. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12), 2883-2888. <https://doi.org/10.47492/jip.v1i12.606>
- Hernaman, I., Ayuningsih, B., Ramdani, D., & Al-Islami, R. Z. (2018). Pemanfaatan filtrat abu sekam padi untuk mengurangi lignin tongkol jagung. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 20(1), 37-41. <https://doi.org/10.25077/jpi.20.1.37-41.2018>
- Hernaman, I., Ayuningsih, B., Ramdani, D., Islami, R. Z., Octaviana, S., Aviana, I., ... & Ismiraj, M. R. (2024). In vitro study of ration containing corncobs soaked by rice hull ash filtrate. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 12(8), 1525-1531. <https://dx.doi.org/10.17582/journal.aavs/2024/12.8.1525.1531>
- Hwang, H. S., & Winkler-Moser, J. K. (2016). Oxidative stability and shelf life of frying oils and fried foods. In *Oxidative stability and shelf life of foods containing oils and fats* (pp. 251-285). AOCS Press. <https://doi.org/10.1016/B978-1-63067-056-6.00007-0>
- Ika, I., Hasanah, R., & Mismawati, A. (2024). Pengaruh perendaman jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap karakteristik fisik dan organoleptik dari tepung kepala udang windu (*Panaeus monodon*): effect of lime (*Citrus aurantifolia*) soaking on the physical and sensory characteristics of tiger shrimp (*Panaeus monodon*) head meal. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 12(2), 101-112. <https://doi.org/10.35800/mthp.12.2.2024.53029>
- Ismanto, H. (2022). Uji organoleptik keripik udang (*L. vannamei*) hasil penggorengan vakum. *Jurnal AgroSainTa: Widyaiswara Mandiri Membangun Bangsa*, 6(2), 53-58. <https://doi.org/10.51589/ags.v6i2.3137>
- Istiqomah, N., & Suryani, T. (2020). *Kadar Protein dan Sifat Organoleptik Penyedap Rasa Alami (Natural Flavoring) Komposisi Jamur Kuping dan Kepala Udang Dengan Variasi Subu Pengeringan* (Doctoral Dissertation), Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Jusniati, J., Patang, P., & Kadirman, K. (2017). Pembuatan abon dari jantung pisang (*Musa paradisiaca*) dengan penambahan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal pendidikan teknologi pertanian*, 3(1), 58-66. <https://doi.org/10.26858/jptp.v3i1.5198>
- Kahar, S. M., Lasindrang, M., & Bait, Y. (2022). Formulasi biskuit bayi dengan penambahan tepung ubi jalar kuning (*Ipomoea batatas*) termodifikasi yang di fortifikasi dengan tepung ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*). *Jambura Journal of Food Technology*, 4(2), 198-212. <https://doi.org/10.37905/jjft.v4i2.15880>
- Liu, Z., Liu, Q., Zhang, D., Wei, S., Sun, Q., Xia, Q., Shi, W., Ji, H & Liu, S. (2021). Comparison of the proximate composition and nutritional profile of byproducts and edible parts of five species of shrimp. *Foods*, 10(11), 2603. <https://doi.org/10.3390/foods10112603>
- Lumbessy, S. Y., Ayuningsih, E., & Lestari, D. P. (2024). Pengaruh pemberian cacing darah (*Chironomus* sp.) kering terhadap kecerahan warna ikan guppy (*Peocilia reticulata*). *Jurnal Sains Dan Teknologi Perikanan*, 4(1), 39-61. <https://doi.org/10.55678/jikan.v4i1.1301>
- Maghfiroh, Y. (2016). *Pengaruh Penggunaan Isopropanol Dengan Konsentrasi Yang Berbeda Terhadap Nilai Rendemen Karaginan Yang Diekstraksi Dari Rumpuk Laut Halymenia Durvillei* (Doctoral Dissertation), Universitas Airlangga.
- Meiyani, D. N. A. T., Riyadi, P. H., & Anggo, A. D. (2014). Pemanfaatan air rebusan kepala udang putih (*Panaeus merguensis*) sebagai flavor dalam bentuk bubuk dengan penambahan maltodekstrin. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(2), 67-74.
- Mirzah, M. (2007). Penggunaan tepung limbah udang yang diolah dengan filtrat air abu sekam dalam ransum ayam broiler. *Media Peternakan*, 30(3), 150621.

- Mirzah, M., & Filawati, F. (2013). Pengolahan limbah udang untuk memperoleh bahan pakan sumber protein hewani pengganti tepung ikan. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 15(1), 52-61. <https://doi.org/10.25077/jpi.15.1.52-61.2013>
- Mismawati, A., Diachanty, S., Rusdin, I., & Hasanah, R. (2024). Karakteristik fisik dan organoleptik sediaan serbuk flavour kepala udang windu (*Penaeus monodon*) pada perbedaan suhu pengeringan. *Jambura Fish Processing Journal*, 6(1), 15-31. <https://doi.org/10.37905/jfpj.v6i1.21781>
- Mudirta, Pamungkas, B. F., Sulistiawati, S., Rusdin, I., & Mismawati, A. (2023). Penerimaan konsumen dan sifat fisikokimia cookies dengan penambahan tinta *Loligo* sp. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 18(2), 105-114. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v18i2.953>
- Mujianto, A., Latipah, A. J., Waloyo, H. T., & Adytama, F. (2023, April). Effect of fiber immersion time on alkaline treatment to the mechanical strength of the composite reinforced Oil Palm Empty Fruit Bunches (OPEFB) Fibers. In *6th Mechanical Engineering, Science and Technology International conference (MEST 2022)* (pp. 133-140). Atlantis Press. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-064-0_14
- Murali, S., Delfiya, D. A., Kumar, K. S., Kumar, L. R., Nilavan, S. E., Amulya, P. R., Krishnan, V.S., Alfiya, P.V & Samuel, M. P. (2021). Mathematical modeling of drying kinetics and quality characteristics of shrimps dried under a solar-LPG hybrid dryer. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 30(5), 561-578. <https://doi.org/10.1080/10498850.2021.1901814>
- Musita, N. (2018, December). Kajian kadar aflatoksin dan proksimat tepung jagung nikstamalisasi pada berbagai lama perendaman. In *Prosiding Seminar Nasional Peran Sektor Industri dalam Percepatan dan Pemulihan Ekonomi Nasional* 1(1), pp. 98-105).
- Nadimin, S., & Fitriani, N. (2019). Mutu organoleptik cookies dengan penambahan tepung bekatul dan ikan kembung. *Media Gizi Pangan*, 26(1), 8-15. <https://doi.org/10.32382/mgp.v26i1.991>
- Natalia, V., Kandou, J. E., & Tuju, T. D. (2022). Karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik selai wortel (*Daucus carota* L.) dengan campuran bubur kolang-kaling (*Arenga pinnata Merr*). *Jurnal Teknologi Pertanian (Agricultural Technology Journal)*, 13(1), 46-59.
- Negara, J. K., Sio, A. K., Rifkhan, R., Arifin, M., 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.
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.06.023>
- Perkasa, B. (2022). *Pengaruh Penggantian Tepung Ikan dengan Tepung Limbah Udang Olahan Melalui Berbagai Proses terhadap Performans Broiler* (Doctoral dissertation), Universitas Jambi.
- Purdiyanto, J. (2016). Evaluasi kualitas dendeng yang beredar di pasaran kabupaten pemekasan dengan metoda uji sensoris. *MADURANCH: Jurnal Ilmu Peternakan*, 1(1), 17-22. <http://dx.doi.org/10.53712/maduranch.v1i1.45>
- Putraisya, R. R., & Triastuti, J. (2022). Penentuan dan penerapan critical control point pada produksi ebi fry (value added product) di PT. Jala Sembilan Semarang, Jawa Tengah. *Journal of Marine & Coastal Science*, 11(3). <https://doi.org/10.20473/jmcs.v11i3.28674>

- Rengga, W. D. P., Salsabiil, K. A., Oktavia, S. E., & Ansori, M. (2019). Flavored powder from shrimp shells with bromelain enzymatic process and adding of flour and spices. In *Journal of Physics: Conference Series* 1367(2019), 1-8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1367/1/012080>
- Risdawati Br Ginting. (2022). Kandungan nutrisi kulit ubi kayu yang di rendam faas (filtrat air abu sekam). *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 1(10), 1225-1232.
- Rohmah, N., Kurniasih, R. A., & Sumardianto, S. (2022). Pengaruh perbedaan metode ekstraksi terhadap karakteristik tepung tulang sotong (*Sepia* sp.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 4(1), 1-8. <https://doi.org/10.14710/jitpi.2022.13097>
- Rojas, J., Hernandez, C., & Trujillo, D. (2014). Effect of the alkaline treatment conditions on the tableting performance of chitin obtained from shrimp heads. *Afr. J. Pharm. Pharmacol*, 8, 211-219. <https://doi.org/10.5897/AJPP2013.3931>
- Santoso, C., & Surti, T. (2015). Perbedaan penggunaan konsentrasi larutan asam sitrat dalam pembuatan gelatin tulang rawan ikan pari mondol (*Himantura gerrardi*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 4(2), 106-114.
- Shin, H. S., Chimborazo, M. E. M., Rivas, J. M. E., Lorenzo-Felipe, Á., Soler, M. M., Serrano, M. Martin. J. F., Artiles, J. S. R., Sanchez, A. P., Navarro, J. L., Diaz, W. I., Torres, R., Abad, E. R., & Lopez, J. M. A. (2023). Genetic parameters for growth and morphological traits of the Pacific white shrimp *Penaeus vannamei* from a selective breeding programme in the industrial sector of Ecuador. *Aquaculture Reports*, 31, 101649. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2023.101649>
- Sulfiani, N. L., Kurniasih, R. A., & Suharto, S. (2022). Pengaruh lama ekstraksi menggunakan naoh terhadap karakteristik nanokalsium dari tulang sotong (*Sepia* sp.). *Journal of Fisheries and Marine Research*, 6(1), 130-141. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2022.006.01.15>
- Suparmi, S., Desmelati, D., Sumarto, S., & Sidauruk, S. W. (2020). Fortifikasi aneka flavor pada makaroni ikan patin *Pangasius hypophthalmus* sebagai produk unggulan daerah. *Depik*, 9(1), 44-55. <https://doi.org/10.13170/depik.9.1.13563>
- Suparmi, S., Sumarto, S., Sari, N. I., & Hidayat, T. (2021). Pengaruh kombinasi tepung sagu dan tepung udang rebon terhadap karakteristik kimia dan organoleptik makaroni. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24(2), 218-226. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v24i2.35059>
- Wahyudi, M., Hidayat, D. R., Amelda, A., Riyadi, M., Anggraeni, F., Ramadhani, A. S., Ramadhani, A.S., Aulia, E., Sofyannor, S., Khasanah, M.S., & Marsiah, M. (2023). Pengolahan limbah kepala udang sebagai pakan ikan patin. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*, 4(4), 4564-4569.
- Wijaya, H., Novitasari, N., & Jubaidah, S. (2018). Perbandingan metode ekstraksi terhadap rendemen ekstrak daun rambai laut (*Sonneratia caseolaris* L. Engl). *Jurnal ilmiah manuntung*, 4(1), 79-83.
- Wowor, A. R., Bagau, B., Untu, I., & Liwe, H. (2015). Kandungan protein kasar, kalsium, dan fosfor tepung limbah udang sebagai bahan pakan yang diolah dengan asam asetat (CH₃COOH). *Zootec*, 35(1), 1-9.
- Zebua, F., & Ginting, R. (2024). Pengaruh pengolahan dengan faas terhadap rendemen, kadar air dan kualitas fisik tepung kulit ari kedelai. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 4(3), 1779-1784.