

# 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)

Ikawati, Rafitah Hasanah, Andi Mismawati\*

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Budidaya Perairan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman

\*Penulis koresponden: andimismawati@fpik.unmul.ac.id  
(Diterima 05-12-2023; Direvisi 20-08-2024; Dipublikasi 30-08-2024)

## ABSTRACT

Tiger shrimp heads have a fairly high fat content of 13%, so a process of minimizing fat is needed to prevent rancidity. Soaking lime solution has the potential to reduce fat levels. The purpose of this study was to find out how the physical and organoleptic characteristics of tiger shrimp head meal with different lime solution immersion. The treatment used is W0 (control), W1 (5%), W2 (10%) and W3 (15%). This study showed that soaking lime solution had a significant effect on tiger shrimp head flour yield, color test, and organoleptic. The average yield value of 20.6%-22.8% indicates that the higher the concentration of lime solution, the lower the yield produced. The color test results show a noticeable effect as the concentration of lime solution increases. The average color test results for brightness (L\*) values are 57.78%-61.87%, reddish (a\*) 10.51-16.90, yellowish (b\*) 20.12-25.49 and white degree 48.45%-52.28%. The results of sensory tests showed a real influence on appearance, namely somewhat clean, less clean type-specific colors, type-specific colors (7-9), but no real effect on odor, namely the smell of shrimp flour was strong enough (7) and foreign objects were absent (9). The best hedonic test results in the W1 treatment (5%) were consumer acceptance rates at appearance 7.7 (very like), smell 7.13 (like), taste 6.83 (like) and texture 7.37 (like).

**Kata kunci:** Color, Flour, Organoleptic, Shrimp head.

Kepala udang windu memiliki kadar lemak yang cukup tinggi yaitu 13%, sehingga diperlukan proses meminimumkan lemak untuk mencegah ketengikan. Perendaman larutan jeruk nipis berpotensi untuk menurunkan kadar lemak. Tujuan Penelitian ini untuk mengetahui bagaimana karakteristik fisik dan organoleptik tepung kepala udang windu dengan perendaman larutan jeruk nipis yang berbeda. Perlakuan yang digunakan yaitu W0 (kontrol), W1 (5%), W2 (10%) dan W3 (15%). Penelitian ini menunjukkan perendaman larutan jeruk nipis berpengaruh nyata pada rendemen, uji warna, dan organoleptik tepung kepala udang windu. Hasil rata-rata nilai rendemen 20,6%-22,8% menunjukkan semakin tinggi konsentrasi larutan jeruk nipis, semakin rendah rendemen yang dihasilkan. Hasil uji warna menunjukkan adanya pengaruh nyata seiring meningkatnya konsentrasi larutan jeruk nipis. Hasil rata-rata uji warna untuk nilai kecerahan (L\*) 57,78%-61,87%, kemerahan (a\*) 10,51-16,90, kekuningan (b\*) 20,12- 25,49 dan derajat putih 48,45%-52,28%. Hasil uji sensori menunjukkan adanya pengaruh nyata pada kenampakan yaitu agak bersih, warna kurang spesifik jenis-bersih, warna spesifik jenis (7-9), namun tidak berpengaruh nyata terhadap bau yaitu bau tepung udang cukup kuat (7) dan benda asing yaitu tidak ada (9). Hasil uji hedonik terbaik pada perlakuan W1 (5%) yaitu tingkat penerimaan konsumen pada kenampakan 7,7 (sangat suka), bau 7,13 (suka), rasa 6,83 (suka) dan tekstur 7,37 (suka).

**Kata kunci:** Jeruk nipis, Kepala udang, Organoleptik, Tepung, Warna

## PENDAHULUAN

Udang adalah salah satu komoditas unggulan perikanan di Indonesia. Udang windu (*Panaeus monodon*) Kalimantan Timur menjadi salah satu andalan di Indonesia (Guslan, 2016). Udang windu merupakan udang asli dari perairan Indonesia. Udang windu (*Panaeus monodon*) sangat digemari di seluruh dunia dan memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi dan menjadi komoditas primadona dari Indonesia. Disamping itu, udang windu juga sangat penting bagi sektor perikanan, karena mempunyai nilai gizi yang tinggi, sehingga dapat dijadikan sebagai komoditas ekspor dan sumber devisa, serta memiliki nilai protein tinggi penunjang konsumsi masyarakat Indonesia maupun mancanegara (Pratiwi,

2018). Berdasarkan data statistik ekspor perikanan, tercatat jumlah ekspor komoditas udang windu tanpa kepala beku di tahun 2019 berkisar 15.135.799 kg dan meningkat menjadi 15.168.896 kg (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2021). Kepala udang yang dihasilkan berkisar 30-40%, dimana hal tersebut dapat menimbulkan masalah pencemaran lingkungan jika tidak ditangani dengan baik (Andriana, 2016). Meningkatnya hasil samping kepala udang windu (*Penaeus monodon*) diperlukan adanya upaya pemanfaatan untuk meningkatkan nilai tambahnya. Pemanfaatan hasil samping ini dalam bentuk berbagai olahan pangan, tidak hanya mengurangi limbah tetapi dapat juga membantu meningkatkan kandungan gizi dalam olahan pangan tersebut (Lestari *et al.*, 2021). Hasil samping kepala udang selama ini sudah dimanfaatkan masyarakat dalam bentuk olahan pangan sebagai bahan baku petis dan kecap (Arsyad *et al.*, 2021). Salah satu pemanfaatan hasil samping kepala udang yang juga dapat meningkatkan nilai tambahnya adalah mengolah kepala udang menjadi tepung.

Ploydee dan Chaiyana (2014) menyatakan bahwa hasil samping kepala udang windu (*Penaeus monodon*) segar mengandung air 86,1%, abu 22,2%, protein kasar 40,7%, lemak 13,9%, dan kitin 23,2%. Kandungan protein yang cukup tinggi pada kepala udang windu berpotensi dimanfaatkan sebagai penambah cita rasa (*flavor*). Selain itu dapat dimanfaatkan sebagai bahan substitusi atau bahan pengganti, sehingga lebih efektif jika diolah menjadi tepung. Pembuatan tepung tanpa bahan pengisi belum banyak dilakukan, namun kadar lemak yang tinggi pada kepala udang windu dapat berpengaruh dalam pengolahan tepung karena dapat mengakibatkan ketengikan. Menurut Tajuddin *et al.* (2022), kadar lemak yang tinggi pada tepung ikan berkisar 11-12% dapat mengakibatkan ketengikan, sehingga diperlukan proses menghilangkan lemak atau meminimumkan lemak. Salah satu upaya untuk meminimumkan lemak adalah melakukan perendaman menggunakan asam (Nolsoe dan Ingrid, 2009).

Jenis asam yang digunakan adalah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*), jeruk nipis aman digunakan dalam proses perendaman karena jeruk nipis bersifat asam alami. Menurut Lempang dan Mangopang (2012) bahan alami ini mudah diperoleh dan harganya relatif murah sehingga dapat dimanfaatkan. Selain itu, penelitian Pomanto *et al.* (2016) melaporkan perendaman tepung ikan dengan jeruk nipis menghasilkan kadar lemak yang rendah (2,15%) dibandingkan perendaman dengan belimbing wuluh (3,38%), sehingga penggunaan jeruk nipis lebih efisien dalam meminimumkan lemak pada bahan baku. Jeruk nipis mengandung asam sitrat 6,15%, asam laktat 0,09%, serta sejumlah kecil asam tartarat (Nour *et al.*, 2010). Asam sitrat merupakan asam organik yang larut dalam air. Asam sitrat mampu melarutkan lemak dalam tubuh. Banyaknya jeruk nipis yang digunakan dapat mempengaruhi nilai kadar lemak, karena asam sitrat pada jeruk nipis bersifat mengikat lemak (Santoso *et al.*, 2015). Daya simpan tepung semakin tinggi dengan semakin rendahnya lemak, karena oksidasi lemak dapat dihindari sehingga ketengikan pada bahan tidak terjadi (Haslina *et al.*, 2006).

Menurut Ismiwati (2005), lemak kepala udang umumnya terdiri dari asam-asam lemak yang memberikan rasa gurih dari *flavor*. Asam amino yang terdapat pada protein dan lemak pada makanan merupakan faktor yang menyebabkan terbentuknya cita rasa pada makanan (Suparmi *et al.*, 2020). Selain itu, asam amino seperti glisin, alanine, lisin, terutama asam glutamat menyebabkan cita rasa gurih pada makanan (Winarno, 2004). Hasil samping kepala udang ini memiliki nilai asam glutamat yang merupakan salah satu komponen didalam *flavor* yang menimbulkan rasa umami pada makanan (Meiyani *et al.*, 2014). Namun, proses perendaman dengan larutan jeruk nipis memungkinkan adanya pengaruh terhadap organoleptik tepung kepala udang windu, dimana proses perendaman dengan jeruk nipis dapat meminimumkan lemak yang berpengaruh terhadap cita rasa dan bau pada tepung. Adanya perendaman asam menyebabkan proses penguraian makromolekul lemak yang memberikan kesan amis dapat dikurangi (Pomanto *et al.*, 2016). Selain itu, asam berpengaruh terhadap penurunan pH, rasa, tekstur, serta aroma (Mohanapriya *et al.*, 2013). Menurut Poernomo *et al.*, (2004) jeruk cukup efektif mengurangi bau amis ikan dikarenakan mengandung asam sitrat dan asam askorbat. Sehingga diperlukan adanya pengujian organoleptik terhadap tepung kepala udang windu. Pengujian organoleptik ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi larutan jeruk nipis yang dapat diterima atau disukai oleh konsumen.

Berdasarkan latar belakang tersebut, sehingga diperlukan pemberian perlakuan larutan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) pada pengolahan tepung kepala udang windu (*Penaeus monodon*) dan dilakukan pengujian organoleptik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana karakteristik fisik dan organoleptik tepung kepala udang windu dengan perendaman larutan jeruk nipis yang berbeda.

## METODE PENELITIAN

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah kepala udang windu yang diperoleh dari petambak di Kecamatan Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara, dan jeruk nipis diperoleh dari Pasar Segiri di Kota Samarinda, dan aquades. Peralatan yang digunakan adalah baskom (stainless Steel), gunting (Joyko SC848), gelas ukur (1000 mL), kertas lakmus, pisau, pemeras jeruk, saringan, ayakan 60 mesh (0,25 mm), pisau, timbangan digital (SF-400), oven listrik (KBO-90M), nampan, grinder (SF-3527), dan *HunterLab ColorFlex EZ Spectrophotometer*.

### Pembuatan Larutan Jeruk Nipis

Pembuatan larutan jeruk nipis mengacu pada Utami dan Yessi (2014) yang telah dimodifikasi. Jeruk nipis di bersihkan terlebih dahulu hingga bersih. Selanjutnya, Jeruk nipis dibelah menjadi 2 bagian, tiap potongan diperas menggunakan alat pemeras jeruk manual untuk mendapatkan air perasannya. Air perasan jeruk nipis yang dihasilkan, dimasukkan ke dalam gelas ukur sambil disaring menggunakan saringan untuk mendapatkan air perasan murni. Konsentrasi air perasan jeruk nipis 5%, 10% dan 15% didapatkan dengan pengenceran menggunakan akuades.

### Pembuatan Tepung Kepala Udang

Pembuatan tepung kepala udang windu mengacu pada hasil modifikasi dari penelitian Pomanto *et al.* (2016) dan M ismawati *et al.* (2024). Pembuatan tepung kepala udang dilakukan dengan mencuci kepala udang windu untuk menghilangkan benda asing menggunakan air bersih dan ditiriskan. Selanjutnya, perendaman kepala udang windu dalam larutan jeruk nipis dengan konsentrasi yang digunakan yaitu 5%, 10%, dan 15% selama 30 menit, dengan rasio perbandingan antara kepala udang dan air adalah 1:5 (kg/L). Sedangkan perlakuan kontrol (0%) tanpa perendaman digunakan sebagai pembanding. Kepala udang windu yang sudah direndam, dibilas hingga pH netral dan ditiriskan. Kepala udang windu kemudian dicecilkan ukurannya dan dilanjutkan dengan tahap pengeringan. Kepala udang windu dimasukkan kedalam oven dengan suhu 100°C selama 2 jam. Kepala udang windu yang sudah kering kemudian dihaluskan menggunakan grinder. Selanjutnya dilakukan penyaringan menggunakan ayakan 60 mesh (0,25 mm), hingga diperoleh tepung kepala udang windu yang halus. Tepung kepala udang windu yang diperoleh selanjutnya dianalisis rendemen, uji warna dan uji organoleptik.

### Rendemen (Wijaya *et al.*, 2018)

Rendemen adalah rasio antara berat bagian yang bisa dimanfaatkan terhadap berat utuh. Perhitungan nilai rendemen dilakukan berdasarkan persentase perbandingan antara berat awal dengan berat akhir setelah menjadi produk. Perhitungan rendemen menggunakan rumus sebagai berikut:

$$(\%) \text{ Rendemen} = \frac{\text{berat akhir yang dihasilkan (g)}}{\text{berat awal (g)}} \times 100$$

### Uji Warna (Kaemba *et al.*, 2017)

Pengujian warna dilakukan menggunakan *HunterLab ColorFlex EZ spectrophotometer*. Analisis warna yang dihasilkan berupa nilai L\* (*lightness*), a\* (*redness*) dan b\* (*yellowness*). Pengukuran total derajat warna digunakan basis warna putih sebagai standar. Nilai derajat putih dihitung menggunakan rumus berikut:

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

### Uji Sensori

Pengujian sensori mempunyai peranan penting dalam penerapan mutu produk. Pengujian dilakukan dengan menyajikan sampel tepung kepala udang windu yang sudah diberi kode acak dan panelis diminta untuk memberikan penilaian pada lembar penilaian organoleptik yang mengacu pada SNI 8079:2014, yang terdiri dalam beberapa parameter yaitu kenampakan, bau dan benda asing. Pengujian dilakukan oleh 30 orang panelis tidak terlatih, dimana sebelumnya telah diperkenalkan terlebih dahulu dengan tepung kepala udang yang sudah komersial.

## Uji Hedonik

Uji hedonik bertujuan untuk mengetahui tanggapan panelis terhadap semua produk yang telah dihasilkan berdasarkan tingkat kesukaannya. Pengujian hedonik dilakukan oleh 30 orang panelis tidak terlatih dengan skala penilaian 1-9. Uji hedonik dilakukan dengan menyajikan sampel yang telah diberi kode acak dan panelis diminta untuk memberikan penilaian pada *score sheet* yang mengacu pada SNI 2346:2015, yang terdiri dari beberapa parameter yaitu kenampakan, bau, rasa dan tekstur.

## Analisis Statistik

Rancangan Percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor, yaitu konsentrasi larutan jeruk nipis 5%, 10%, 15% dan 1 kontrol. Data uji warna dianalisis dengan sidik ragam ANOVA (*Analysis of Varians*), jika terdapat pengaruh perlakuan dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncans Multiple Range Test*) dengan taraf kepercayaan 95%. Data uji organoleptik dianalisis dengan uji *Kruskal Wallis*, jika terdapat pengaruh perlakuan, dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* dengan taraf kepercayaan 95%. Pengolahan data dilakukan menggunakan *software* SPSS 26.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rendemen

Rendemen merupakan persentase perbandingan antara bagian yang digunakan dengan berat utuh sampel (Hustiany, 2005). Nilai rata-rata rendemen tepung kepala udang windu yang dihasilkan berkisar 20,6%-22,8% (Tabel 1). Semakin tinggi konsentrasi larutan jeruk nipis, rendemen yang dihasilkan tepung kepala udang windu semakin rendah. Perendaman larutan jeruk nipis 5% menghasilkan 21,8%, konsentrasi 10% menghasilkan 21,2% dan konsentrasi 15% menghasilkan 20,6%. Hal ini sejalan dengan penelitian Pomanto *et al.* (2016), hasil rendemen tepung ikan yang direndam dengan larutan asam jeruk nipis lebih rendah dibandingkan dengan tepung tanpa perendaman larutan asam, hal ini menunjukkan bahwa larutan asam dapat menghilangkan sejumlah komponen mineral dari tepung ikan sehingga mempengaruhi berat tepung yang dihasilkan. Selain itu, hal ini disebabkan oleh asam dapat mengurangi lemak (Nolsoe dan Ingrid, 2009). Rawdkuen *et al.* (2009) menyatakan bahwa dalam proses asam pengurangan myoglobin dan lemak lebih mudah terjadi dibandingkan proses konvensional, sehingga rendemen menjadi lebih sedikit.

Tabel 1. Nilai Rendemen Tepung Kepala Udang Windu (*Penaeus monodon*) dengan Perendaman Larutan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

Perlakuan	Rendemen (%)
W0	22,8%
W1	21,8%
W2	21,2%
W3	20,6%

Ket. W0: tanpa perendaman (kontrol); W1: perendaman larutan jeruk nipis 5%; W2: perendaman larutan jeruk nipis 10%; W3: perendaman larutan jeruk nipis 15%

### Uji Warna

Pengukuran warna pada notasi *HunterLab* dinyatakan dengan nilai L\*, a\*, dan b\*. Nilai L menunjukkan tingkat kecerahan, dimana semakin besar nilai L maka warna sampel semakin cerah dan sebaliknya semakin kecil nilai L maka sampel semakin gelap. Nilai a\* menunjukkan tingkat kemerahan, a\* negatif mengindikasikan warna hijau (0-80) dan a\* positif mengindikasikan warna merah 0-100, dimana semakin besar nilai a maka warna akan semakin merah, sebaliknya semakin kecil nilai a maka warna semakin muda atau lebih terang. Nilai b\* menunjukkan tingkat kekuningan, b\* negatif mengindikasikan warna biru 0-(-70) dan b\* positif mengindikasikan warna kuning 0-70, semakin besar nilai b maka warna semakin kuning sedangkan semakin kecil nilai b maka warna kuning akan semakin berkurang (Pardede *et al.*, 2017; Widowati *et al.*, 2020). Berdasarkan analisis data diperoleh nilai rata-rata tingkat kecerahan (L\*) 57,78%-61,87%, kemerahan (a\*) 10,51-16,90, kekuningan (b\*) 20,12%-25,49% dan derajat putih 48,45%-52,28%. Hasil uji ANOVA pada nilai kuantitatif warna menunjukkan P<0,05 adanya pengaruh nyata antar perlakuan, sehingga dilanjutkan uji DMRT.

Hasil uji lanjut *Duncan* menunjukkan nilai kecerahan (L\*) tepung kepala udang windu dengan perendaman larutan jeruk nipis berbeda nyata (P<0.05). Tingkat kecerahan pada perlakuan W1 (5%)

mengalami peningkatan yang signifikan dibandingkan W0 (kontrol). Hal ini disebabkan asam sitrat dapat meningkatkan kecerahan tepung kepala udang. Sa'adah (2013) melaporkan bahwa adanya perendaman asam menyebabkan warna tepung ikan cenderung lebih cerah dibandingkan tanpa perendaman. Pada perlakuan W2 (10%) dan W3 (15%) menunjukkan tidak ada pengaruh yang signifikan terhadap W0 (kontrol). Hal ini diduga, asam sitrat dapat mempertahankan warna sehingga kecerahan tepung dapat dipertahankan, hasil kecerahan yang dihasilkan tidak ada perbedaan pada perlakuan kontrol. Menurut Geuget (2010) asam sitrat jeruk nipis efektif mempertahankan warna nasi selama penyimpanan. Hasil uji warna kecerahan menunjukkan perlakuan W2 (10%) lebih rendah dibandingkan W3 (15%). Hal ini diduga, tinggi pada nilai kemerahan ( $a^*$ ) dan kekuningan ( $b^*$ ) perlakuan W2 dibandingkan W3, sehingga pada perlakuan W2 menghasilkan nilai kecerahan rendah dibandingkan perlakuan W3. Kenampakan tepung kepala udang windu dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 2. Nilai Uji Warna Tepung Kepala Udang Windu (*Penaeus monodon*) dengan Perendaman Larutan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

Perlakuan	L* (Kecerahan)	a* (Kemerahan)	b* (Kekuningan)	Derajat Putih
W0	58,23 ± 0,020 <sup>b</sup>	16,21 ± 0,021 <sup>b</sup>	25,49 ± 0,555 <sup>a</sup>	48,45 ± 0,278 <sup>a</sup>
W1	61,87 ± 0,155 <sup>a</sup>	16,90 ± 0,203 <sup>a</sup>	24,17 ± 0,265 <sup>b</sup>	51,79 ± 0,323 <sup>b</sup>
W2	57,78 ± 0,252 <sup>b</sup>	10,60 ± 0,404 <sup>c</sup>	20,96 ± 0,111 <sup>c</sup>	51,84 ± 0,293 <sup>b</sup>
W3	58,03 ± 0,527 <sup>b</sup>	10,51 ± 0,151 <sup>c</sup>	20,12 ± 0,405 <sup>c</sup>	52,28 ± 0,640 <sup>b</sup>

Ket. W0: tanpa perendaman (kontrol); W1: perendaman larutan jeruk nipis 5%; W2: perendaman larutan jeruk nipis 10%; W3: perendaman larutan jeruk nipis 15%. Huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf kepercayaan 95%.



Gambar 1. Kenampakan Tepung Kepala Udang Windu (*Penaeus monodon*) dengan Perendaman Larutan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

Hasil dari uji lanjut *Duncan* menunjukkan nilai kemerahan ( $a^*$ ) tepung kepala udang windu dengan perendaman larutan jeruk nipis berbeda nyata ( $P < 0.05$ ). Hasil uji warna menunjukkan semakin tinggi konsentrasi asam, maka nilai kemerahan semakin menurun. Tingkat kemerahan ( $a^*$ ) pada perlakuan W1 mengalami peningkatan yang signifikan dengan perlakuan W0 (kontrol). Hal ini diduga, karena asam sitrat dapat mengurangi kekeruhan sehingga warna kemerahan pada tepung W1 (5%) meningkat menjadi warna merah cerah. Pada perlakuan W2 (10%) dan W3 (15%) menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan perlakuan W0 (kontrol) dan W1 (5%). Perlakuan W2 (10%) dan W3 (15%) mengalami penurunan tingkat kemerahan pada tepung kepala udang. Hal ini diduga karena asam sitrat dapat menstabilkan warna menjadi lebih putih. Asam sitrat memiliki fungsi seperti dapat menstabilkan warna menjadi lebih putih, mengurangi kekeruhan, menghambat pencoklatan pada tepung yang dihasilkan (Muliono, 2005). Sedangkan, hasil dari uji lanjut *Duncan* menunjukkan nilai kekuningan tepung kepala udang windu dengan perendaman larutan jeruk nipis berbeda nyata ( $P < 0.05$ ). Hasil uji warna menunjukkan semakin tinggi konsentrasi asam, maka semakin menurun nilai kekuningan. Hal ini sama dengan nilai kemerahan ( $a^*$ ), semakin tinggi konsentrasi asam maka semakin rendah nilai kekuningan ( $b^*$ ). Perubahan nilai  $a^*$ , dan  $b^*$  sesuai dengan pernyataan Hernawati *et al.* (2015) menyatakan bahwa meningkatnya konsentrasi asam sitrat seiring dengan menurunnya pH pigmen.

Hasil dari uji lanjut *Duncan* menunjukkan nilai derajat putih tepung kepala udang windu dengan perendaman larutan jeruk nipis berbeda nyata ( $P < 0.05$ ). Hasil uji lanjut menunjukkan perlakuan W0 (kontrol) berbeda signifikan dengan perlakuan W1 (5%), W2 (10%), dan W3 (15%). Nilai derajat putih tepung kepala udang windu yang dihasilkan seperti Tabel 2 dengan perlakuan perendaman larutan jeruk nipis W1 (5%), W2 (10%) dan W3 (15%) secara berturut-turut yaitu 51,79%, 51,84% dan 52,28%.

Semakin tinggi konsentrasi asam, maka nilai derajat putih semakin tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian Trisyani *et al.* (2021), melaporkan derajat putih pada tepung daging kerang bambu dengan perendaman jeruk nipis memiliki nilai derajat putih yang lebih tinggi (55,73%) dibandingkan dengan bahan perendam lainnya yakni air biasa (53,65%), jeruk lemon (54,19%), jeruk limau (55,09%), dan jeruk purut (53,72%). Menurut Cucikodana *et al.* (2012), banyaknya bahan organik yang terhidrolisis dan terlarut selama proses pembuatan tepung tulang menyebabkan peningkatan nilai derajat putih.

### Uji Sensori

Uji sensori adalah pengujian yang dilakukan dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk mengetahui daya penerimaan terhadap produk (Gusnadi *et al.*, 2021). Parameter pengujian sensori meliputi kenampakan, bau dan benda asing. Hasil pengujian sensori tepung kepala udang windu dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Uji Sensori Tepung Kepala Udang Windu (*Penaeus monodon*) dengan Perendaman Larutan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

Parameter	Perlakuan			
	W0 (0%)	W1 (5%)	W2 (10%)	W3 (15%)
Kenampakan	8,67 ± 0,758 <sup>a</sup>	8,53 ± 0,860 <sup>a</sup>	7,93 ± 1,143 <sup>b</sup>	7,80 ± 1,349 <sup>b</sup>
Bau	7,47 ± 1,252	7,80 ± 0,997	7,53 ± 1,383	7,67 ± 1,322
Benda Asing	8,80 ± 0,610	8,80 ± 0,610	8,80 ± 0,610	8,87 ± 0,507

Ket. W0: tanpa perendaman (kontrol); W1: perendaman larutan jeruk nipis 5%; W2: perendaman larutan jeruk nipis 10%; W3: perendaman larutan jeruk nipis 15%. Huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji *Mann-Whitney* pada taraf kepercayaan 95%.

### Kenampakan

Nilai uji sensori kenampakan tepung kepala udang windu (*Penaeus monodon*) dengan perendaman larutan jeruk nipis dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3 diperoleh nilai rata-rata kenampakan berkisar 7,80-8,67. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan  $P < 0,05$  adanya pengaruh nyata antar perlakuan dengan penambahan larutan jeruk nipis, sehingga dilanjutkan uji *Mann-Whitney*. Hasil uji lanjut dengan  $P < 0,05$  menunjukkan perbedaan nyata pada perlakuan W0 terhadap W2 dan W3 serta W1 terhadap W2 dan W3. Hasil penilaian sensori pada perlakuan W0 (0%) dan W1 (5%) berkisar 8,53-8,67, menunjukkan bahwa kenampakan tepung kepala udang windu yang dihasilkan bersih dan warna spesifik jenis (8-9). Pembentukan warna tepung udang berasal dari astaxanthin yaitu pigmen karotenoid pada kepala udang yang dipanaskan. Pigmen astaxanthin membuat cangkang udang menjadi merah hingga jingga jika dipanaskan (Atika dan Handayani, 2019). Sedangkan, perlakuan W2 (10%) dan W3 (15%) berkisar 7,8-7,93 menunjukkan bahwa kenampakan tepung kepala udang windu yang dihasilkan agak bersih dan warna kurang spesifik jenis (7). Perubahan warna pada perlakuan W2 (10%) dan W3 (15%) agak bersih atau menjadi warna cerah keputihan, hal ini diduga asam sitrat memiliki sifat dapat menstabilkan warna. Asam sitrat memiliki fungsi dapat menstabilkan warna menjadi lebih putih, mengurangi kekeruhan, menghambat pencoklatan pada tepung yang dihasilkan (Muliono, 2005).

### Bau/aroma

Nilai uji sensori bau/aroma tepung kepala udang windu (*Penaeus monodon*) dengan perendaman larutan jeruk nipis dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3 diperoleh nilai rata-rata bau/aroma berkisar 7,47-7,67. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan  $P > 0,05$  tidak ada pengaruh nyata antar perlakuan dengan penambahan larutan jeruk nipis. Hasil uji sensori menunjukkan bahwa bau/aroma tepung kepala udang windu yang dihasilkan memiliki bau tepung kepala udang yang cukup kuat (7). Bau/aroma tepung kepala udang yang dihasilkan pada tiap perlakuan cenderung sama. Bau/aroma yang keluar disebabkan oleh kandungan senyawa flavor volatil dan non volatil karena adanya perlakuan proses pemanasan pada pengolahan tepung kepala udang. Menurut Atika dan Handayani (2019) menyatakan proses penyangraian (panas) pada tahap pembuatan bubuk *flavor* mengakibatkan senyawa *flavor volatile* dan kandungan kimia lainnya yang terdapat pada cangkang udang mengalami perubahan secara kimia seperti menguap sehingga menimbulkan bau khas umami dari udang. Pengaruh perendaman larutan jeruk nipis terhadap tepung kepala udang windu tidak berpengaruh nyata terhadap bau/aroma. Penggunaan asam sitrat tidak berpengaruh nyata terhadap aroma karena asam sitrat hanya berperan untuk

memperbaiki warna, sebagai bahan pengawet dan umur simpan yang lama pada suatu bahan (Muliono, 2005).

### Benda Asing

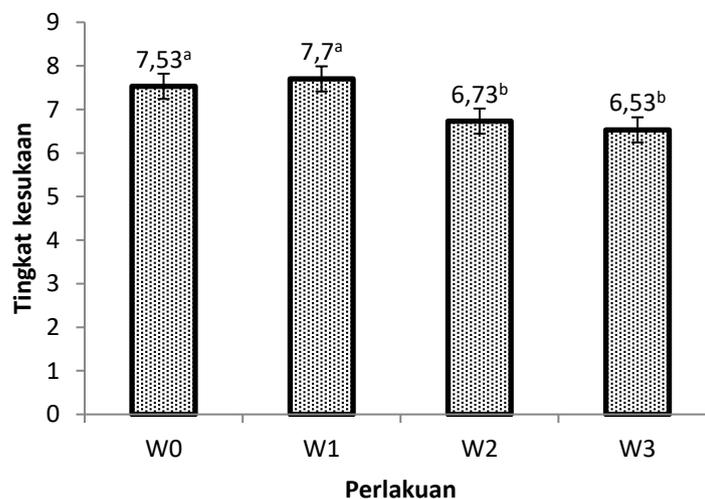
Keamanan pangan merupakan hal yang perlu diperhatikan agar produk pangan aman dikonsumsi terbebas dari bahan yang menyebabkan sakit seperti cemaran mikroba, bahan kimia beracun, maupun benda asing (Tenggana *et al.*, 2020). Nilai uji sensori benda asing tepung kepala udang windu (*Penaeus monodon*) dengan perendaman larutan jeruk nipis dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3 diperoleh nilai rata-rata benda asing berkisar 8,87-8,8. Hasil uji *Kruskal Wallis* benda asing menunjukkan  $P > 0,05$  tidak ada pengaruh nyata antar perlakuan dengan penambahan larutan jeruk nipis. Hasil uji sensori menunjukkan bahwa tepung kepala udang windu yang dihasilkan tidak terdapat benda asing (9).

### Uji Hedonik

Uji hedonik merupakan pengujian dalam analisa sensori organoleptik yang berfungsi untuk mengetahui besarnya perbedaan kualitas diantara beberapa produk sejenis dengan memberikan penilaian atau skor terhadap sifat tertentu dari suatu produk dan mengetahui tingkat kesukaan dari suatu produk (Tarwendah, 2017). Parameter hedonik meliputi kenampakan, bau/aroma, rasa dan tekstur. Skala penilaian hedonik yaitu 1-9. 8 = 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.

### Kenampakan

Nilai kenampakan tepung kepala udang windu (*Penaeus monodon*) dengan perendaman larutan jeruk nipis dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan Gambar 2 diperoleh nilai rata-rata kenampakan berkisar 6,53-7,7 (suka-sangat suka). Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan  $P < 0,05$  adanya pengaruh nyata antar perlakuan dengan penambahan larutan jeruk nipis, sehingga dilanjutkan uji *Mann-Whitney*. Hasil uji lanjut dengan  $P < 0,05$  menunjukkan perbedaan nyata pada perlakuan W0 terhadap W2 dan W3 serta W1 terhadap W2 dan W3. Hasil uji hedonik menunjukkan semakin tinggi konsentrasi asam, semakin menurun tingkat kesukaan konsumen terhadap kenampakan tepung kepala udang windu.



Gambar 2. Nilai Uji hedonik Kenampakan Tepung Kepala Udang Windu (*Penaeus monodon*) dengan Perendaman Larutan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

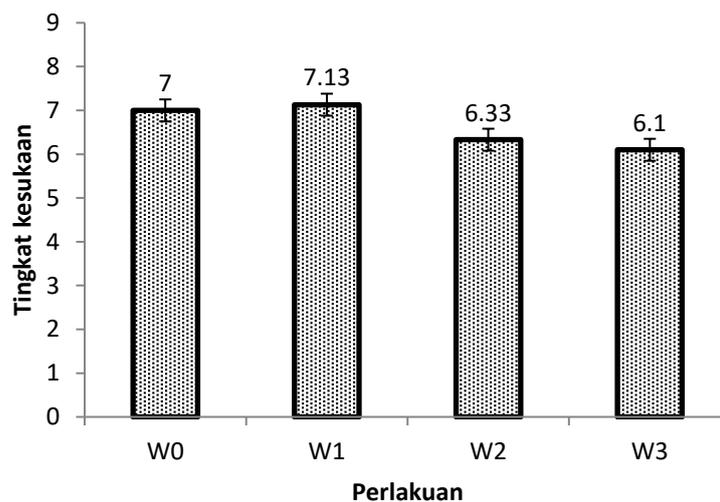
Ket. W0: tanpa perendaman (kontrol); W1: perendaman larutan jeruk nipis 5%; W2: perendaman larutan jeruk nipis 10%; W3: perendaman larutan jeruk nipis 15%. Huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji *Mann-Whitney* pada taraf kepercayaan 95%

Berdasarkan hasil tingkat penerimaan konsumen terhadap kenampakan tepung kepala udang windu dengan perendaman larutan jeruk nipis, perlakuan W1 memiliki tingkat kesukaan tertinggi yaitu 7,7 (sangat suka). Hal ini diduga pada perlakuan W0 (kontrol) memiliki warna tepung merah gelap atau merah kurang cerah dibandingkan perlakuan W1 (5%) memiliki warna tepung merah cerah, sehingga

panelis lebih menyukai perlakuan W1 (5%). Hal ini sejalan dengan penelitian Pomanto *et al.* (2016), melaporkan bahwa warna tepung ikan dengan perendaman larutan jeruk nipis 5% memiliki nilai hedonik lebih tinggi yaitu 7,1 dibandingkan tanpa perendaman. Tepung ikan dengan perendaman asam lebih disukai karena tepung ikan yang dihasilkan berwarna lebih cerah dibandingkan dengan tepung tanpa perendaman (Pomanto *et al.*, 2016). Pada hasil nilai uji hedonik kenampakan menunjukkan adanya penurunan tingkat kesukaan pada perlakuan W2 (10%) dan W3 (15%) yaitu 6,73 dan 6,53 (suka). Hal ini diduga, perubahan warna pada tepung menjadi lebih cerah keputihan (warna tidak spesifik jenis) sehingga konsumen lebih menyukai tepung kepala udang windu pada perlakuan W1 (5%). Perubahan warna tepung kepala udang windu disebabkan semakin tinggi konsentrasi asam. Asam sitrat memiliki fungsi seperti dapat menstabilkan warna menjadi lebih putih, mengurangi kekeruhan, menghambat pencoklatan pada tepung yang dihasilkan (Muliono, 2005).

### Bau/aroma

Aroma merupakan bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh syaraf-syaraf olfaktori yang berada dalam rongga hidung (Negara *et al.*, 2016). Nilai bau/aroma tepung kepala udang windu (*Penaeus monodon*) dengan perendaman larutan jeruk nipis dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan Gambar 2 diperoleh nilai rata-rata bau/ aroma berkisar 6,1-7,13 (agak suka-suka). Hasil uji *Kruskal Wallis* parameter bau/ aroma menunjukkan  $P > 0,05$  tidak ada pengaruh nyata antar perlakuan dengan penambahan larutan jeruk nipis. Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam, maka semakin menurun tingkat kesukaan konsumen terhadap tepung kepala udang windu dengan perendaman larutan jeruk nipis.



Gambar 3. Nilai Uji Organoleptik Bau Tepung Kepala Udang Windu (*Penaeus monodon*) dengan Perendaman Larutan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

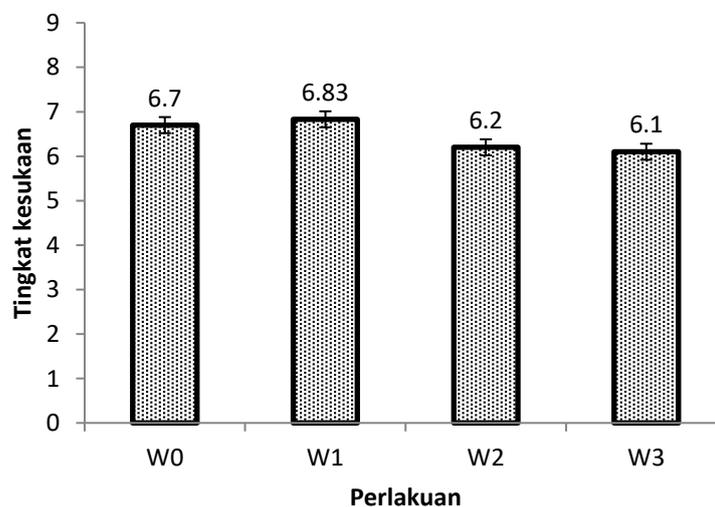
Ket. W0: tanpa perendaman (kontrol); W1: perendaman larutan jeruk nipis 5%; W2: perendaman larutan jeruk nipis 10%; W3: perendaman larutan jeruk nipis 15%

Berdasarkan tingkat penerimaan konsumen terhadap bau/aroma tepung kepala udang windu dengan perendaman larutan jeruk nipis, perlakuan W1 (5%) memiliki tingkat kesukaan tertinggi yaitu 7,13 (suka) dan tingkat kesukaan terendah pada perlakuan W3 (15%) yaitu 6,1 (agak suka). Perlakuan W1 mengalami peningkatan kesukaan tertinggi terhadap penerimaan konsumen. Hal ini diduga pada perlakuan W0 (kontrol) memiliki bau khas udang yang menyengat, sedangkan pada perlakuan W1 (5%) memiliki bau umami khas udang dan kurang menyengat, sehingga panelis lebih menyukai bau/aroma pada perlakuan W1 (5%). Hal ini sejalan dengan penelitian Pomanto *et al.*, (2016) yang melaporkan bahwa pembuatan tepung ikan dengan perendaman larutan jeruk nipis konsentrasi 5% memiliki nilai hedonik lebih tinggi yaitu 7,0 dibandingkan tanpa perendaman. Menurut Pomanto *et al.*, (2016) tepung ikan yang dihasilkan tanpa perendaman asam memiliki karakteristik khas aroma amis ikan yang lebih kuat dibandingkan dengan perlakuan asam, hal ini disebabkan karena larutan asam dapat meminimalkan

bau amis yang timbul pada tepung ikan. Pada penelitian Trisyani *et al.* (2021) juga melaporkan bahwa aroma tepung bambu yang direndam dengan jeruk nipis dapat mengurangi bau amis pada daging kerang bambu (*Solen sp.*). Menurut Maulida (2005) menyatakan bahwa senyawa asam khususnya pada asam sitrat mengandung komponen minyak atsiri yaitu limonen yang dapat mengurangi bau amis dari ikan. Namun, hasil uji hedonik bau/aroma menunjukkan adanya penurunan tingkat kesukaan pada perlakuan W2 (10%) dan W3 (15%), hal ini diduga semakin tingginya konsentrasi asam dapat mengurangi bau tepung kepala udang windu. Hal ini sejalan dengan penelitian Rizkika *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa semakin tinggi penggunaan asam sitrat maka aroma tepung pisang batu yang dihasilkan semakin tidak beraroma pisang.

### Rasa

Rasa adalah tanggapan indra perasa pada lidah manusia terhadap rangsangan saraf seperti manis, asin, asam, pahit, dan umami (Rakhmi *et al.*, 2013). Nilai rasa tepung kepala udang windu (*Penaeus monodon*) dengan perendaman larutan jeruk nipis dapat dilihat pada Gambar 4. Berdasarkan Gambar 4 diperoleh nilai rata-rata rasa berkisar 6,1-6,83 (agak suka-suka). Hasil uji *Kruskal Wallis* parameter rasa menunjukkan  $P > 0.05$  tidak ada pengaruh nyata antar perlakuan dengan penambahan larutan jeruk nipis. Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam, maka semakin menurun tingkat kesukaan panelis terhadap rasa tepung kepala udang windu.



Gambar 4. Nilai Uji Organoleptik Rasa Tepung Kepala Udang Windu (*Penaeus monodon*) dengan Perendaman Larutan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

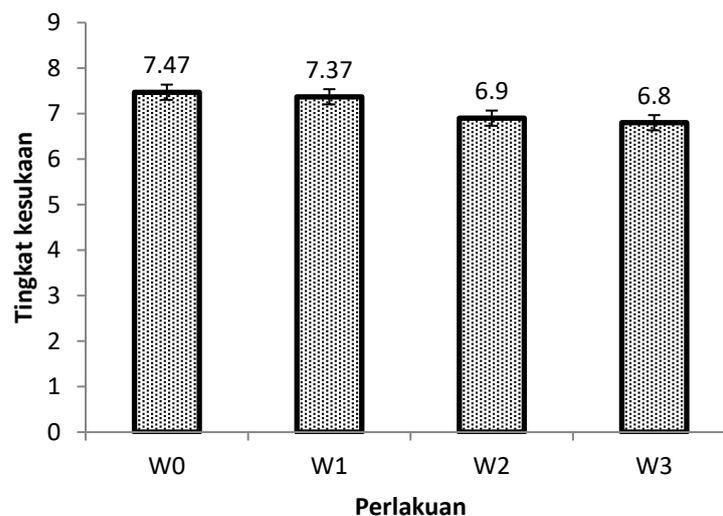
Ket. W0: tanpa perendaman (kontrol); W1: perendaman larutan jeruk nipis 5%; W2: perendaman larutan jeruk nipis 10%; W3: perendaman larutan jeruk nipis 15%.

Perendaman larutan jeruk nipis terhadap rasa tepung kepala udang windu tidak berpengaruh nyata. Hal ini diduga, bahan penstabil tidak memberikan perubahan rasa karena bahan penstabil tidak memiliki rasa (Indriyati *et al.*, 2006). Rasa yang dihasilkan pada tepung kepala udang dengan perendaman larutan jeruk nipis tidak berbeda nyata yaitu memiliki rasa umami khas udang. Berdasarkan hasil penerimaan konsumen terhadap tepung kepala udang windu dengan perendaman larutan jeruk nipis, perlakuan W1 (5%) memiliki tingkat kesukaan tertinggi yaitu 6,83 (suka). Hal ini sejalan dengan penelitian Pomanto *et al.*, (2016) yang melaporkan bahwa, rasa tepung ikan dengan perendaman larutan jeruk nipis dengan konsentrasi 5% memiliki nilai hedonik lebih tinggi yaitu 6,6. Namun, hasil uji hedonik menunjukkan adanya penurunan tingkat kesukaan pada perlakuan W2 (10%) dan W3 (15%) yaitu 6,2 dan 6,1 (agak suka). Hal ini diduga semakin tinggi konsentrasi asam menyebabkan terjadinya proses meminimumkan lemak sehingga cita rasa tepung kepala udang windu semakin menurun. Menurut Pomanto *et al.*, (2016) tepung ikan manggabai hasil perendaman larutan asam memiliki cita rasa yang tidak terlalu kuat dibandingkan tepung ikan tanpa perendaman. Perendaman asam menyebabkan proses

penguraian makromolekul lemak yang memberikan kesan amis dapat dikurangi (Pomanto et al. 2016). Cita rasa ikan disebabkan oleh kadar lemak yang tinggi dapat menyebabkan tepung mempunyai cita rasa ikan dan mempercepat ketengikan sebagai akibat terjadinya oksidasi lemak (Almatsier, 2002).

### Tekstur

Tekstur adalah sifat yang dapat diamati dengan mulut dan perabaan menggunakan jari (Kurniawati dan Ayustaningwarno, 2012). Nilai tekstur tepung kepala udang windu (*Penaeus monodon*) dengan perendaman larutan jeruk nipis dapat dilihat pada Gambar 5. Berdasarkan Gambar 5 diperoleh nilai rata-rata tekstur berkisar 6,8-7,47 (suka). Hasil uji *Kruskal Wallis* parameter tekstur menunjukkan  $P>0.05$ , tidak pengaruh nyata antar perlakuan dengan penambahan larutan jeruk nipis. Berdasarkan hasil uji hedonik tingkat kesukaan tertinggi pada perlakuan W1 (5%). Tekstur tepung kepala udang dengan perendaman larutan jeruk nipis yang dihasilkan pada tiap-tiap perlakuan tidak ada perbedaan nyata yakni tepung kepala udang yang dihasilkan memiliki tekstur yang halus.



Gambar 4. Nilai Uji Organoleptik Tekstur Tepung Kepala Udang Windu (*Penaeus monodon*) dengan Perendaman Larutan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

Ket. W0: tanpa perendaman (kontrol); W1: perendaman larutan jeruk nipis 5%; W2: perendaman larutan jeruk nipis 10%; W3: perendaman larutan jeruk nipis 15%

### KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan perendaman larutan jeruk nipis berpengaruh nyata pada rendemen dan kuantitatif warna, dimana semakin tinggi konsentrasi asam maka semakin tinggi nilai derajat putih tepung kepala udang windu. Hasil uji sensori menunjukkan adanya pengaruh nyata pada kenampakan, namun tidak berpengaruh nyata terhadap bau dan benda asing. Hasil uji hedonik menunjukkan adanya pengaruh nyata pada kenampakan, namun tidak berpengaruh nyata pada bau, rasa dan tekstur. Berdasarkan penerimaan konsumen tepung kepala udang windu terbaik yaitu perendaman larutan jeruk nipis 5% (W1).

### DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. (2002). Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Andriana, (2016). Kelimpahan dan Keanekaragaman Gastropoda di Pantai Sindangkerta Kecamatan Cipatujah Kabupaten Tasikmalaya. Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Pasundan.
- Arsyad, R., Asikin, A. N., dan Zuraida, I. (2021). Penerimaan Konsumen terhadap Kaldu Bubuk dari Kepala Udang Windu (*Penaeus monodon*) dengan Berbagai Jenis Bahan Pengisi. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 9(3), 124-129. <https://doi.org/10.35800/mthp.9.3.2021.34146>
- Atika, S., dan Handayani, L. (2019). Pembuatan Bubuk Flavour Kepala Udang Vannamei (*Litopenaus vannamei*) sebagai Pengganti MSG (*Monosodium glutamate*). In *Prosiding SEMDI-UNAYA (Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu UNAYA)*, 3(1), pp. 18-26.

- BSN. (2014). Syarat Mutu dan Pengolahan Tepung Kepala Udang Bahan Baku Pakan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- BSN. (2015). Pedoman Pengujian Sensori Pada Produk Perikanan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Cucikodana, Y., Supriadi, A., dan Purwanto, B. (2012). Pengaruh Perbedaan Suhu dan Perebusan dan Konsentrasi NaOH terhadap Kualitas Bubuk Tepung Tulang Ikan Gabus (*Channa striata*). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 1(1), 91-101.
- Geuget, I. H. (2010). Efektivitas Penggunaan Sari Buah Jeruk Nipis terhadap Ketahanan Nasi. Skripsi. Fakultas FPMIPA. Jurusan Pendidikan Kimia. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Guslan, A. (2016). Analisis Strategi Saluran Pemasaran Usaha Budidaya Udang Windu Di Desa Pegat Batumbuk Kecamatan Pulau Derawan Kabupaten Berau. *Ejournal Administrasi Bisnis*, 4(4), 975-989.
- Gusnadi, D., Taufiq, R. dan 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>
- Haslina, H., Muis, S. F dan Suyatno, S. (2006). Nilai Gizi, Daya Cerna Protein dan Daya Terima Ptilo sebagai Makanan Jajanan yang Diperkaya dengan Hidrolasat Protein Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*). *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, 1(2).
- Herrnawati, Y., Rofieq, Y., dan Wahyono, P. (2015). Pengaruh Asam Sitrat terhadap Karakteristik Ekstrak Antosianin Daun Jati Stabilitasnya dalam Es Krim. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi.
- Hustiany, R. (2005). Karakteristik Produk Olahan Kerupuk dan Surimi dari Daging Ikan Patin (*Pangasius sutchi*) Hasil Budidaya sebagai Sumber Protein Hewani. *Media Gizi dan Keluarga*, 29(2), 66-74.
- Indriyati, Indrarti, L., dan Rahimi E. (2006). Pengaruh Carboxymethyl Cellulose (CMC) dan Gliserol Terhadap Sifat Mekanik Lapisan Tipis Komposit Bakterial Selulosa. *Jurnal Sains Materi Indonesia*, 8(1), 40-44. Doi: [10.17146/jusami.2006.8.1.4817](https://doi.org/10.17146/jusami.2006.8.1.4817).
- Ismiwarti. (2005). Pemanfaatan Cangkang Rajungan (*Portunus* sp.) Sebagai Flavour. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kaemba, A., Suryanto, E., dan Mamuaja, C. F. (2017). Aktivitas Antioksidan Beras Analog dari Sagu Baruk (*Arenga microcarpha*) dan Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batata* L. *poiret*). *Chemistry Progress*, 10(2). Doi:10.35799/CP.10.2.2017.18004
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2021). Statistik Ekspor Hasil Perikanan Tahun 2016-2020. Direktorat Jenderal Penguatan Daya Saing Produk Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Kurniawati, K dan Ayustaningwarno, F. (2012). Pengaruh Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Tempe dan Tepung Ubi Jalar Kuning terhadap Kadar Protein, Kadar B-Karoten, dan Mutu Organoleptik Roti Manis. *Journal of Nutrition College*, 1(1), 344-351. Doi: <https://doi.org/10.14710/jnc.v1i1.511>
- Lempang dan Mangopang. (2012). Efektivitas Nira Aren sebagai Bahan Pengembang Adonan Roti. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 1(1), 26-35. Doi: [10.18330/jwallacea.2012.vol1iss1pp26-35](https://doi.org/10.18330/jwallacea.2012.vol1iss1pp26-35)
- Maulida, N. (2005). Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Madidihang (*Thunnus albacares*) sebagai Suplemen dalam Pembuatan Biskuit (Crackers). Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Meiyani D. N. A. T., Riyadi, P. H dan Anggo, A. D. (2014). Pemanfaatan Air Rebusan Kepala Udang Putih (*Penaeus merguensis*) Sebagai Flavor Dalam Bentuk Bubuk Dengan Penambahan Maltodekstrin. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(2), 67-74.
- Mismawati, A., Diachanty, S., Rusdin, I. dan 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. Doi: <https://dx.doi.org/10.37905/jfpi.v%vi%i.21781>
- Mohanapriya, M., Romaswamy, L., dan Rajendran, R. (2013). Health and Medicinal Properties of Lemon (*Citrus limonum*). *International Journal of Ayurvedic and Herbal Medicine*, 3. 1095-1100.
- Muliono, 2005. Kamus Kimia. Bandung: Bumi Aksara.
- Negara, J. K., Sio, A. K., Rifkhan, Arifin, M., Oktaviana, A. Y., Wihansah, R. R. S. dan 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
- Nolsoe, H. and U. Ingrid. (2009). The Acid and Alkaline Solubilization Process for the Isolation of Muscle Proteins: State of the Art. *Journal Food Bioprocess Technol*, 2(1), 1-27. Doi:10.1007/s11947-008-0088-4
- Nour, V., I. Trandafir, and M. E. Ionica. (2010). HPLC Organic Acid Analysis In Different Citrus Juice Under Reversed Phase Condition. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 11, 42-48.
- Ploydee, E., dan Chaiyanan S. (2014). Production of High Viscosity Chitosan from Biologically Purified Chitin Isolated by Microbial Fermentation and Deproteinization. *International Journal of Polymer Science*, 10(1), 01-08. Doi:10.1155/2014/162173
- Poernomo, D., Suseno, S. H., dan Wijatmoko, A. (2004). Pemanfaatan Asam Cuka, Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) untuk Mengurangi Bau Amis Petis Ikan Layang (*Decapterus spp.*). *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*, 8(2), 11-18. Doi:10.17844/JPHPI.V7I2.1037
- Pomanto, R. M., Dali, F. A., dan Mile, L. (2016). Pengaruh Larutan Asam Alami terhadap Mutu Kimiawi Tepung Ikan Manggabei. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 4(3), 75-80. Doi:10.37905/.V4I3.5061
- Pomanto, R. M., Dali, F. A., dan Mile, L. (2016). Uji Organoleptik Tepung Ikan Manggabei (*Glossogobius giuris*) yang Direndam dengan Larutan Asam Alami. *Jurnal Ilmiah Argosains Tropis*, 9(3), 133-205.
- Rakhmi, A.T., Indrasari, S. D. dan Handoko, D. D. (2013). Karakterisasi Aroma dan Rasa Beberapa Varietas Beras Lokal Melalui Quantitative Descriptive Analysis Method. *Informatika Pertanian*, 22(1), 37-44. Doi:10.21082/ip.v22n1.2013.p37-44.

- Rawdkuen, S., Sai-Ut., S. dan khamsorn, S., Chaijan, M., and Benjakul, S. (2009). Biochemical and gelling properties of tilapia surimi and protein recovered using an acid-alkaline process. *Journal Food Chem*, 112, 112-119. Doi:10.1016/J.FOODCHEM.2008.05.047
- Rizkika, R., Harun, N., dan Rahmayuni, R. (2021). Penambahan Asam Sitrat terhadap Kualitas Tepung Pisang Batu. *Jurnal Online Mahasiswa*. Universitas Riau. 8(2)
- Sa'adah, U. (2013). Daya Terima dan Komposisi Proksimat Tepung Tulang Ikan Lele yang Mengalami Proses Perendaman dalam Larutan Jeruk Nipis. Naskah Publikasi. Program Studi Diploma III Gizi. Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Santoso, C., Surti, T., dan Sumardianto. (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.
- Suparmi, Desmelati, Sumarto, dan Sidauruk S. W. (2020). Fortifikasi Aneka Flavor pada Makaroni Ikan Patin Pangasius Hypophthalmus sebagai Produk Unggulan Daerah. *Depik Jurnal*, 9(1), 44-55. Doi:https://doi.org/10.13170/depik.9.1.13563
- Tarwendah, I. P. (2017). Studi Komparasi Atribut Sensoris dan Kesadaran Merek Produk Pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(2), 66-73.
- Tenggana, M. E., Rahayu, W. P dan Wulandari, R. (2020). Pengetahuan Keamanan Pangan Mahasiswa Mengenai Lima Kunci Keamanan Pangan Keluarga. *Jurnal Mutu Pangan*, 7(2), 67-72. Doi:10.29244/jmpi.2020.7.2.67
- Trisyani, N., Agustin T. I., dan Ningrum, R. H. (2021). Karakteristik Fisik dan Organoleptik Tepung Daging Kerang Bambu (*Solen sp.*) dengan Bahan Perendam yang Berbeda. *Jurnal Kelautan*. 14(1), 82-90.
- Utami, D dan Yessi. (2014). Daya Antibakteri Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumonia*. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 1(1), 35-42. Doi:https://doi.org/10.33024/v1i1.297
- Widowati, S., Asni, N., dan Nuraeni, F. (2020). Formulasi, Karakterisasi, dan Optimasi Waktu Rehidrasi Produk Nasi Kuning Instan. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 17(2), 95-107. Doi:10.21082/jpasca.v17n2.2020.95-107
- Wijaya, I, Rianingsih L, Amalia U. (2018). Karakteristik Fisikokimia mikrokalsium dari Tulang Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Perendaman Belimbing Wuluh. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(2), 336-334. Doi:https://doi.org/10.17844/jphpi.v21i2.23089
- Winarno F, G. (2004). Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.