

**PENGARUH RASIO TEPUNG UDANG REBON (*Acetes sp.*) DAN TEPUNG TAPIOKA TERHADAP KARAKTERISTIK SENSORI, FISIK DAN KIMIA KERUPUK**

*The Ratio Effect of Rebon Shrimp Flour (*Acetes sp.*) and Tapioca Flour to the Sensory, Physical and Chemical Characteristics of Shrimp Crackers*

**Firman Multazam, Retno Ayu Kurniasih dan Apri Dwi Anggo**

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah - 50275, Telp/fax: (024) 7474698  
Email : [firmanmultazan1z@gmail.com](mailto:firmanmultazan1z@gmail.com)

**ABSTRAK**

Pengawetan udang rebon dapat diolah menjadi berbagai produk pangan seperti abon, kerupuk udang, dan tepung udang. Kerupuk udang mempunyai beberapa kualitas bergantung pada komposisi banyaknya udang yang terkandung dalam kerupuk. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh perbandingan tepung udang rebon dan tepung tapioka terhadap karakteristik sensori, fisik dan kimia kerupuk udang serta mengetahui formulasi terbaik pada pembuatan kerupuk udang rebon. Desain percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan rasio tepung udang rebon dan tepung tapioka, yaitu 0:7, 1:6, 2:5, 3:4 dan 4:3 dengan tiga kali ulangan. Parameter uji meliputi sensori, kerenyahan, daya kemekaran linier, kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan kadar karbohidrat. Data nonparametrik dianalisis dengan *Kruskal-Wallis* dan uji lanjut *Mann-Whitney*. Data parametrik dianalisis menggunakan ANOVA dan uji lanjut Tukey HSD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak tepung udang rebon dan semakin sedikit tepung tapioka yang digunakan menyebabkan peningkatan nilai kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan penurunan nilai sensori, kerenyahan, daya kemekaran, kadar air, kadar karbohidrat pada kerupuk udang rebon. Rasio tepung udang rebon dan tepung tapioka yang terbaik adalah 1:6 berdasarkan nilai sensori tertinggi, yaitu  $8,07 < \mu < 8,28$ . Kerupuk yang dihasilkan dalam penelitian ini memiliki nilai kerenyahan 787,21 s.d. 1188,70 gf, daya kemekaran linier 39.73 s.d. 319.29%, kadar air 9,93 s.d. 11,27 %, kadar abu 4,04 s.d. 12,47%, kadar lemak 0,39 s.d. 1,30 %, kadar protein 0,41 s.d. 37,10%, dan kadar karbohidrat 43,59 s.d. 84,55. Komparasi dengan kerupuk udang menurut SNI No. (8272:2016) bahwa kerupuk udang rebon termasuk grade I dengan kadar protein yaitu 8,03-32,98%.

**Kata kunci:** Daya Kemekaran Linier, Kerenyahan, Kerupuk, Proksimat dan Udang Rebon (*Acetes sp.*)

**ABSTRACT**

*Preservation of rebon shrimp can be processed into many food products, for instance, floss, shrimp crackers, and shrimp flour. Shrimp crackers have several qualities depending on the composition of the amount of shrimp contained in the crackers. The purpose of this study was to determine the ratio effect of rebon shrimp flour and tapioca flour on the sensory, physical and chemical characteristics of shrimp crackers. The study also determines the best formulation for making rebon shrimp crackers. The research design used a completely randomized design (CRD) with substitution treatment of rebon shrimp flour and tapioca flour, that were 0:7, 1:6, 2:5, 3:4 and 4:3 with three replications. The test parameters included sensory, crispness, linear bloom power, water content, ash content, fat content, protein content, and carbohydrate content. Nonparametric data were analyzed by Kruskal-Wallis and Mann-Whitney follow-up tests. Parametric data were analyzed using ANOVA and Tukey HSD follow-up tests. The results showed that the use of more rebon shrimp flour and less tapioca flour could increase the result of the ash content, fat content and protein content in rebon shrimp crackers, and it could also decrease the result of sensory, crispness, linear bloom power, water content, carbohydrate content in it. The best ratio of rebon shrimp flour and tapioca flour was 1:6 according to the highest sensory value, which was  $8,07 < \mu < 8,28$ . The crackers as a result of this research had crispness 787,21 to 1188,70 gf, linear bloom power 39.73 to 319.29 %, water content 9,93 to 11,27 %, ash content 4,04 to 12,47%, fat content 0,39 to 1,30%, protein content 0,41 to 37,10%, and carbohydrate content 43,59 to 84,55. Comparison with shrimp crackers according to SNI No. (8272:2016) was that rebon shrimp crackers were grade I with a protein content of 8.03-32.98%.*

**Keywords:** Crackers, Crispness, Linear Bloom Power, Proximate and Rebon Shrimp (*Acetes sp.*)

**PENDAHULUAN**

Udang rebon merupakan salah satu jenis udang putih yang berukuran sangat kecil yaitu sekitar 1-3 cm dan tidak dapat bertambah besar.

Udang rebon hidup secara berkelompok dalam jumlah yang sangat banyak. Jenis udang ini muncul secara berkala pada bulan-bulan tertentu seperti pada musim penghujan (Syahrin *et al.*, 2016). Udang

rebon segar memiliki kandungan gizi yang cukup baik dan tinggi seperti protein, kalsium dan fosfor. Menurut Keer *et al.*, (2018), udang rebon (*Acetes* sp.) adalah sumber protein yang baik dan sangat rendah lemak dan kalori, menjadikannya makanan pilihan yang sehat bagi para konsumen.

Udang rebon merupakan bahan makan yang mudah membusuk (*perishable food*), sehingga diperlukan pengolahan dan pengawetan. Hal ini bertujuan untuk menjaga kualitas produk yang dihasilkan nelayan, sehingga dapat sampai ke tangan konsumen dalam keadaan baik dan layak dimakan (Murniyati dan Sunarman, 2000). Pengawetan udang rebon dapat diolah menjadi berbagai produk pangan seperti abon, kerupuk udang, dan tepung udang.

Pemanfaatan tepung udang rebon telah dilakukan pada produk pangan yaitu kerupuk dan memberikan pengaruh yang berbeda pada tekstur maupun kerenyahan. Berdasarkan penelitian Setiyorini dan Hadi (2013), penambahan udang rebon terhadap produk kerupuk udang rebon berpengaruh terhadap warna, tingkat kerenyahan dan kesukaan. Zulfahmi *et al.*, (2014) juga telah melakukan penelitian tentang pengaruh penambahan konsentrasi daging ikan tenggiri dapat mempengaruhi karakteristik fisik, kimia dan organoleptik kerupuk ikan serta memberikan nilai tekstur yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa jenis dan jumlah bahan yang digunakan dapat mempengaruhi karakteristik fisik seperti kenampakan warna, bau, rasa, tekstur, kerenyahan dan daya kemekaran. Karakteristik kimia berpengaruh terhadap kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan kadar karbohidrat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan rasio tepung udang rebon (*Acetes* sp.) dengan tepung tapioka terhadap karakteristik sensori, fisik dan kimia kerupuk udang rebon; dan formulasi terbaik dalam mendapatkan karakteristik fisik dan kimia pada kerupuk udang rebon.

## **METODE PENELITIAN**

### **Bahan dan Alat**

Bahan utama pada penelitian ini adalah udang rebon (*Acetes* sp.) segar yang diperoleh dari nelayan di TPI Tambakrejo, Semarang Utara, Kota Semarang. Bahan tambahan pangan dalam pembuatan kerupuk terdiri atas tepung tapioka, garam, gula dan bawang putih.

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan tepung udang rebon (*Acetes* sp.) adalah oven, thermometer, *blender*, ayakan 80 mesh dan timbangan digital. Proses pembuatan kerupuk adalah alat memasak, timbangan digital, thermometer dan para-para.

### **Prosedur Pembuatan Tepung Udang Rebon (Nurnalis, 2003)**

Pembuatan tepung udang rebon mengacu pada penelitian Nurnalis (2003), bahwa pembuatan

tepung udang rebon dimulai dengan membersihkan udang rebon dari kotoran yang melekat, lalu udang dicuci dan dilakukan penirisan selama 15 menit. Pengeringan udang dilakukan pada suhu 70°C, selama 1 jam dalam oven. Suparmi *et al.*, (2021), pada tahap selanjutnya dilakukan penggilingan dengan *blender* dan diayak (80 *mesh*)

### **Proses Pembuatan Kerupuk (Jamaluddin, 2018)**

Setiap tahapan memiliki proses yang penting karena menentukan kualitas dari kerupuk yang dihasilkan. Tahapan pembuatan adonan kerupuk adalah proses persiapan bahan utama, bahan tambahan dan alat dalam pembuatan kerupuk dan pencampuran adonan dihentikan bila adonan tidak lengket di tangan. Pencetakan adonan kerupuk berbentuk silinder dilakukan dengan tangan untuk membuat adonan berukuran panjang 25 s.d. 30 cm dan diameter 4 s.d. 5 cm. Selanjutnya adonan berbentuk silinder tersebut dikukus (0,5 jam, 90-100°C) sehingga diperoleh tekstur yang kenyal. Kemudian didinginkan selama dua malam, selanjutnya diiris dengan pisau sehingga diperoleh lembaran kerupuk mentah dengan ketebalan yang sama sekitar 1 s.d. 2 mm. Proses pengeringan dapat dilakukan dengan penjemuran di bawah sinar matahari atau dengan oven yang biasa dilakukan untuk skala laboratorium. Pengeringan dengan panas matahari memerlukan waktu selama 2 hari bila cuaca cerah dan sekitar 4 s.d. 5 hari bila cuaca kurang cerah. Dari proses pengeringan ini, dihasilkan kerupuk mentah dengan kadar air sekitar 14% atau kerupuk mentah yang mudah dipatahkan.

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

Rendemen merupakan persentase produk yang didapatkan dengan membandingkan berat akhir dengan berat awal bahan. Sehingga dapat diketahui jumlah berat yang hilang akibat proses pengolahan. Perhitungan rendemen menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Dimana akhir adalah berat akhir dari pembuatan tepung udang rebon (*Acetes* sp.) (g) dan berat awal adalah berat awal sampel yang digunakan (g).

### **Pengujian Sensori (BSN, 2018)**

Pengujian sensori merupakan metode pengujian untuk menguji kualitas suatu bahan atau produk menggunakan panca indra manusia. Uji sensori pada produk kerupuk ikan tenggiri dilakukan dengan bantuan 30 orang mahasiswa Departemen Teknologi Hasil Perikanan sebagai panelis. Nilai *scoresheet* terdiri dari angka 5 s.d. 9. Spesifikasi yang diamati adalah kenampakan, bau, rasa dan tekstur.

### **Pengujian Kerenyahan (Karjo et al., 2015)**

Pengujian kerenyahan menggunakan alat *Texture Analyzer*. Alat ini dilengkapi dengan sistem komputerisasi sehingga dapat diatur sesuai dengan kebutuhan produk yang diuji. Hasil pengukuran akan menunjukkan sumbu x sebagai *distance* dan sumbu y sebagai *force*. Prinsip dari pengukuran ini adalah menunjukkan besarnya gaya yang diperlukan agar mengalami deformasi, dengan satuan gram *force* (gf). Sugiyono et al., (2013) bahwa *probe* yang digunakan berbentuk bola (*spherical stainless probe P/0.25S*). Pengukuran dilakukan dengan kecepatan probe 1 mm/detik, jarak 5 mm, dan gaya tekan (*triger force*) 100 g (*ge*).

### **Pengujian Daya Kemekaran Linier (Hidayatullah et al., 2021)**

Pengujian kemekaran merupakan salah satu uji untuk mengetahui tingkat kemekaran kerupuk. Kemekaran dapat ditentukan dengan mengukur perbandingan luas kerupuk sebelum dan setelah digoreng. Penggorengan menggunakan minyak goreng dengan suhu 180°C s.d. 200°C.

Diukur luas bahan yang akan digoreng. Selanjutnya diukur luas bahan setelah digoreng, bila tidak lurus dapat digunakan alat bantu benang kemudian diukur panjang benang. Selanjutnya menghitung perbandingan luas kerupuk sebelum dan setelah digoreng dengan menggunakan rumus luas lingkaran :

$$\text{Luas lingkaran} = 1/4 \times \mu \times d^2$$

Keterangan :

$\mu$  : nilai  $\mu = 3,14$

$d^2$  : diameter kerupuk

$$\% \text{ Kemekaran} = \frac{B-A}{A} \times 100\%$$

Keterangan :

A : luas sebelum digoreng

B : luas sesudah digoreng

### **Pengujian Kadar Air (BSN, 2006)**

Penentuan kadar air didasarkan pada perbedaan berat contoh sebelum dan sesudah dikeringkan. Mula-mula cawan kosong yang akan digunakan dikeringkan dalam oven selama 30 menit pada suhu 105°C atau sampai didapat berat tetap, kemudian didinginkan selama 30 menit dalam desikator, setelah dingin beratnya ditimbang. Sampel sebanyak 2 g ditimbang dan dimasukkan ke dalam cawan kemudian dikeringkan dalam oven non vakum pada suhu 105°C selama 16-24 jam. Cawan kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan setelah dingin ditimbang kembali sampai dengan berat konstan. Persentase kadar air (berat basah) dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$$

keterangan :

A: berat cawan kosong dinyatakan dalam g;

B: berat cawan+contoh awal, dinyatakan dalam g;

C: berat cawan+contoh kering, dinyatakan dalam g.

### **Pengujian Abu (AOAC, 2005)**

Prosedur analisa Abu mengacu pada Analisa kadar Lemak (AOAC, 2005). Prinsip analisis kadar abu yaitu untuk mengetahui jumlah abu yang terdapat pada suatu bahan terkait dengan mineral dari bahan yang dianalisis. Cawan abu porselen dibersihkan dan dikeringkan di dalam oven bersuhu sekitar 105°C selama 30 menit. Cawan abu porselen kemudian dimasukkan ke dalam desikator (30 menit) dan kemudian ditimbang. Sampel sebanyak 5 g ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam cawan abu porselen. Cawan selanjutnya dibakar di atas kompor listrik sampai tidak berasap dan dimasukkan ke dalam tanur pengabuan dengan suhu 600°C selama 7 jam. Cawan dimasukkan di dalam desikator dibiarkan sampai dingin dan kemudian ditimbang. Perhitungan kadar abu adalah:

$$\% \text{ Kadar abu} = \frac{C-A}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan:

A: berat cawan abu porselen kosong (g)

B: berat cawan abu porselen dengan sampel (g)

C: berat cawan abu porselen dengan sampel yang sudah dikeringkan (g)

### **Pengujian Lemak (BSN, 2006)**

Pengujian lemak dilakukan dengan modifikasi pelarut yang berbeda dengan menimbang labu alas bulat kosong (A g). Timbang sampel sebanyak 2 g (B) dan masukkan kedalam labu alas bulat, selongsong lemak kedalam *extractor soxhlet*, dan pasang rangkaian *soxhlet* dengan benar. Lakukan ekstraksi pada suhu 60°C selama 8 jam. Evaporasi campuran lemak dan n-heksan dalam labu alas bulat sampai kering. Masukkan labu alas bulat yang berisi lemak kedalam oven suhu 105°C selama  $\pm 2$  jam untuk menghilangkan n-heksan dan uap air. Dinginkan labu dan lemak di dalam desikator selama 30 menit.

Timbang berat labu alas bulat yang berisi lemak (C g) sampai berat konstan. Melakukan perhitungan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{C-A}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

A : berat labu alas bulat kosong (g)

B : berat sampel (g)

C : berat labu alas bulat dan lemak hasil ekstraksi (g)

### **Pengujian Protein (BSN, 2006)**

Prinsip dari metode ini adalah jumlah nitrogen total yang dihasilkan dari oksidasi bahan-bahan berkarbon yang dikonversikan menjadi ammonia. Metode ini terdiri dari tiga tahapan, yaitu destruksi, destilasi, dan tirasi. Sampel ditimbang sebanyak 2 gram dan dimasukkan ke dalam labu destruksi. Selanjutnya ditambahkan 2 tablet *kjeldahl*, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat 15 ml. Destruksi dilakukan pada suhu

410°C selama ± 2 jam atau sampai larutan jernih, dan didiamkan hingga mencapai suhu kamar dan ditambahkan aquadest sebanyak 50-75 ml. Larutan H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 4% yang mengandung indikator BCGMR disiapkan dalam erlenmeyer sebagai penampung destilat. Labu yang berisi hasil destruksi dipasang pada rangkaian alat destilasi uap. Selanjutnya ditambahkan 50-75 ml larutan NaOH 30%. Destilasi dilakukan dengan menampung destilat hingga volume minimal 150 ml. Hasil destilat dititrasi dengan HCl 0,2 N sampai berubah warna dari hijau menjadi merah muda. Perhitungan kadar protein menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \frac{(V_A - V_B) \text{ HCl} \times N \text{ HCl} \times 14,007 \times 6,25}{W \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan:

VA : ml HCl untuk titrasi sampel

VB : ml HCl untuk titrasi blanko

N : normalitas HCl standar yang digunakan

14,007 : berat atom nitrogen

6,25 : faktor konversi protein untuk ikan

W : bobot sampel (g)

Kadar protein dinyatakan dalam satuan g/100 g sampel (%)

#### **Pengujian Analisis Karbohidrat (AOAC, 2005)**

Pengukuran kadar karbohidrat dilakukan secara *by difference*, yaitu hasil pengurangan dari 100% dengan kadar air, abu, protein, dan kadar lemak sehingga kadar karbohidrat tergantung pada faktor pengurangan. Hal ini karena karbohidrat sangat berpengaruh terhadap zat gizi lainnya.

#### **Analisis Statistik**

Data Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian adalah rancangan acak lengkap adalah rasio tepung udang rebon (*Acetes* sp.) dan tepung tapioka: K0 (0%:70%), K1 (10%:60%), K2 (20%:50%), K3 (30%:40%) dan K4 (40%:30%).

Data hasil pengujian kemudian diuji normalitas dan homogenitas, apabila menghasilkan sebaran normal dan homogen, maka dilanjutkan dengan sidik ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA). Apabila Fhitung menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 5\%$ ) pada taraf uji 95% maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) untuk mengetahui perbedaan antar pasangan rata-rata perlakuan.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Rendemen Tepung Udang Rebo (*Acetes* sp.)**

Rendemen yaitu persentase bahan baku sebelum dan sesudah melalui pengolahan menjadi produk akhir yang dihasilkan. Menurut Hustiany (2005), rendemen adalah persentase perbandingan antara bagian yang digunakan dengan berat utuh sampel. Semakin tinggi nilai persentase rendemen, maka bahan baku tersebut memiliki peluang cukup

besar untuk dimanfaatkan menjadi produk pangan lebih lanjut.

Berat awal udang rebon adalah 807,4 g dan berat tepung udang rebon hasil pengovenan dan pengayakan adalah 152,45 g, sehingga hasil rendemen tepung udang rebon (*Acetes* sp.) adalah sebesar 18,88%. Rendemen yang dihasilkan penelitian ini adalah 18,88% yaitu lebih rendah dibandingkan hasil penelitian Permana *et al.*, (2012), rendemen tepung cangkang udang yang didapatkan yaitu sebesar 26,15%. Menurut Fatty (2012), tepung udang rebon merupakan tepung yang terdiri atas kepala, cangkang dan daging yang banyak mengandung kalsium dan fosfor.

#### **Uji Sensori Kerupuk**

Hasil selang kepercayaan uji sensori terhadap kerupuk udang rebon diperoleh nilai selang kepercayaan tertinggi pada perlakuan K1 (10%:60%), yaitu sebesar  $8,07 < \mu < 8,28$ . Sedangkan nilai dengan selang kepercayaan terendah didapat pada perlakuan K4 (40%:30%), yaitu sebesar  $6,47 < \mu < 6,79$ . Berdasarkan hasil nilai selang kepercayaan dapat disimpulkan bahwa kerupuk dengan perlakuan K0 (kontrol), K1 dan K2 menghasilkan nilai selang kepercayaan yang memenuhi persyaratan, sedangkan perlakuan K3 dan K4 menghasilkan nilai selang kepercayaan yang tidak memenuhi persyaratan yaitu mutu dan keamanan kerupuk udang siap makan dengan parameter sensori minimal 7. Menurut Badan Standarisasi Nasional (BSN) Standarisasi Nasional Indonesia (SNI) No. 8646: 2018 bahwa persyaratan mutu dan keamanan kerupuk udang siap makan dengan parameter sensori memiliki persyaratan nilai minimal 7.

#### **Kenampakan**

Hasil rata-rata kenampakan kerupuk dengan perlakuan K0, K1, K2 memenuhi standar SNI nilai sensori kerupuk udang yaitu minimal 7, sedangkan pada kerupuk perlakuan K3 dan K4 memiliki nilai kurang dari 7 yang berarti tidak memenuhi standar SNI No. 8646: 2018 mengenai persyaratan mutu dan keamanan kerupuk udang. Perlakuan K1 (10%:60%) tidak memberikan perbedaan nyata dengan kerupuk tanpa tepung udang rebon (K0) ( $P > 0,05$ ) (Tabel 1). Kenampakan kerupuk pada perlakuan K3 dan K4 terlihat kurang bersih (timbul bintik-bintik pada permukaan kerupuk) dan berwarna coklat pekat. Menurut Sari *et al.*, (2017), pembentukan warna pada stik disebabkan oleh adanya kandungan karbohidrat pada alga laut dan protein dari udang yang digunakan sebagai bahan dalam pembuatan stik.

Perlakuan penggunaan tepung udang rebon 10% dan tepung tapioka 60% menghasilkan kerupuk dengan nilai sensori terhadap parameter kenampakan lebih tinggi dibandingkan pada

perlakuan tepung udang rebon dengan konsentrasi yang lebih tinggi. Nilai kenampakan kerupuk dengan perlakuan K1 pada penelitian ini adalah  $8,67 \pm 0,76$ , yaitu lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Rusman *et al.*, (2016), bahwa kerupuk udang dengan penambahan tepung ubi jalar ungu 10% memiliki nilai kenampakan sebesar 7,51.

**Bau**

Hasil rata-rata bau kerupuk dengan perlakuan K0, K1, K2, K3 dan K4 memenuhi standar SNI nilai sensori kerupuk udang yaitu minimal 7 memenuhi standar SNI No. 8646: 2018 mengenai persyaratan mutu dan keamanan kerupuk udang. Perlakuan K1 (10%:60%) dapat memberikan perbedaan nyata dengan kerupuk tanpa tepung udang rebon (K0) ( $P > 0,05$ ) (Tabel 1).

Perlakuan penggunaan tepung udang rebon 40% dan tepung tapioka 30% menghasilkan kerupuk dengan nilai sensori terhadap parameter bau lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan tepung udang rebon dengan konsentrasi yang lebih rendah. Nilai kenampakan kerupuk dengan perlakuan K4 pada penelitian ini adalah  $8,47 \pm 0,90$ , yaitu lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Setiyorini dan Hadi (2013), bahwa perolehan nilai tertinggi diperoleh dari sampel dengan penambahan udang rebon 50% sebesar 2,6 penambahan jamur tiram 40% sebesar 2,72 dengan kriteria beraroma udang. Hal ini berarti penambahan jumlah udang rebon sangat mempengaruhi aroma karena udang rebon kering memiliki aroma khas yang tajam, serta sedikit penambahan jamur tiram memperkuat aroma kerupuk rebon.

**Rasa**

Hasil rata-rata rasa kerupuk dengan perlakuan K1, K2 dan K3 memenuhi standar SNI nilai sensori kerupuk udang yaitu minimal 7, sedangkan pada kerupuk perlakuan K0 dan K4 memiliki nilai kurang dari 7 yang berarti tidak memenuhi standar SNI No. 8646: 2018 mengenai persyaratan mutu dan keamanan kerupuk udang. Perlakuan K1 (10%:60%) dapat memberikan perbedaan nyata dengan kerupuk tanpa tepung udang rebon (K0) ( $P > 0,05$ ) (Tabel 1). Rasa kerupuk dengan perlakuan K2, K3 dan K4 memiliki rasa

gurih dan terdapat *after tance* pahit dari kurang sampai kuat. Syarif *et al.*, (2017), menunjukkan terdapat pengaruh kualitas rasa (gurih) terhadap penggunaan udang rebon pada *sala*.

Perlakuan penggunaan tepung udang rebon 10% dan tepung tapioka 60% K1 menghasilkan kerupuk dengan nilai sensori terhadap parameter rasa lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan tepung udang rebon dengan konsentrasi yang lebih tinggi. Nilai rasa kerupuk dengan perlakuan K1 pada penelitian ini adalah  $8,33 \pm 0,96$ , yaitu lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Gobel *et al.*, (2016), nilai tertinggi rasa cookies udang rebon terdapat pada formula A (substitusi tepung udang rebon 10%) dengan skala penerimaan suka yaitu sebesar 7,16.

**Tekstur**

Hasil rata-rata kenampakan kerupuk dengan perlakuan K0, K1, K2 memenuhi standar SNI nilai sensori kerupuk udang yaitu minimal 7, sedangkan pada kerupuk perlakuan K3 dan K4 memiliki nilai kurang dari 7 yang berarti tidak memenuhi standar SNI No. 8646: 2018 mengenai persyaratan mutu dan keamanan kerupuk udang.

Perlakuan K1 penggunaan tepung udang rebon 10% dan tepung tapioka 60% menghasilkan kerupuk dengan nilai sensori terhadap parameter tekstur lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan tepung udang rebon dengan konsentrasi yang lebih tinggi. Nilai kenampakan kerupuk dengan perlakuan K1 pada penelitian ini adalah  $7,67 \pm 0,96$ , yaitu lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Rianti (2019), fortifikasi konsentrat protein udang rebon, dimana nilai tertinggi terdapat pada perlakuan K0 yaitu 3,55 dan terendah pada perlakuan K3 yaitu 2,86.

**Kerenyahan Kerupuk**

Perlakuan K1 (10%:60%) memberikan perbedaan nyata dengan kerupuk tanpa tepung udang rebon (K0) ( $P > 0,05$ ) (Tabel 2). Kerupuk tanpa substitusi tepung udang rebon memiliki kerenyahan cenderung mudah pecah dan tekstur berongga, sedangkan kerupuk dengan tepung udang rebon K1 memiliki kerenyahan cenderung mudah pecah dan tekstur terisi padat. Kerenyahan kerupuk pada perlakuan K2, K3 dan K4 sangat keras dan tekstur sangat padat.

Tabel 1. Uji Sensori Kerupuk

Perlakuan	Spesifikasi				Selang kepercayaan
	Kenampakan	Bau	Rasa	Tekstur	
K0	$8,93 \pm 0,37^d$	$7,00 \pm 0,00^a$	$6,53 \pm 0,86^a$	$8,27 \pm 0,98^c$	$7,52 < \mu < 7,84$
K1	$8,67 \pm 0,76^d$	$8,07 \pm 1,01^b$	$8,33 \pm 0,96^d$	$7,67 \pm 0,96^c$	$8,07 < \mu < 8,28$
K2	$7,20 \pm 0,61^c$	$8,20 \pm 1,00^b$	$7,80 \pm 1,00^{cd}$	$7,00 \pm 0,02^b$	$7,42 < \mu < 7,68$
K3	$6,33 \pm 1,20^b$	$8,40 \pm 0,93^b$	$7,33 \pm 0,76^{bc}$	$6,53 \pm 0,86^{ab}$	$6,98 < \mu < 7,32$
K4	$5,13 \pm 0,51^a$	$8,47 \pm 0,90^b$	$6,87 \pm 0,51^{ab}$	$6,07 \pm 1,01^a$	$6,47 < \mu < 6,79$

Keterangan :

- Data tersebut merupakan hasil rata-rata dari tiga kali ulangan  $\pm$  standar deviasi
- Data yang diikuti tanda huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan adanya pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ )

Tabel 2. Uji Kerenyahan dan Daya Kemekaran Linier

Perlakuan	Kerenyahan	Daya Kemekaran Linier
K0	787,21 ± 41,26 <sup>b</sup>	319,26 ± 13,59 <sup>a</sup>
K1	567,87 ± 84,49 <sup>a</sup>	260,18 ± 14,82 <sup>b</sup>
K2	667,04 ± 80,17 <sup>ab</sup>	136,57 ± 13,45 <sup>c</sup>
K3	699,87 ± 66,61 <sup>ab</sup>	71,86 ± 3,86 <sup>d</sup>
K4	1188,70 ± 73,61 <sup>c</sup>	39,73 ± 5,06 <sup>e</sup>

Keterangan :

- Data tersebut merupakan hasil rata-rata dari tiga kali ulangan ± standar deviasi
- Data yang diikuti tanda huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan adanya pengaruh yang nyata (P<0,05)

Zulfahmi *et al.*, (2014), protein berfungsi untuk menebalkan granula-granula amilopektin, sehingga semakin banyak protein akan semakin keras kerupuk. Perlakuan penggunaan tepung udang rebon 10% dan tepung tapioka 60% menghasilkan kerupuk dengan nilai kerenyahan lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan tepung udang rebon dengan konsentrasi yang lebih tinggi. Nilai kerenyahan kerupuk dengan perlakuan K1 pada penelitian ini adalah 567,87 ± 84,49, yaitu lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Suryaningrum *et al.*, (2016), penilaian kerenyahan kerupuk ikan lele menggunakan alat *tekstur analyzer* menghasilkan nilai paling rendah yaitu 11,51 ± 3,24.

#### Daya Kemekaran Linier Kerupuk

Perlakuan K1 (10%:60%) memberikan perbedaan nyata dengan kerupuk tanpa tepung udang rebon (K0) (P>0,05) (Tabel 2). Kerupuk tanpa substitusi tepung udang rebon memiliki daya kemekaran paling besar, sedangkan kerupuk dengan tepung udang rebon K1 memiliki daya kemekaran baik dan terlihat kompak. Kerenyahan kerupuk pada perlakuan K2, K3 dan K4 sangat keras dan daya kemekaran mengalami penurunan (bantat). Menurut Zulfahmi *et al.*, (2014), hasil pengujian daya kembang kerupuk menunjukkan hasil yang menurun sejalan dengan penambahan daging ikan kerupuk.

Perlakuan penggunaan tepung udang rebon 10% dan tepung tapioka 60% menghasilkan kerupuk dengan nilai daya kemekaran lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan tepung udang rebon dengan konsentrasi yang lebih tinggi. Nilai daya kemekaran kerupuk dengan perlakuan K1 pada penelitian ini adalah 260,67±14,82%, yaitu lebih

tinggi dibandingkan hasil penelitian Sari *et al.*, (2016), kerupuk gendar dengan perlakuan P2 (180 g nasi: 20 g lumatan udang rebon: 1 g garam) nilai daya kemekaran sebesar 35,13.

#### Kadar Air Kerupuk

Hasil rata-rata kadar air kerupuk dengan perlakuan K0, K1, K2, K3 dan K4 memenuhi standar SNI nilai kadar air kerupuk udang yaitu maksimal 12% memenuhi standar SNI No. No. 8272:2016 mengenai persyaratan mutu dan keamanan kerupuk udang (Tabel 3). Perlakuan K1 (10%:60%) tidak memberikan perbedaan nyata dengan kerupuk tanpa tepung udang rebon (K0) (P>0,05). Kerupuk tanpa substitusi tepung udang rebon memiliki kadar air paling tinggi, sedangkan kadar air kerupuk dengan perlakuan K1, K2, K3 dan K4 mengalami penurunan sejalan dengan semakin banyak penambahan tepung udang rebon. Menurut Suparmi *et al.*, (2021), hal ini disebabkan tepung udang rebon mempunyai daya gelatinasi yang lebih rendah, bahwa semakin tinggi jumlah tepung udang rebon yang ditambahkan maka nilai daya serap air semakin rendah.

Perlakuan tanpa tepung udang rebon 0% dan tepung tapioka 70% K0 menghasilkan kerupuk dengan nilai kadar air lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan tepung udang rebon dengan konsentrasi yang lebih tinggi. Nilai kadar air kerupuk dengan perlakuan K0 pada penelitian ini adalah 11,16±0,13% yaitu lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Zulfahmi *et al.*, (2014), perbandingan daging ikan terhadap tepung tapioka (0:1), perlakuan kontrol mendapatkan nilai kadar air paling tinggi karena prosentase tepung tapioka paling besar sebesar 8,81±0,10.

Tabel 3. Komposisi Kimia Kerupuk

Perlakuan	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Karbohidrat (%)
K0	11,16 ± 0,13 <sup>b</sup>	4,04 ± 0,04 <sup>a</sup>	0,39 ± 0,06 <sup>a</sup>	0,41 ± 0,03 <sup>a</sup>	96,17 ± 0,06 <sup>c</sup>
K1	10,75 ± 0,28 <sup>b</sup>	5,85 ± 0,04 <sup>b</sup>	0,95 ± 0,02 <sup>b</sup>	9,03 ± 0,01 <sup>b</sup>	84,16 ± 0,02 <sup>d</sup>
K2	10,71 ± 0,14 <sup>b</sup>	8,01 ± 0,29 <sup>c</sup>	1,16 ± 0,05 <sup>c</sup>	17,32 ± 0,17 <sup>c</sup>	73,50 ± 0,12 <sup>c</sup>
K3	9,93 ± 0,04 <sup>a</sup>	10,22 ± 0,03 <sup>d</sup>	1,20 ± 0,02 <sup>cd</sup>	29,87 ± 0,16 <sup>d</sup>	58,71 ± 0,05 <sup>b</sup>
K4	11,27 ± 0,35 <sup>b</sup>	12,47 ± 0,10 <sup>e</sup>	1,30 ± 0,04 <sup>e</sup>	37,10 ± 0,12 <sup>e</sup>	49,13 ± 0,24 <sup>a</sup>

Keterangan :

- Data tersebut merupakan hasil rata-rata dari tiga kali ulangan ± standar deviasi
- Data yang diikuti tanda huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan adanya pengaruh yang nyata (P<0,05)

### **Kadar Abu Kerupuk**

Hasil rata-rata kadar abu kerupuk dengan perlakuan K0, K1, K2, K3 dan K4 sebesar 4,04 s.d. 12,47% tidak memenuhi standar SNI kadar abu kerupuk udang maksimal 0,2%, standar SNI No. 8272:2016 mengenai persyaratan dan keamanan kerupuk (Tabel 3). Perlakuan K1 (10%:60%) memberikan perbedaan nyata dengan kerupuk tanpa tepung udang rebon (K0) ( $P>0,05$ ). Kerupuk tanpa substitusi tepung udang rebon memiliki kadar abu paling rendah, sedangkan kerupuk dengan tepung udang rebon K1 memiliki kadar abu paling rendah dari semua perlakuan. Kadar abu kerupuk pada perlakuan K2, K3 dan K4 mengalami peningkatan perbandingan lurus dengan penambahan jumlah tepung udang rebon.

Perlakuan penggunaan tepung udang rebon 40% dan tepung tapioka 30% menghasilkan kerupuk dengan nilai kadar abu lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan tepung udang rebon dengan konsentrasi yang lebih rendah. Nilai kadar abu kerupuk dengan perlakuan K4 pada penelitian ini adalah  $12,47 \pm 0,10\%$ , yaitu lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Mandriali *et al.*, (2016), perlakuan dengan pati sagu dan tepung udang rebon memberikan pengaruh nyata terhadap daya kembang kerupuk yang dihasilkan. Kadar abu kerupuk sagu pada penelitian ini berkisar antara 0,20-0,42%.

### **Kadar Lemak Kerupuk**

Perlakuan K1 (10%:60%) memberikan perbedaan nyata dengan kerupuk tanpa tepung udang rebon (K0) ( $P>0,05$ ) (Tabel 3). Kadar lemak pada kerupuk sangat berhubungan erat dengan penambahan jumlah tepung udang rebon, sehingga semakin tinggi konsentrasi tepung udang rebon maka semakin banyak kandungannya. Menurut Zulfahmi *et al.*, (2014), bahwa hasil lemak kerupuk ikan sejalan dengan penambahan daging ikan yang semakin tinggi, semakin tinggi daging ikan yang ditambahkan, maka konsentrasi kandungan lemak akan semakin meningkat. Kerupuk tanpa substitusi tepung udang rebon memiliki kadar lemak paling rendah, dikarenakan hanya menggunakan tepung tapioka. Menurut Soediaoetomo (2004), kandungan gizi tepung tapioka per 100 g sampel adalah 362 kal, dan lemak 3,39%. Perlakuan K1, K2, K3 dan K4 semakin meningkat nilai kadar lemak. Menurut Sovyani *et al.*, (2019), bahwa tepung tapioka memiliki kadar lemak sebesar 0,2%, sehingga semakin sedikit penambahan tepung tapioka maka kandungan lemak semakin tinggi.

Perlakuan penggunaan tepung udang rebon 40% dan tepung tapioka 30% menghasilkan kerupuk dengan nilai kadar lemak lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan tepung udang rebon dengan konsentrasi yang lebih rendah. Nilai kadar lemak kerupuk dengan perlakuan K4 pada penelitian ini adalah  $1,30 \pm 0,04\%$ , yaitu lebih rendah

dibandingkan hasil penelitian Setiyorini dan Hadi (2013), kandungan lemak pada kerupuk udang rebon dalam keadaan mentah sebesar 2,35%.

### **Kadar Protein Kerupuk**

Hasil rata-rata kadar protein kerupuk dengan perlakuan K1, K2, K3 dan K4 memenuhi standar SNI yaitu grade I minimal 8%, sedangkan pada kerupuk perlakuan K0 memiliki nilai kurang dari 5% yang berarti tidak memenuhi standar SNI No. 8272:2016 mengenai persyaratan dan keamanan kerupuk. Perlakuan K1 (10%:60%) memberikan perbedaan nyata dengan kerupuk tanpa tepung udang rebon (K0) ( $P>0,05$ ) (Tabel 3). Kerupuk tanpa substitusi tepung udang rebon memiliki kadar protein paling rendah, dikarenakan hanya menggunakan tepung tapioka. Menurut Soediaoetomo (2004), bahwa kandungan gizi tepung tapioka per 100 g sampel adalah 362 kal dan protein 0,59%. Kadar protein kerupuk pada perlakuan K1, K2, K3 dan K4 mengalami peningkatan perbandingan lurus dengan penambahan jumlah tepung udang rebon. Menurut Ariansyah *et al.*, (2012), menyatakan bahwa kerupuk sumber protein merupakan kerupuk yang mengandung protein hewani maupun protein nabati.

Perlakuan penggunaan tepung udang rebon 40% dan tepung tapioka 30% menghasilkan kerupuk dengan nilai kadar protein lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan tepung udang rebon dengan konsentrasi yang lebih rendah. Nilai kadar karbohidrat kerupuk dengan perlakuan K4 pada penelitian ini adalah  $37,10 \pm 0,1\%$ , yaitu lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Rianti *et al.*, (2019), bahwa nilai rata-rata kadar protein pada kerupuk atom dengan fortifikasi konsentrat protein udang rebon, dimana nilai tertinggi terdapat pada perlakuan K3 (15% konsentrat protein udang rebon) yaitu 13,96%.

### **Analisis Kadar Karbohidrat Kerupuk**

Perlakuan K1 (10%:60%) memberikan perbedaan nyata dengan kerupuk tanpa tepung udang rebon (K0) ( $P>0,05$ ) (Tabel 3). Kadar karbohidrat pada kerupuk sangat berhubungan erat dengan nilai tekstur dan daya kembang kerupuk, sehingga semakin tinggi kadar karbohidrat semakin baik tekstur dan daya kembang. Kerupuk tanpa substitusi tepung udang rebon memiliki kadar karbohidrat paling tinggi, sedangkan kerupuk dengan tepung udang rebon K1 memiliki kadar karbohidrat lebih rendah. Kadar karbohidrat pada perlakuan K2, K3 dan K4 semakin rendah, sehingga kerupuk yang dihasilkan bantat dan keras. Menurut Mahfuz *et al.*, (2017), bahwa karbohidrat mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna dan tekstur.

Perlakuan penggunaan tepung udang rebon 10% dan tepung tapioka 60% menghasilkan kerupuk

dengan nilai kadar karbohidrat lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan tepung udang rebon dengan konsentrasi yang lebih tinggi. Nilai kadar karbohidrat kerupuk dengan perlakuan K1 pada penelitian ini adalah  $75,11 \pm 0,25\%$ , yaitu lebih rendah dibandingkan hasil penelitian Menurut Suryaningrum *et al.*, (2016), kerupuk ikan dengan perbandingan ikan: tepung adalah 20:100 (daging ikan lele 20% b/b tepung tapioka) menghasilkan kadar karbohidrat sebesar  $75.81 \pm 0.82$ .

#### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa rendemen dan kadar protein tepung udang rebon (*Acetes sp.*) sebesar 15,25 % dan 59,4%. Perlakuan rasio tepung udan rebon (*Acetes sp.*) dan tepung tapioka memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kerupuk udang. Semakin banyak tepung udang rebon dan semakin rendah tepung tapioka yang digunakan mampu meningkatkan nilai kadar abu, kadar lemak dan kadar protein, tetapi menurunkan nilai sensori, kerenyahan, daya kemekaran, kadar air dan kadar karbohidrat. Formulasi terbaik dengan perlakuan P1 rasio tepung udan rebon (*Acetes sp.*) dan tepung tapioka (10%: 60%) dengan selang kepercayaan tertinggi yaitu sebesar  $8,07 < \mu < 8,28$ . Kerupuk dengan perlakuan K1 memiliki nilai kerenyahan  $567,87 \pm 84,49gf$ , daya kemekaran linier  $260,67 \pm 14,82\%$ , kadar air  $10,75 \pm 0,28\%$ , kadar abu  $5,85 \pm 0,04\%$ , kadar lemak  $0,95 \pm 0,02\%$ , kadar protein  $9,03 \pm 0,01\%$  dan kadar karbohidrat  $84,16 \pm 0,02\%$ .

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist*. Arlington, Virginia, USA: Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Ariansyah, K. A., Yulianti, K. dan Hanggita, R. J. S. 2012. Analisis kandungan logam berat (Pb, Hg, Cu dan As) pada kerupuk kemplang Di Desa Tebing Gerinting Utara Kecamatan Indralaya Selatan Kabupaten Ogan Ilir. *Fishtech*, 1(1), 69-77.
- Badan Standarisasi Nasional. 2018. Standar Nasional Indonesia (SNI). 8646-2018. Kerupuk Ikan, Udang dan Moluska Siap Makan. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2016. Standar Nasional Indonesia (SNI). 8272-2016. Kerupuk Ikan, Udang dan Moluska Siap Makan. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. Standar Nasional Indonesia (SNI). No. 01-2354.3-2006 Cara Uji Kimia-Bagian 3: Penentuan Kadar Lemak Total pada Produk Perikanan. Dewan Standarisasi Indonesia. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. Standar Nasional Indonesia (SNI). No. 01-2354.2-2006. Cara Uji Kimia-Bagian 2: Penentuan Kadar Air pada Produk Perikanan. Dewan Standarisasi Indonesia. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. Standar Nasional Indonesia (SNI). No. 01-2354.4-2006 Cara Uji Kimia-Bagian 4: Penentuan Kadar Protein dengan Metode Total Nitrogen pada Produk Perikanan. Jakarta.
- Fatty, A. R. 2012. Pengaruh Penambahan Udang Rebun Terhadap Kandungan Gizi dan Hasil Uji Hedonik pada Bola-Bola Tempe [Skripsi]. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Gobel, R. V., Naiu, A. S. dan Yusuf, N. 2016. Formulasi *cookies* udang rebon. *Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan*, 3(4), 107-112.
- Hidayatullah, M. S., Pusporini, P. dan Andesta, D. 2021. Peningkatan kualitas produk kerupuk dengan menggunakan pendekatan metode taguchi di Sentra Produksi Kerupuk Ikan Desa Srowo. *Jurnal Sistem dan Teknik Industri*, 1 (3), 407-419.
- 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.
- Jamaluddin, P. 2018. Pengolahan Aneka Kerupuk dan Keripik Bahan Pangan. Badan Peneliti Universitas Negeri Makassar, Makassar.
- Karjo, S. K., Suseno, T. I. P. dan Utomo, A. R. 2015. Pengaruh proporsi beras dan maizena terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik kerupuk puli. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 14(1), 1-9.
- Keer, U., Alim, H., Xavier, M. and Balange, A. K. 2018. Quality changes during ice storage of acetes species. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(1), 2063-2071.
- Mahfuz, H., Herpandi dan Baehaki, A. 2017. Analisis kimia dan sensoris kerupuk ikan yang dikeringkan dengan pengering efek rumah kaca (ERK). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 1(6), 39-46.
- Mandriali, B., Pato, U. dan Johan, V. S. 2016. Penambahan tepung daun singkong dalam pembuatan kerupuk sagu. *Jom Faperta*, 2(3), 1-12.
- Murniyati, A. S. dan Sunarman, D. 2000. Pendinginan, Pembekuan dan Pengawetan Ikan. Kanisius, Yogyakarta.
- Nurnalis. 2003. Pengaruh Penambahan Antioksidan terhadap Mutu Simpan Tepung Cincaluk [Skripsi]. Faperika Unri, Universitas Riau, Pekanbaru.
- Permana, A. J., Liviawaty, E. dan Iskandar. 2012. Fortifikasi tepung cangkang udang sebagai

- sumber kalsium terhadap tingkat kesukaan *cone* es krim. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 4(3), 29-39.
- Rianti, E., Suparmi dan Sumarto. 2019. Fortifikasi Konsentrasi Protein Udang Rebon (*Mysis relicta*) pada pengolahan Kerupuk Atom Terhadap Penerimaan Konsumen. Jurusan teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau, Pekanbaru.
- Rusman, A. A. R., Kadirman dan Caronge, M. W. 2016. Pengembangan produk kerupuk udang melalui substitusi tepung ubi jalar ungu (*Ipomoea Batatas* Lam) dengan variasi lama penggorengan. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 1(2), 135-148.
- Sari, S. D., Dali, F. A. dan Harmain, R. M. 2017. Karakteristik organoleptik stik alga laut *Kappaphycus alvarezii* fortifikasi tepung udang rebon (*Mysis* sp.) selama penyimpanan dalam kemasan polipropilen. *Jurnal Entropi*, 1(12), 33-38.
- Sari, Y. R., Haryati, S. dan Putri, A. S. 2016. Komposisi Nasi dan Udang Rebon (*Mysis relicta*) Terhadap Sifat Fisiko-Kimia dan Organoleptik pada Kerupuk Gender. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Semarang, Semarang.
- Setiyorini, E. I. dan Hadi, S. 2013. Pengaruh penambahan udang rebon dan jamur tiram terhadap hasil jadi kerupuk udang rebon. *E-Jurnal Boga*, 1(2), 44-50.
- Soediaoetomo, A. J. 2004. Ilmu Gizi dan Profesi untuk Mahasiswa. Jakarta: Dian Rakyat.
- Sovyani, A., Kandou, J. E. A. dan Sumual, M. F. 2019. Pengaruh penambahan tepung tapioka dalam pembuatan biskuit berbahan tepung ubi banggai (*Dioscorea alata* L.). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 2(10), 73-84.
- Sugiyono, E. Mariana dan Yulianto, A. 2013. Pembuatan *crackers* jagung dan pendugaan umur simpannya dengan pendekatan kadar air kritis. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 2(24), 129-137.
- Suparmi, Sumarto, Sari, N. I. dan Hidayat, T. 2021. Pengaruh kombinasi tepung sagu dan tepung udang rebon terhadap karakteristik kimia dan organoleptik makaroni. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 2(24), 218-226.
- Suryaningrum, T. D., Ikasari, D., Supriyadi, Mulya, I. dan Purnomo, A. H. 2016. karakteristik kerupuk panggang ikan lele (*Clarias gariepinus*) dari beberapa perbandingan daging ikan dan tepung tapioka. *JPB Kelautan dan Perikanan.*, 1(11): 25-40.
- Syahrin, A., Mahyudin, I. dan Mahreda, E. S. 2016. Prospek usaha pengolahan udang rebon skala rumah tangga Di Desa Muara Kintap Kecamatan Kintap Kabupaten Tanah Laut Provinsi Kalimantan Selatan. *Enviro Scientiae*, 3(12), 149-159.
- Syarif, W., Holinesti, R., Faridah, A. dan Fridayati, L. 2017. Analisis kualitas sala udang rebon. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 1(21), 45-51.
- Wijaya, H., Novitasari dan Jubaidah, S. 2018. Perbandingan metode ekstraksi terhadap rendemen ekstraksi daun rambai laut (*Sonneratia caseolaris* L. Engl). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 4(1), 79-83.
- Zulfahmi, A. N., Swastawati, F. dan Romadhon. 2014. Pemanfaatan daging ikan tenggiri (*Scomberomorus commersoni*) dengan konsentrasi yang berbeda pada pembuatan kerupuk ikan. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan.*, 4(3): 133-139.