

KAJIAN KUALITAS SENSORI DAN PROKSIMAT KERUPUK DENGAN PROPORSI DAGING KALANDUE (*Polymesoda erosa*) DAN TEPUNG TAPIOKA YANG BERBEDA

Meliyanti Thamrin*, Moh. Nuh Ibrahim, Suwarjoyowirayatno

Jurusan Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Halu Oleo, Jalan H.E.A
Mokodompit Kampus Bumi Tridharma Anduonohu, Kendari 93232 Sulawesi Tenggara
Telepon 085395468582

*Korespondensi: meliyantithamrin@gmail.com

Diterima: 26 September/ Disetujui: 13 Oktober 2018

Cara sitasi: Thamrin M, Ibrahim MN, Suwarjoyowirayatno. 2018. Kajian kualitas sensori dan proksimat kerupuk dengan proporsi daging kalandue (*Polymesoda erosa*) dan tepung tapioka yang berbeda. *Jurnal Fish Protech*. 1(2):113-123

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proposi dari daging kalandue dan tepung tapioka terhadap kualitas sensori (kenampakan (warna), bau, rasa, kerenyahan, tekstur), komposisi proksimat, dan daya kembang dari kerupuk kalandue. Penelitian ini menggunakan 3 perlakuan berdasarkan proporsi daging kalandue dan tepung tapioka proportion (A = daging kalandue : tepung tapioka (10 %: 90 % (b/b)), (B = daging kalandue : tepung tapioka (20 %: 80 % (b/b)) and (C = daging kalandue : tepung tapioka (30 % : 70 % (b/b)) dan 4 ulangan dimana menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data yang terkumpul secara statistik dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Varians*) pada taraf nyata 5% lalu lebih lanjut dianalisis menggunakan DMRT (*Duncan Multiplate Test Range*) jika nampak perbedaan nyata. Hasil menunjukkan bahwa perbedaan proporsi dari daging kalandue dan tepung tapioka diikuti dengan perbedaan kualitas sensori terutama warna, tekstur dan kerenyahan. Hasil terbaik untuk nilai sensori terlihat oleh perlakuan A yang mana memiliki nilai kenampakan 6,68, tekstur 6,80 dan kerenyahan 3,82 berturut-turut, sedangkan atribut sensori yang lain tidak menunjukkan perbedaan nyata. Komposisi proksimat perlakuan terbaik ditunjukkan oleh perlakuan C yaitu kadar (air, protein, abu, lemak, dan BETN (Bahan Ektrak Tanpa Nitrogen)), dimana air 4,39%, protein 11,81%, abu 5,97%, lemak 24,42% dan BETN 68,23%. Perlakuan A menunjukkan perlakuan terbaik untuk volume pengembangan dengan persentase 298,29%.

Kata kunci: daging kalandue (*Polymesoda erosa*), sensori, proksimat, volume pengembangan.

A STUDY ON SENSORY AND PROXIMATE QUALITY OF CHIPS WITH DIFFERENT PROPORTION OF KALANDUE MEAT (*Polymesoda erosa*) AND TAPIOCA FLOUR

Abstract

This study aimed to investigated the influence of *kalandue* meat (*Polymesoda erosa*) and tapioca flour on sensory quality (appearance (colour), smell, taste, crispiness, texture and proximate compisition. There was three treatment base on *kaladue* meat dan tapioca flour proportion (A = *kalandue* meat : tapioca flour (10 %: 90 % (b/b)), (B = *kalandue* meat : tapioca flour (20 %: 80 % (b/b)) and (C= *kalandue* meat : tapioca flour (30 % : 70 % (b/b)) and four replication were using Complety Randomized Design (CRD). Date gathered were statistically analyzed usiang Anova (analysis of varians) at 5% significant level then further analyzed using DMRT (Duncan Multiplate Range Test) if significantly different appeared. The result showed that different proportion of *kalandue* meat and tapioca flour followed by different sensory quality aspecially colour, texture and crispiness. The best result for sensory value were showed by treatment A which has apperance value 6,68, texture 6,80, and crispiness 3,82 respectively, while other sensory attribut show no significantly different. Intens of proximate composition the best treatment was showed by treatment C i.e (water, protein, ash, fat, and NFE (nitrogen free extract)) content, where water 4,39%, protein 11,28%, ash

5,97%, fat 24,42% and NFE 68,23%. Treatment A showed the best result of development volume with percentage 298,26%.

Keywords : *kalandue* meat (*Polymesoda erosa*), sensory, proximate, swelling ability.

PENDAHULUAN

Kerang kalandue merupakan kerang yang hidup di dalam lumpur pada daerah estuari dan air payau di hutan mangrove (Akbar *et al.*, 2014). Menurut Khasanah *et al.*, (2010) Kerang kalandue memiliki protein cukup tinggi yaitu sekitar 50-55%. Kerang kalandue sangat cepat mengalami kemunduran mutu sehingga perlu dilakukan pengolahan. Salah satu produk olahan yang dapat diolah dari kerang kalandue yaitu kerupuk kalandue. Menurut Tofan (2008), kerupuk merupakan salah satu produk pangan yang berasal dari Indonesia, terbuat dari tepung tapioka, dicampur dengan bahan tambahan makanan dan dilakukan penggorengan menggunakan minyak sebelum disajikan. Jenis-jenis kerupuk yang beredar di pasaran antara lain kerupuk beras, kerupuk tapioka, kerupuk kedelai, kerupuk udang, dan lain sebagainya. Menurut Koswara (2009), sumber gizi yang terbesar dari kerupuk berasal dari pati yang banyak mengandung karbohidrat. Agar kerupuk memiliki nilai gizi yang lebih, maka perlu dilakukan inovasi dengan penambahan daging kerang kalandue dan tepung tapioka yang berbeda guna meningkatkan kandungan protein pada kerupuk.

Salah satu kriteria fisik kerupuk yang disukai oleh konsumen adalah kerupuk yang memiliki warna, rasa, dan aroma yang khas dari baha baku serta memiliki tekstur dan daya kembang yang baik sehingga dapat membuat kerupuk yang dihasilkan lebih renyah. Menurut penelitian Zulfahmi *et al.*, (2014) tentang pemanfaatan daging ikan tenggiri (*Scomberomorus commersoni*) dengan konsentrasi yang berbeda pada pembuatan kerupuk ikan menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan daging ikan tenggiri pada pembuatan kerupuk ikan akan membuat tekstur kerupuk keras, tidak

renyah serta sukar mengembang. Penambahan daging kalandue dan tepung tapioka yang berbeda diharapkan dapat meningkatkan kerenyahan dari kerupuk kalandue yang dapat diterima oleh konsumen.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan terdiri atas bahan utama dan bahan pendukung. Bahan utama adalah daging kerang kalandue segar tanpa cangkang yang di ambil dari pedagang di pasar Anduonuhu, Sulawesi Tenggara. Bahan pendukung adalah tepung tapioka, air, telur, penyedap rasa dan garam. Bahan kimia untuk analisis proksimat adalah aquades, Na₂SO₄, CuSO₄, reagen biuret, larutan standar protein, alkohol 80%, n-heksan, NaOH, HCL, NaCl, indicator Conway dan kertas saring, kapas bebas lemak. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini ada dua macam yaitu alat untuk pengolahan dan alat untuk analisis. Alat pengolahan meliputi: baskom (Morico), pisau (Lion Star), blender (Miyako), panci (Aluminium Ware), kompor (Rinnai), oven (Mommert un 55) dan stopwatch (aplikasi handphone). Alat untuk analisis proksimat meliputi: alat ekstraksi soxhlet (Pyrex), tanur (Nabertherm), gelas piala (Pyrex), gelas ukur (Phyrex), batang pengaduk (lokal), pipet tetes (lokal), pipet mikro (Socorex), corong (Pyrex), tabung reaksi (Pyrex), labu takar (Pyrex), erlenmeyer (Pyrex), buret (Pyrex), desikator (Duran), timbangan analitik (Matrix), cawan petri (Pyrex), penjepit cawan (lokal), gegep (lokal), cawan porselin (Pyrex), cawan aluminium (lokal), botol semprot (lokal) dan spektrofotometer UV-Vis (WTW).

Metode Penelitian

Pembuatan Kerupuk Kalandue

Pembuatan kerupuk kalandue dilakukan dengan memodifikasi penelitian Susilo (2001) dimana daging kerang dicuci bersih kemudian dikukus selama 15 menit. Daging kalandue yang telah dikukus dihaluskan kemudian di campur dengan bahan pendukung (tepung tapioka, bawang putih, telur, garam, dan penyedap rasa) aduk hingga homogen. Setelah proses pembuatan adonan selesai, adonan dicetak dengan bentuk lontongan (dodolan) lalu dikukus selama 2 jam dengan suhu 100°C. Dodolan yang telah dikukus diangin-anginkan kan selama 24 jam kemudian diiris dengan tebal 2 mm. Dodolan yang telah diiris kemudian dikeringkan menggunakan oven selama 24 jam dengan suhu 45°C. Setelah kering, kerupuk mentah digoreng dengan suhu 120°C selama 10 detik.

Variabel pengamatan

Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi pengujian sensori dengan menggunakan 30 orang panelis. Pengujian kadar air, kadar protein (metode spektrofotometri), kadar abu, kadar lemak dan BETN ditentukan berdasarkan analisis proksimat yang mengacu pada metode AOAC (2005). Untuk uji karakteristik dilakukan dengan melihat volume pengembangan kerupuk kalandue.

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan yaitu A (daging kalandue 10% : tepung tapioka 90 %), B (daging kalandue 20% : tepung tapioka 80 %) dan C (daging kalandue 30% : tepung tapioka 70 %). Masing-masing perlakuan dilakukan empat kali ulangan, sehingga diperoleh jumlah satuan percobaan sebanyak 12 unit. Data dianalisis keragamannya (ANOVA), dan apabila hasilnya menunjukkan ada beda nyata, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT_{0,05}). Data diolah menggunakan aplikasi

Microsoft Excel (2010) dan SPSS (IBM Statistic 25,0).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapitulasi dari semua perlakuan terhadap variabel yang diamati meliputi kenampakan (warna), bau, rasa, tekstur, kerenyahan dan analisis proksimat berupa kadar air, kadar protein, kadar abu, kadar lemak, dan BETN (Bahan Ekstrak tanpa Nitrogen) serta volume pengembangan pada kerupuk kalandue disajikan dalam Tabel 1 .

Tabel 1. Hasil analisis ragam dari semua variabel pengamatan

No	Analisis Sensori Dan Uji Proksimat	Analisis Ragam
1.	Uji Sensori	
	a. Kenampakan (warna)	*
	b. Bau	tn
	c. Rasa	tn
	d. Tekstur	**
2.	e. Kerenyahan	*
	Uji Proksimat	
	a. Kadar air	**
	b. Kadar protein	**
	c. Kadar abu	**
	d. Kadar lemak	**
3.	e. Kadar BETN	**
	Volume Pengembangan	*

Keterangan : * = berpengaruh nyata, ** = berpengaruh sangat nyata dan tn = tidak berpengaruh nyata

Berdasarkan data pada Tabel 1 diketahui bahwa perlakuan yang diberikan terhadap parameter yang diamati semua berpengaruh nyata kecuali bau dan rasa.

1. Uji Sensori

1.1 Kenampakan (Warna)

Rerata nilai kenampakan (warna) pada kerupuk kalandue dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata nilai kenampakan (warna) pada kerupuk kalandue

Perlakuan	Rerata Nilai Kenampakan DMRT _{0,05} (Warna)	
A (DK 10% : TP 90 %)	6,68 ± 1,08 ^b	
B (DK 20% : TP 80 %)	5,95 ± 1,28 ^a	0,94
C (DK 30% : TP 70 %)	5,73 ± 1,18 ^a	0,73

Keterangan : DK = daging kalandue, TP = tepung tapioka. Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasar uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 95%.

Analisis ragam menunjukkan bahwa setiap perlakuan pada produk kerupuk kalandue berpengaruh nyata terhadap kenampakan (warna) sehingga dilanjutkan dengan uji DMRT_{0,05}. Hasil uji DMRT_{0,05} menunjukkan bahwa perlakuan B dan perlakuan C tidak berpengaruh nyata terhadap kenampakan (warna) kerupuk kalandue, tetapi memberikan pengaruh nyata terhadap perlakuan A. Berdasarkan data pada Tabel 2, diketahui bahwa penambahan daging kerang kalandue pada setiap perlakuan dapat menurunkan nilai kenampakan (warna).

Hasil analisis ragam terhadap kenampakan (warna) dari kerupuk kalandue menunjukkan bahwa setiap perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap kenampakan kerupuk yang dihasilkan. Warna yang dihasilkan oleh kerupuk kalandue pada penelitian ini berwarna putih kusam dan kurang cerah. Hal ini dikarenakan penambahan daging kerang kalandue dan variasi penambahan tepung tapioka yang digunakan sehingga membuat kerupuk memiliki warna yang kurang menarik. Peningkatan nilai kenampakan (warna) pada perlakuan A disebabkan oleh penambahan tepung tapioka yang lebih banyak dibanding perlakuan C. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno (2000), bahwa penambahan tepung tapioka yang lebih

banyak lebih disukai panelis karena menghasilkan warna kerupuk yang lebih putih dibanding perlakuan lainnya.

Penurunan nilai kenampakan (warna) disebabkan oleh penambahan daging kerang kalandue yang semakin meningkat dan penambahan tepung tapioka yang semakin menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat Nurainy *et al.*, (2015) semakin tinggi penambahan bahan non pati yang ditambahkan kedalam adonan kerupuk, maka akan menurunkan warna kerupuk yang dihasilkan.

1.2 Bau

Rerata nilai bau pada kerupuk kalandue dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata nilai bau pada kerupuk kalandue.

Perlakuan	Rerata Nilai Bau ± SD
A (DK 10% : TP 90 %)	7,29 ± 1,01
B (DK 20% : TP 80 %)	7,38 ± 1,06
C (DK 30% : TP 70 %)	7,51 ± 1,20

Keterangan : DK = daging kalandue, TP = tepung tapioka. Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 95%.

Analisis ragam menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap uji sensori bau sehingga tidak dilanjutkan dengan uji DMRT_{0,05}. Berdasarkan data pada Tabel 3, diketahui bahwa penambahan daging kerang kalandue pada setiap perlakuan dapat meningkatkan bau dari kerupuk kalandue namun tidak memberikan pengaruh nyata.

Analisis ragam terhadap bau dari kerupuk kalandue menunjukkan bahwa setiap perlakuan tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap aroma kerupuk yang dihasilkan. Aroma yang dihasilkan oleh kerupuk kalandue yang telah digoreng pada penelitian ini beraroma khas kerupuk dan sedikit berbau kerang kalandue. Peningkatan nilai aroma

pada kerupuk kalandue disebabkan oleh peningkatan penambahan daging kerang kalandue pada setiap perlakuan. Menurut Suseno (2004) penambahan daging ikan nilem (*Ostheochilus hasselti*) pada pembuatan kerupuk yang disubstitusi tepung tapioka, peningkatan bau berasal dari ikan yang digunakan. Konsentrasi ikan nilem yang ditambahkan dapat menyebabkan bau kerupuk mempunyai bau yang khas kerupuk ikan.

Penurunan nilai bau pada kerupuk kalandue disebabkan oleh semakin meningkatnya konsentrasi tepung tapioka yang digunakan. Penambahan daging kalandue yang berbeda dalam pembuatan kerupuk tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap nilai aroma kerupuk kalandue. Hal ini sesuai dengan pendapat Munawaroh dan Veni (2014) yang menyatakan bahwa panelis beranggapan penambahan tepung terigu dan daging siput sawah pada kerupuk tetap memberikan aroma dari siput namun belum mempengaruhi aroma terhadap hasil akhir kerupuk.

1.3 Rasa

Rerata nilai rasa pada kerupuk kalandue dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata nilai rasa pada kerupuk kalandue.

Perlakuan	Rerata Nilai Rasa ± SD
A (DK 10% : TP 90 %)	7,57 ± 1,12 7,50 ± 1,19
B (DK 20% : TP 80 %)	7,65 ± 1,42
C (DK 30% : TP 70 %)	

Keterangan : DK = daging kalandue, TP = tepung tapioka. Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 5%.

Analisis ragam menunjukkan menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap uji sensori rasa sehingga tidak dilanjutkan dengan uji DMRT_{0,05}. Berdasarkan data pada Tabel 4 diketahui

bahwa penambahan daging kerang kalandue pada setiap perlakuan dapat meningkatkan rasa dari kerupuk kalandue namun tidak memberikan pengaruh nyata.

Analisis ragam terhadap rasa dari kerupuk kalandue menunjukkan bahwa setiap perlakuan tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap rasa kerupuk yang dihasilkan. Rasa yang dihasilkan oleh kerupuk kalandue yang telah digoreng pada penelitian ini yaitu rasa gurih dan sedikit rasa kerang kalandue. Peningkatan nilai rasa pada kerupuk kalandue dikarenakan semakin meningkatnya penambahan daging kerang kalandue dalam pembuatan kerupuk. Menurut Istanti (2005), rasa kerupuk ikan sapu-sapu mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya konsentrasi daging ikan sapu-sapu yang ditambahkan dan memiliki rasa yang khas kerupuk ikan.

Penurunan nilai rasa kerupuk kalandue disebabkan oleh penambahan tepung tapioka yang lebih banyak dibanding daging kerang kalandue, sehingga rasa daging kalandue yang terdapat didalam kerupuk lebih sedikit. Penambahan daging kalandue yang berbeda dalam pembuatan kerupuk tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap nilai rasa kerupuk kalandue.

1.4 Tekstur

Rerata nilai tekstur pada kerupuk kalandue dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata nilai tekstur pada kerupuk kalandue

Perlakuan	Rerata Nilai Tekstur	DMRT _{0,05}
A (DK 10% : TP 90 %)	6,80 ± 1,18 ^b	
B (DK 20% : TP 80 %)	5,63 ± 1,16 ^a	0,20
C (DK 30% : TP 70 %)	5,43 ± 1,10 ^a	1,37

Keterangan : DK = daging kalandue, TP = tepung tapioka. Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 5%.

Analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata terhadap tekstur dimana nilai rata-rata tertinggi didapatkan pada perlakuan A yaitu 6,80 dan nilai rata-rata terendah pada perlakuan C yaitu 5,43 sehingga dilanjutkan dengan uji DMRT_{0,05}. Uji DMRT_{0,05} menunjukkan bahwa perlakuan B dan Perlakuan C tidak berpengaruh nyata tetapi memberikan pengaruh nyata terhadap perlakuan A. Berdasarkan data pada Tabel 5, diketahui bahwa penambahan daging kerang kalandue pada setiap perlakuan dapat menurunkan nilai tekstur dari kerupuk kalandue.

Analisis ragam terhadap tekstur dari kerupuk kalandue menunjukkan bahwa setiap perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap tekstur kerupuk yang dihasilkan. Tekstur pada perlakuan A lebih tinggi dibandingkan perlakuan C hal ini diduga karena konsentrasi daging kerang kalandue dan tepung tapioka yang ditambahkan pada kerupuk. Peningkatan nilai tekstur diakibatkan oleh peningkatan jumlah tepung tapioka yang ditambahkan. Menurut Ratnawati (2013) komposit tepung tapioka yang lebih banyak akan menghasilkan kerupuk ikan bertekstur sangat ideal.

Tektur kerupuk yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu agak kasar dan berongga-rongga. Penurunan nilai tekstur pada kerupuk diakibatkan oleh semakin tinggi konsentrasi penambahan kerang kalandue pada kerupuk, maka tekstur dari kerupuk kerang kalandue akan semakin keras. Konsentrasi daging yang ditambahkan memberikan pengaruh terhadap tekstur dari kerupuk kalandue, hal ini dikarenakan kerang kalandue memiliki protein yang cukup tinggi sehingga semakin banyak penambahan kerang kalandue, maka tekstur kerupuk akan semakin keras. Protein berfungsi untuk menebalkan granula-granula amilopektin, sehingga semakin banyak protein akan semakin keras kerupuk (Zulfahmi *et al.*, 2014).

1.5 Kerenyahan

Rerata nilai kerenyahan pada kerupuk kalandue dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata nilai kerenyahan pada kerupuk kalandue

Perlakuan	Rerata Nilai Kerenyahan ± SD	DMRT 0,05
A (DK 10% : TP 90 %)	3,82 ± 0,76 ^b	
B (DK 20% : TP 80 %)	3,50 ± 0,48 ^{ab}	0,63
C (DK 30% : TP 70 %)	3,18 ± 0,75 ^a	0,31

Keterangan : DK = daging kalandue, TP = tepung tapioka. Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 5%.

Analisis ragam menunjukkan bahwa menunjukkan pengaruh nyata terhadap kerenyahan, nilai tertinggi pada perlakuan A yaitu 3,82 dan terendah pada perlakuan C yaitu 3,18 sehingga dilanjutkan dengan uji DMRT_{0,05}. Hasil uji DMRT_{0,05} menunjukkan bahwa perlakuan perlakuan A dan perlakuan C memberikan pengaruh nyata tetapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap perlakuan B. Berdasarkan data pada Tabel 6, diketahui bahwa penambahan daging kerang kalandue pada setiap perlakuan dapat menurunkan nilai kerenyahan dari kerupuk kalandue.

Analisis ragam terhadap kerenyahan dari kerupuk kalandue menunjukkan bahwa setiap perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kerenyahan kerupuk yang dihasilkan. Kerenyahan pada perlakuan A lebih tinggi di bandingkan perlakuan C hal ini dikarenakan konsentrasi penambahan tepung tapioka pada kerupuk. Semakin tinggi konsentrasi penambahan tepung tapioka pada kerupuk, maka kerupuk akan semakin renyah. Tepung tapioka merupakan salah satu tepung yang memiliki pati cukup baik. Pati mempunyai dua komponen utama yaitu amilosa (fraksi larut) dan amilopektin (fraksi tidak larut).

Jika pati dipanaskan akan terjadi proses gelatinisasi pati dan akan terbentuk struktur elastis pada adonan kerupuk yang memungkinkan untuk dapat mengembangkan volume kerupuk pada proses pemasakan sehingga memiliki kerenyahan yang tinggi pula (Rosiani *et al.*, 2015).

Penurunan nilai kerenyahan pada kerupuk kalandue disebabkan oleh peningkatan konsentrasi daging kalandue yang di tambahkan. Menurut Istanti (2005), nilai rata-rata uji sensorik terhadap kerenyahan semakin menurun seiring dengan bertambahnya konsentrasi daging ikan.

2. Uji Proksimat

2.1 Kadar Air

Rerata nilai kadar air pada kerupuk kalandue dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata nilai kadar air pada kerupuk kalandue

Perlakuan	Rerata Nilai Uji Kadar Air $\pm$ SD	DMRT _{0,05}
A (DK 10% : TP 90 %)	5,18 $\pm$ 0,19 ^b	
B (DK 20% : TP 80 %)	5,14 $\pm$ 0,16 ^b	0,75
C (DK 30% : TP 70 %)	4,39 $\pm$ 0,38 ^a	0,04

Keterangan : DK = daging kalandue, TP = tepung tapioka. Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 5%.

Berdasarkan data pada Tabel 7, diketahui bahwa penambahan daging kerang kalandue pada setiap perlakuan dapat menurunkan nilai kadar air dari kerupuk kalandue. Analisis ragam terhadap kadar air dari kerupuk kalandue menunjukkan bahwa setiap perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kadar air kerupuk yang dihasilkan. Kadar air pada perlakuan A lebih tinggi di bandingkan perlakuan C, hal ini dikarenakan kandungan air pada tepung tapioka dan lama waktu

pengeringan. Tepung tapioka akan mengikat air pada waktu gelatinisasi, semakin besar presentase tepung tapioka dalam suatu produk, maka kadar airnya akan semakin besar (Andarwulan *et. al.*, 2011).

2.2 Kadar Protein

Rerata nilai kadar protein pada kerupuk kalandue dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata nilai kadar protein pada kerupuk kalandue

Perlakuan	Rerata Nilai Kadar Protein $\pm$ SD	DMRT _{0,05}
A (DK 10% : TP 90 %)	7,06 $\pm$ 0,63 ^a	
B (DK 20% : TP 80 %)	9,05 $\pm$ 0,67 ^b	2,00
C (DK 30% : TP 70 %)	11,81 $\pm$ 0,69 ^c	4,75

Keterangan : DK = daging kalandue, TP = tepung tapioka. Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 5%.

Analisis ragam menunjukkan bahwa setiap perlakuan saling berpengaruh nyata terhadap nilai kadar protein produk sehingga dilakukan uji DMRT_{0,05}. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan C yaitu 47,24 dan terendah pada perlakuan A yaitu 7,05. Berdasarkan uji DMRT_{0,05} kadar protein pada perlakuan A, B dan C menunjukkan pengaruh nyata. Berdasarkan data pada Tabel 8, diketahui bahwa penambahan daging kerang kalandue pada setiap perlakuan dapat meningkatkan nilai kadar protein dari kerupuk kalandue.

Analisis ragam terhadap kadar air dari kerupuk kalandue menunjukkan bahwa setiap perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kadar protein kerupuk yang dihasilkan. Kadar protein pada perlakuan C lebih tinggi dibandingkan perlakuan A, hal ini dikarenakan penambahan daging kerang kalandue dan proses pemanasan pada saat

pemasakan dan pengeringan. Semakin besar penambahan daging kalandue, maka semakin besar presentase kadar proteinnya. Peningkatan nilai kadar protein diakibatkan oleh daging kalandue yang memiliki nilai protein yang cukup tinggi yaitu 50-55% (Khasanah *et al.*, 2010). Selama pengeringan berlangsung terjadi pelepasan molekul air oleh protein, lemak dan abu daging sehingga konsentrasi protein, lemak dan abu daging meningkat (Afrila dan Budi, 2011).

2.3 Kadar Abu

Rerata nilai kadar abu pada kerupuk kalandue dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata nilai kadar abu pada kerupuk kalandue

Perlakuan	Rerata Nilai Uji Kadar Abu $\pm$ SD	DMRT _{0,05}
A (DK 10% : TP 90 %)	5,44 $\pm$ 0,005 ^a	
B (DK 20% : TP 80 %)	5,49 $\pm$ 0,03 ^a	0,53
C (DK 30% : TP 70 %)	5,97 $\pm$ 0,07 ^b	0,07

Keterangan : DK = daging kalandue, TP = tepung tapioka. Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 5%.

Analisis ragam menunjukkan bahwa setiap perlakuan berpengaruh nyata terhadap nilai kadar abu produk sehingga dilakukan uji DMRT_{0,05}. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan C yaitu 5,97 dan terendah pada perlakuan A yaitu 5,44. Berdasarkan uji DMRT_{0,05} kadar abu pada perlakuan A dan B tidak memberikan pengaruh nyata tetapi memberikan pengaruh nyata terhadap perlakuan C. Berdasarkan data pada Tabel 9, diketahui bahwa penambahan daging kerang kalandue pada setiap perlakuan dapat meningkatkan nilai kadar abu dari kerupuk kalandue.

Analisis ragam terhadap kadar abu dari kerupuk kalandue menunjukkan

bahwa setiap perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kadar abu kerupuk yang dihasilkan. Kadar abu pada perlakuan C lebih tinggi di bandingkan perlakuan A. Kadar abu yang berbeda di pengaruhi oleh jumlah konsentrasi penambahan kerang kalandue. Kerang kalandue memiliki kandungan mineral yang cukup tinggi. Semakin tinggi jumlah penambahan kerang kalandue, maka kadar abu dalam produk akan meningkat. Huda *et. al.* (2010) menyatakan bahwa jenis ikan yang ditambahkan dalam kerupuk ikan menyebabkan perbedaan kadar abu, dan semakin banyak kandungan ikan dalam kerupuk ikan maka kandungan kadar abu semakin meningkat.

2.4 Kadar Lemak

Rerata nilai kadar lemak pada kerupuk kalandue dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Rerata nilai kadar lemak pada kerupuk kalandue

Perlakuan	Rerata Nilai Kadar Lemak $\pm$ SD	DMRT _{0,05}
A (DK 10% : TP 90 %)	14,10 $\pm$ 0,87 ^a	
B (DK 20% : TP 80 %)	17,96 $\pm$ 1,98 ^b	2,87
C (DK 30% : TP 70 %)	24,42 $\pm$ 1,09 ^c	16,96

Keterangan : DK = daging kalandue, TP = tepung tapioka. Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 5%.

Analisis Ragam menunjukkan bahwa setiap perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap nilai kadar lemak produk sehingga dilakukan uji DMRT_{0,05}. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan C yaitu 24,42 dan terendah pada perlakuan A yaitu 14,09. Berdasarkan uji DMRT_{0,05}, perlakuan A, B dan C memberikan pengaruh nyata. Berdasarkan data pada Tabel 10, diketahui bahwa penambahan daging kerang kalandue pada setiap perlakuan dapat meningkatkan nilai kadar lemak dari kerupuk kalandue.

Analisis ragam terhadap kadar lemak dari kerupuk kalandue menunjukkan bahwa setiap perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kadar lemak kerupuk yang dihasilkan. Kadar lemak pada perlakuan C lebih tinggi di bandingkan perlakuan A. Hal ini dikarenakan peningkatan jumlah konsentrasi daging kerang kalandue. Daging kalandue memiliki kandungan lemak sekitar 6,2 - 6,8% (Khasanah *et al.*, 2010) sehingga semakin banyak jumlah daging kerang kalandue yang ditambahkan maka akan meningkatkan jumlah lemak pada kerupuk kalandue.

2.5 Kadar BETN

Rerata nilai kadar BETN pada kerupuk kalandue dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Rerata nilai kadar BETN pada kerupuk kalandue

Perlakuan	Rerata Nilai kadar karbohidrat $\pm$ SD	DMRT _{0,05}
A (DK 10% : TP 90 %)	8,23 $\pm$ 1,24 ^a	
B (DK 20% : TP 80 %)	62,37 $\pm$ 0,98 ^b	8,96
C (DK 30% : TP 70 %)	53,41 $\pm$ 1,75 ^c	13,83

Keterangan : DK = daging kalandue, TP = tepung tapioka. Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 5%.

Analisis ragam pada produk kerupuk kalandue memberikan berpengaruh nyata terhadap nilai kadar BETN produk sehingga dilakukan uji DMRT_{0,05}. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan A yaitu 68,23 dan terendah pada perlakuan C yaitu 53,41. Berdasarkan uji DMRT_{0,05}, perlakuan A, B dan C memberikan pengaruh nyata. Berdasarkan data pada Tabel 11, diketahui bahwa penambahan daging kerang kalandue pada setiap perlakuan dapat menurunkan nilai kadar BETN dari kerupuk kalandue.

Analisis ragam terhadap kadar air dari kerupuk kalandue menunjukkan bahwa setiap perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kadar BETN kerupuk yang dihasilkan. Kadar BETN pada perlakuan A lebih tinggi dibandingkan perlakuan C. Hal ini dikarenakan penambahan konsentrasi tepung tapioka yang berbeda di setiap perlakuannya, dimana semakin tinggi konsentrasi tepung yang ditambahkan maka semakin tinggi pula kadar BETN berupa karbohidrat yang terdapat didalam produk. Tepung tapioka sendiri mempunyai kandungan karbohidrat yang cukup tinggi yaitu sekitar 86,9 %. (Suprpti, 2005). Terjadinya penurunan karbohidrat pada kerupuk akibat berkurangnya jumlah pati dalam pembuatan kerupuk (Rosiani *et al.*, 2015).

3. Volume Pengembangan

Rerata nilai volume pengembangan pada kerupuk kalandue dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Rata-rata nilai volume pengembangan pada kerupuk kalandue

Perlakuan	Rerata Nilai Volume Pengembangan $\pm$ SD	DMRT _{0,05}
A (DK 10% : TP 90 %)	298,26 $\pm$ 37,87 ^b	
B (DK 20% : TP 80 %)	233,04 $\pm$ 45,65 ^{ab}	100,94
C (DK 30% : TP 70 %)	197,32 $\pm$ 52,86 ^a	65,22

Keterangan : DK = daging kalandue, TP = tepung tapioka. Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 5%.

Analisis ragam menunjukkan bahwa setiap perlakuan berpengaruh nyata terhadap nilai volume pengembangan produk, dimana nilai tertinggi terdapat pada perlakuan A yaitu 298,26 dan terendah pada perlakuan C yaitu 197,32. Berdasarkan data pada Tabel

12, diketahui bahwa penambahan daging kerang kalandue pada setiap perlakuan dapat menurunkan nilai volume pengembangan dari kerupuk kalandue.

Hasil analisis ragam terhadap kadar air dari kerupuk kalandue menunjukkan bahwa perlakuan B dan C tidak berbeda nyata namun memberikan perbedaan nyata pada perlakuan A. Nilai rata-rata volume pengembangan pada perlakuan A lebih tinggi di bandingkan perlakuan B dan C. Hal ini dikarenakan perbedaan konsentrasi penambahan tepung tapioka dan proses pemecahan granula pati pada saat pengukusan serta penambahan konsentrasi daging kalandue yang ditambahkan.

Menurut Harris (2001) pati tapioka tersusun atas 17,41% amilosa dan 82,13% amilopektin. Pati yang tergelatinisasi sempurna akan menghasilkan pemecahan sel pati yang lebih besar selama penggorengan. Tingginya kadar protein akan menurunkan pengembangan yang disebabkan adanya sifat viskoelastisitas dan *crosslinking* antara pati dan protein sehingga kerupuk menjadi rapat dan sukar mengembang saat di goreng (Linardi *et al.*, 2013).

KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan dapat disimpulkan :

1. Penambahan daging kerang kalandue yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap semua variabel sensori kecuali variabel bau dan rasa.
2. Penambahan daging kerang kalandue yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap seluruh variabel proksimat pada kerupuk kerang kalandue.
3. Penambahan daging kerang kalandue yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap volume pengembangan kerupuk kalandue.

DAFTAR PUSTAKA

Afrila, A. dan Budi, S. 2011. *Water Holding Capacity* (WHC), Kadar Protein, dan Kadar Air Dendeng

Sapi pada Berbagai Konsentrasi Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) dan Lama Perendaman yang Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 6(2) ISSN : 1978 – 0303.

Akbar, J, Bahtiar, dan Ermayanti, I. 2014. Studi Morfometrik Kerang Kalandue (*Polymesoda erosa*) di Hutan Mangrove Teluk Kendari. 4 :1-12. *Jurnal Mina Laut Indonesia*.

Harris, H. 2001. *Possibility of Using Edible the Starch of Cassava for Packing of Lempuk*. Bengkulu Univesity.

Huda, N , Ang L, Chung X. Y, and Herpandi. 2010. *Chemical Composition, Colour and Linear Expansion Properties of Malaysian Commercial Fish (Keropok)*. *Asian and Agro-Industry* ISSN 1906-3040.

Istanti, I. 2005. *Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Karakteristik Ikan Sapu-Sapu (Hyposarcus pardalis)*. [Skripsi]. Teknologi Hail Perikanan. IPB. Bogor.

Khasanah, F, Supriyanti, E, Wulandari, S. Y. 2010. Kandungan Nutrisi Kerang Totok pada Variasi Ukuran Cangkang di Pulau Gombol, Cilacap. *Majalah Ilmu Kelautan*.

Koswara, S. 2009. *Pengolahan Aneka Kerupuk*. eBook Pangan.

Linardi, G. F, Indah, K. , dan Erni, S. Karakteristik Fisiko Kimia dan Organoleptik Kerupuk pada Berbagai Proporsi Tapioka dan Tepung Kacang Hijau. Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Surabaya. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 12 (2) : 101-106.

- Munawaroh, N dan Veni, I. 2014. Pengaruh Substitusi Tepung Terigu dan Siput Sawah (*Pila Ampullacea*) Terhadap Sifat Organoleptik Kerupuk. Universitas Negeri Surabaya. 03: 3.
- Nurainy, F, Ribut, S, dan Dewi wulan, S. 2015. Pengaruh Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Oestreatus*) Terhadap Volume Pengembangan, Kadar Protein dan Organoleptik Kerupuk. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. 20:1.
- Ratnawati, R. 2013. Ekperimen Pembuatan Kerupuk Rasa Ikan Banyar dengan Bahan dasar Tepung Komposit Mocaf dan Tapioka. [Skripsi]. Universitas Negeri Semarang.
- Rosiani, N, Basito, Esti, W. 2015. Kajian Karakteristik Sensoris Fisik Dan Kimia Kerupuk Fortifikasi Daging Lidah Buaya (*Aloe vera*) Dengan Metode Pemanggangan Menggunakan Microwave.
- Suprpti, M. L. 2005. Tepung Tapioka Pembuatan dan Pemanfaatannya. Kanisius. Yogyakarta.
- Suseno, S. H, Suptijah P, dan Wahyuni D. S.2004. Pengaruh Penambahan Daging Lumat Ikan Nilem (*osteochilus hasselti*) pada Pembuatan Simping sebagai Makanan Cemilan. Buletin Teknologi Hail Perikanan. 7 (1).
- Tofan. 2008. Sifat Fisik dan Organoleptik Kerupuk yang diberi Penambahan Tepung Daging Sapi Selama Penyimpanan. [Skripsi]. Institut Petanian Bogor. Bogor.
- Winarno, F. G. 2000. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Zulfahmi, A. N, Fronthea S, Ramadhon. 2014. Pemanfaatan Daging ikan Tenggiri (*Scomberomorus Commersoni*) dengan Konsentrasi yang Berbeda pada Pembuatan Kerupuk Ikan. Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan. 3(4) : 133-139.