

FORTIFIKASI KULIT UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) PADA EKADO

(*Fortification of Vaname Shrimp Shells (Litopenaeus Vannamei) on Ekado*)

Muhammad Syukur Riadi¹⁾, Andi Asni²⁾, Kasmawati²⁾

^{1,2)} Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan FPIK UMI Makassar

Korespondensi: muhsyukur1319@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan protein dan kalsium pada produk ekado dengan penambahan kulit udang vaname dan untuk menganalisis respon serta tingkat kesukaan panelis terhadap jumlah penambahan kulit udang pada adonan ekado yang berbeda. Penelitian ini telah dilaksanakan pada tanggal 13 Januari sampai 28 Februari 2021 di Laboratorium Biokimia, Jurusan TPHP Politeknik Pertanian Negeri Pangkep. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan 4 (empat) perlakuan penggunaan jumlah kulit udang yang berbeda dan 3 (tiga) kali ulangan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kadar protein, kadar kalsium dan nilai organoleptik produk ekado kulit udang vaname. Hasil analisis kadar protein pada produk ekado yang memperoleh tertinggi pada penambahan konsentrasi kulit udang vaname 75 gram sebesar 18,96%. Sedangkan pada hasil analisis kadar kalsium memperoleh nilai tertinggi pada penambahan konsentrasi kulit udang vaname 75 gram sebesar 8,15%. Hasil uji hedonik pada ekado dengan fortifikasi kulit udang vaname (Parameter kenampakan, bau, rasa dan tekstur) memiliki nilai rata-rata 6 (Agak suka).

Kata Kunci: Fortifikasi, Udang Vaname dan Ekado

ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the protein and calcium content of ekado products with the addition of vaname shrimp shells and to analyze the response and level of preference of the panelists to the amount of addition of shrimp shells to different ekado doughs. This research was carried out on January 13 to February 28, 2021 at the Biochemistry Laboratory, Department of TPHP, Pangkep State Agricultural Polytechnic. The method used in this study is an experimental method with 4 (four) treatments using different amounts of shrimp shells and 3 (three) replications. This research was conducted to determine the protein content, calcium content and organoleptic value of the vaname shrimp shell ekado product. The results of the analysis of protein levels in ekado products that obtained the highest concentration of vaname shrimp shells added 75 grams of 18.96%. While the results of the analysis of calcium levels obtained the highest value at the addition of 75 grams of vaname shrimp shell concentration of 8.15%. The results of the hedonic test on ekado with fortified vaname shrimp shell (the parameters of appearance, smell, taste and texture) have an average value of 6 (Slightly like).

Keywords: Fortification, Vaname Shrimp and Ekado

PENDAHULUAN

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu jenis udang yang banyak di budidayakan di Indonesia. Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) banyak dimanfaatkan untuk keperluan ekspor, usaha lokal atau restoran, maupun dalam konsumsi skala rumah tangga. Konsumsi dan produksi udang yang tinggi menghasilkan limbah yang banyak. Limbah udang yang terdiri dari kepala, kulit, kaki, dan ekor berkisar antara 35-50% dari berat tubuhnya (Swastawati, dkk., 2008). Limbah tersebut mudah sekali busuk sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan disekitar tempat pembuangan khususnya bau dan estetika lingkungan yang buruk. Menurut Kurniasih dkk. (2011) kulit udang mengandung protein berkisar antara 25-40%, kitin 15-20% dan kalsium karbonat 45-50%.

Menurut Soeka dkk. (2016), secara tradisional, umumnya limbah kulit udang digunakan sebagai bahan campuran pembuatan kerupuk, petis, terasi dan untuk tambahan pakan ternak dikembalikan untuk budidaya udang itu sendiri dan harganya murah. Sedangkan salah satu pemanfaatan limbah kulit udang yang mempunyai prospek untuk dikembangkan dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi adalah dengan melakukan fortifikasi pada produk ekado.

Ekado adalah produk olahan yang dibuat dari daging ikan yang dicingcang dengan penambahan tepung tapioka, telur dan bumbu-bumbu. Spesifikasi dari produk ini adalah adonan daging ikan dibungkus dengan kulit pangsit dan dibentuk seperti kantong yang bagian atasnya di ikat dengan daun kucai. Ekado merupakan produk beku yang siap untuk dihidangkan (*ready to serve product*) (Supriatna, 2013).

Menurut Siagian (2003), fortifikasi suatu bahan pangan merupakan cara penambahan atau substitusi bahan yang mengandung nutrisi yang diharapkan dapat mengatasi rendahnya kandungan protein dan kalsium pada ekado. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian fortifikasi kulit udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada ekado.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan protein, kalsium dan nilai organoleptik pada ekado dengan fortifikasi kulit udang vaname (*Litopenaeus vannamei*).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan di tanggal 13 Januari – 28 Februari 2021 di Laboratorium Biokimia Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.

Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan 4 (empat) perlakuan dengan 3 (tiga) kali ulangan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan kimiawi khususnya kandungan protein dan kalsium pada produk ekado kulit udang vaname (*Litopenaeus vannamei*), dengan melakukan uji protein dan uji kalsium menggunakan kode sampel A1: 0 gram, A2: 45 gram, A3: 60 gram dan A4: 75 gram kemudian dilakukan uji hedonik dengan menggunakan google forms.

Analisis Data

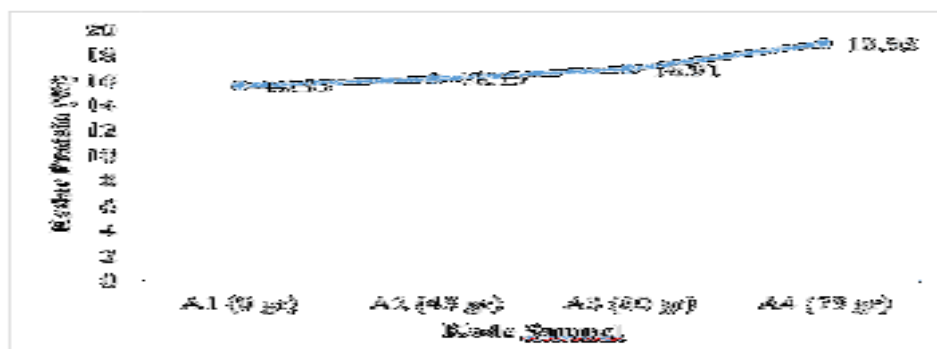
Data hasil analisis protein dan kalsium dilakukan dengan menggunakan uji ANOVA (Analisis Varian) RAL (Rancangan Acak Lengkap). Jika terjadi perbedaan dilakukan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil).

Penelitian ini menggunakan *score sheet* uji hedonik dan *google forms* untuk mengetahui respon panelis terhadap produk ekado.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Protein

Protein merupakan komponen penting dari makanan manusia yang dibutuhkan untuk penggantian jaringan, pasokan energi, dan makromolekul serbaguna disistem kehidupan yang mempunyai fungsi penting dalam semua proses biologi seperti sebagai katalis, transportasi, berbagai molekul lain seperti oksigen, sebagai kekebalan tubuh, dan menghantarkan impuls saraf. Kekurangan protein penyebab retardasi pertumbuhan, pengecilan otot, edema, dan penumpukan cairan dalam tubuh anak-anak (Bashir, dkk. 2015). Hasil pengujian kadar protein ekado kulit udang vaname dapat dilihat pada (Gambar 1).



Gambar 1. Diagram Hasil Uji Protein Ekado Kulit Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

Berdasarkan hasil penelitian, kadar protein ekado udang vaname dengan konsentrasi kulit udang 0 gram sebesar 15,55%, konsentrasi 45 gram sebesar 16,15%, konsentrasi 60 gram sebesar 16,91% dan konsentrasi 75 gram sebesar 18,96%, hal ini memperlihatkan kandungan protein ekado udang vaname mengalami kenaikan yang dipengaruhi oleh penambahan konsentrasi kulit udang.. Kulit udang vaname mempengaruhi kadar protein karena memiliki kandungan protein yang cukup tinggi. Menurut Kurniasih dkk. (2011) kulit udang mengandung protein antara 25-40%.

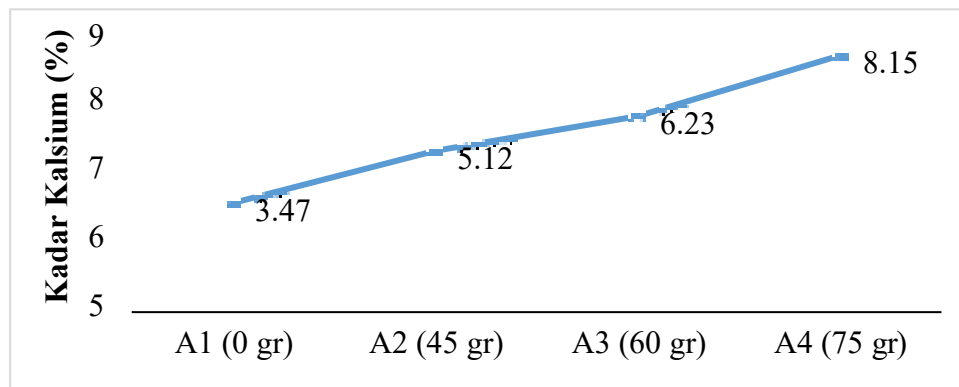
Kandungan protein ekado udang vaname pada penelitian dengan penambahan konsentrasi kulit udang yang berbeda masih memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI). Menurut Badan Standar Nasional (2013), persyaratan kandungan protein minimal yang terkandung dalam produk ekado adalah 5%.

Protein sangat penting bagi tubuh manusia. Menurut Kemenkes RI (2019), standar angka kecukupan protein bagi masyarakat Indonesia adalah sekitar 56-59 gram per hari untuk perempuan dan 62-66 gram per hari untuk laki-laki.

Uji Kalsium

Kalsium merupakan unsur kelima dan kation terbanyak di dalam tubuh, yaitu 1,5-2% dari seluruh tubuh. Lebih dari 99% kalsium terdapat di dalam tulang rawan dan gigi, sisanya di dalam cairan tubuh dan jaringan lunak (Nasoetion, 1995 dalam Hasnidar, 2019).

Pengujian kadar kalsium bertujuan untuk mengetahui kandungan kalsium pada ekado udang vaname. Hasil uji kadar kalsium ekado udang vaname dapat dilihat pada (Gambar 2).



Gambar 2. Diagram Hasil Uji Kalsium Ekado Kulit Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

Berdasarkan hasil penelitian, kadar kalsium ekado udang vaname dengan konsentrasi kulit udang 0 gram sebesar 3,47%, konsentrasi 45 gram sebesar 5,12%,

Konsentrasi 60 gram sebesar 6,23% dan konsentrasi 75 gram sebesar 8,15%, hal ini memperlihatkan kandungan kalsium pada ekado udang vaname mengalami kenaikan yang dipengaruhi oleh penambahan konsentrasi kulit udang. Menurut Kurniasih *dkk.* (2011), kulit udang vaname memiliki kandungan kalsium karbonat sebesar 45-50%.

Kalsium sangat penting bagi tubuh manusia terutama di usia anak-anak dan lansia. Menurut Kemenkes RI (2019), standar angka kecukupan kalsium bagi masyarakat Indonesia adalah sekitar 1000-1200 mg per hari untuk laki-laki dan perempuan.

Uji Anova RAL (Rancang Acak Lengkap) dan Uji Lanjut BNT

Anova adalah uji yang dapat digunakan untuk menganalisis perbedaan lebih dari 2 populasi kelompok *independent*. Teknik ini sering dipakai untuk penelitian terutama pada rancangan penelitian yang memiliki implikasi pengambilan keputusan untuk menggunakan teknologi baru, prosedur-prosedur baru ataupun kebijakan-kebijakan baru (Rahmawati. *dkk.*, 2020)

Rancang Acak Lengkap (RAL) merupakan rancangan yang paling sederhana di antara rancangan-rancangan percobaan baku (Hinkelmaan, 2012). Pola ini dikenal sebagai pengacakan lengkap atau pengacakan dengan tiada pembatas. Rancang Acak Lengkap (RAL) dipandang lebih berguna dalam percobaan laboratorium atau dalam percobaan pada berbagai jenis bahan percobaan tertentu yang mempunyai sifat relatif homogen (Rahmawati. *dkk.*, 2020)

Uji Anova pada Uji Protein

Tabel 1. Hasil Uji Anova RAL pada Pengujian Protein

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{Tabel 1%}	Notasi
Perlakuan	3	19.78843	6.596143	275.0375	7.59	**
Galat	8	0.191861667	0.023983			
Total	11	19.98029167				

Menurut hasil analisis data menggunakan uji ANOVA metode Rancang Acak Lengkap (RAL), nilai F_{hitung} sebesar 275,0375, nilai F_{tabel} 5% sebesar 4,07 dan nilai F_{tabel} 1% sebesar 7,59 dimana nilai F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} yang artinya bahwa penambahan kulit udang vaname memiliki pengaruh terhadap kandungan protein pada ekado (F_{hitung} > F_{tabel}).

Uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada Uji Protein

Uji ANOVA (Analisis Varian) RAL (Rancang Acak Lengkap) pada kandungan protein ekado memperoleh hasil yang signifikan atau terjadi perbedaan sehingga dilakukan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) yang bertujuan untuk menentukan perbedaan pengaruh atau interaksi yang optimal (Nugroho, 2013) (Tabel 2)

Tabel 2. Hasil Uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada Pengujian Protein

Perlakuan	Rata-Rata	Rata-Rata + BNT	Simbol
A1	25.92	26.088	a
A2	26.85	27.022	b
A3	28.17	28.338	c
A4	31.64	31.812	d

Berdasarkan uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil), dapat disimpulkan bahwa masing-masing perlakuan memiliki perbedaan satu sama lainnya terhadap kandungan protein pada ekado.

Uji Anova pada Uji Kalsium

Tabel 3. Hasil Uji Anova RAL pada Pengujian Kalsium

Sumber keragaman	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{Tabel 1%}	Notasi
Perlakuan	3	34.67266667	11.55756	376.7744	7.59	**
Galat	8	0.2454	0.030675			
Total	11	34.91806667				

Menurut hasil analisis data menggunakan uji ANOVA metode Rancang Acak Lengkap (RAL), nilai F_{hitung} sebesar 379,7744, nilai F_{tabel} 5% sebesar 4,07 dan nilai F_{tabel} 1% sebesar 7,59 dimana nilai F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} yang mempunyai kesimpulan bahwa penambahan kulit udang vaname memiliki pengaruh terhadap kandungan kalsium pada ekado ($F_{hitung} > F_{tabel}$).

Uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada Uji Kalsium

Uji ANOVA (Analisis Varian) RAL (Rancang Acak Lengkap) pada kandungan kalsium ekado memperoleh hasil yang signifikan atau terjadi perbedaan sehingga dilakukan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) yang bertujuan untuk menentukan perbedaan pengaruh atau interaksi yang optimal (Nugroho, 2013) (Tabel 4)

Tabel 4. Hasil Uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada Pengujian Kalsium

Perlakuan	Rata-Rata	Rata-Rata + BNT	Simbol
A1	3.47	3.66	a
A2	5.12	5.31	b
A3	6.23	6.42	c
A4	8.15	8.34	d

Berdasarkan uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil), dapat disimpulkan bahwa masing-masing perlakuan memiliki perbedaan satu sama lainnya terhadap kandungan kalsium pada ekado.

Uji Hedonik

Uji hedonik dilakukan dengan menggunakan google form yang terdiri dari beberapa parameter pengujian meliputi kenampakan, bau, rasa, aroma dan tekstur dari

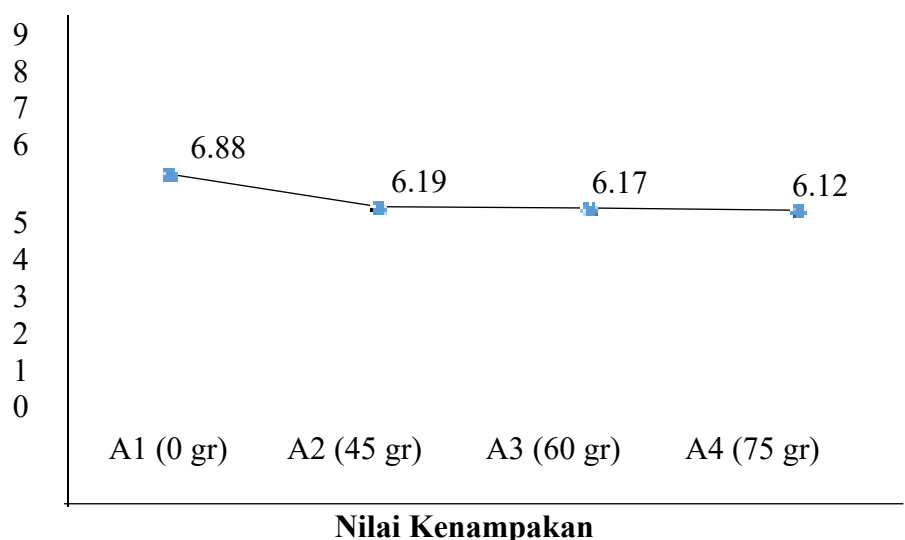
masing-masing perlakuan pada produk ekado udang vaname.

Uji hedonik dilakukan dengan bantuan panelis terlatih, yaitu panelis yang memiliki kepekaan cukup baik dan sudah melalui seleksi dan pelatihan. Panelis terlatih dapat menilai beberapa karakteristik bahan uji namun tidak spesifik, sehingga perlu 15 orang dalam pengujian yang dilakukan serta harus sesuai syarat- syarat yang telah ditentukan SNI.

Panelis terlatih dalam pengujian ini yaitu Quality Control (QC) dari beberapa perusahaan yang terletak di Kawasan Industri Makassar (KIMA), Kecamatan Biring Kanaya Daya. Masing-masing panelis disiapkan sampel ekado untuk diuji menggunakan google form dengan empat spesifikasi pengujian yaitu, kenampakan, bau, rasa dan tekstur.

Parameter Uji Kenampakan

Uji hedonik dengan parameter kenampakan pada produk ekado dilakukan untuk mengetahui kenampakan produk yang terbaik menurut panelis dengan penambahan konsentrasi kuli udang berbeda. Hasil uji hedonik dengan parameter kenampakan tersaji pada (Gambar 3).



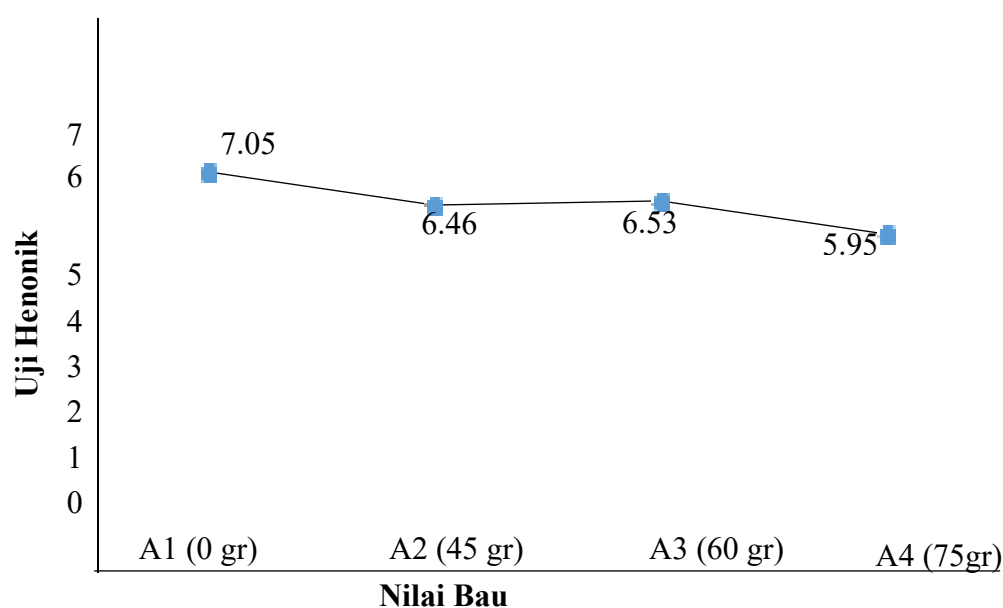
Gambar 3. Hasil Uji Hedonik dengan Parameter Kenampakan

Berdasarkan hasil analisis uji hedonik dengan parameter kenampakan pada gambar 5 menunjukkan bahwa penambahan kulit udang memberikan pengaruh terhadap

kanampakan ekado. Data hasil uji hedonik menunjukkan bahwa perlakuan terbaik untuk kenampakan ekado udang adalah dengan penambahan kulit udang sebanyak 0 gram dengan kode sampel A1 dengan nilai 6.88 (Suka). Hal ini disebabkan karena kenampakan yang dihasilkan lebih cerah dan segar. Sedangkan perlakuan penambahan kulit udang 75 gram dengan kode sampel A4 merupakan perlakuan yang memperoleh nilai kenampakan terendah dengan nilai 6,12 (Agak Suka). Hasil ini menunjukkan semakin banyak kulit udang vaname yang dicampurkan ke adonan, maka ekado semakin berwarna orange. Menurut Shahra (2019), kulit udang vaname mengandung flavor alami yang merupakan pigmen karatenoid jenis astaxanthin.

Parameter Uji Bau

Uji hedonik dengan parameter bau pada produk ekado udang vaname dilakukan untuk mengetahui bau produk yang terbaik menurut panelis dengan penambahan konsentrasi kulit udang vaname berbeda. Hasil uji hedonik dengan parameter bau tersaji pada (Gambar 4).



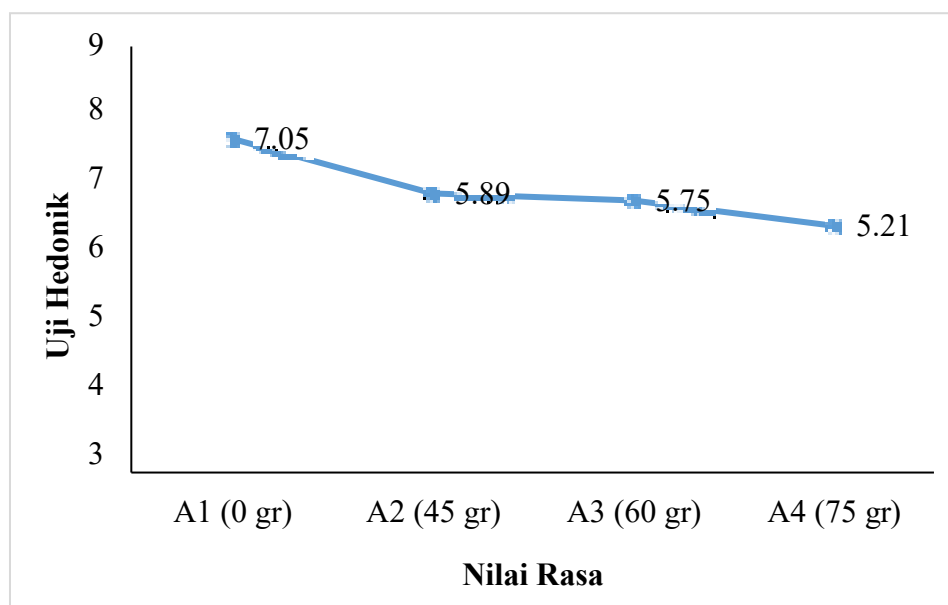
Gambar 4. Hasil Uji Hedonik dengan Parameter Bau

Berdasarkan hasil uji hedonik dengan parameter bau menunjukkan bahwa penambahan kulit udang vaname memberikan pengaruh pada bau ekado. Data hasil uji hedonik dengan parameter bau menunjukkan bahwa perlakuan yang memiliki nilai tertinggi dengan nilai 7,05 (Suka) pada bau ekado adalah dengan penambahan kulit

udang sebanyak 0 gram dengan kode sampel A1, menghasilkan aroma khas udang yang tidak terlalu pekat. Sedangkan perlakuan penambahan kulit udang 75 gram dengan kode sampel A4 merupakan perlakuan yang memperoleh aroma terendah dengan nilai 5,95 (Agak Suka). Hal tersebut disebabkan semakin banyak jumlah kulit udang yang ditambahkan maka aromanya semakin tajam. Penambahan kulit udang vaname berpengaruh pada aroma ekado udang vaname. Menurut Wirawan *dkk* (2015), kulit udang mengandung flavor alami berupa komponen volatile yang dihasilkan melalui proses oksidasi lipid dan reaksi maillard saat pengolahan. Hasil utama dari reaksi millard adalah senyawa melanoidin yang tidak mempengaruhi flavor yang dihasilkan, tetapi senyawa intermediet dan senyawa volatile dalam jumlah kecil merupakan pembentukan flavor yang signifikan.

Parameter Uji Rasa

Uji hedonik dengan parameter rasa pada produk ekado udang vaname dilakukan untuk mengetahui rasa produk yang terbaik menurut panelis dengan penambahan konsentrasi kulit udang berbeda. Hasil uji hedonik dengan parameter rasa tersaji pada (Gambar 5).



Gambar 5. Hasil Uji Hedonik dengan Parameter Rasa

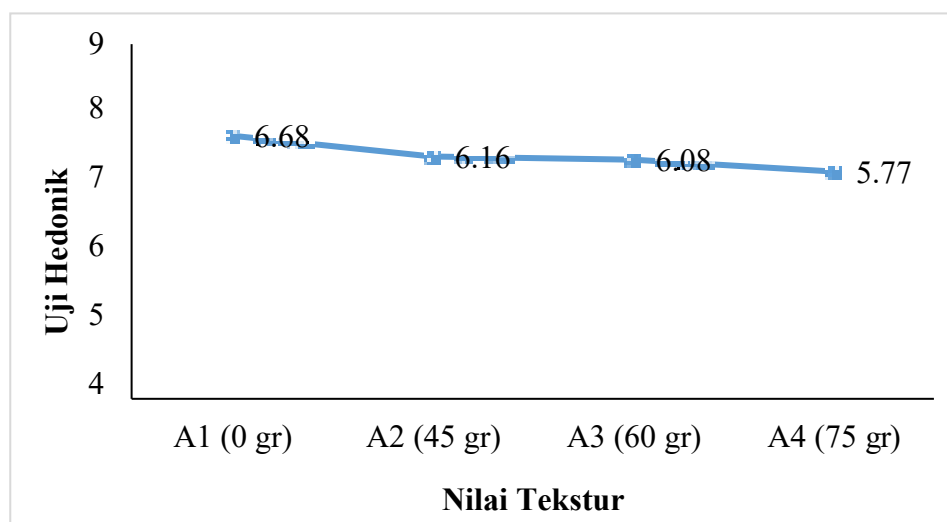
Berdasarkan hasil uji hedonik dengan parameter rasa menunjukkan bahwa

penambahan kulit udang vaname memberikan pengaruh terhadap rasa ekado. Rasa ekado udang vaname yang memiliki nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan kulit udang 0 gram (Sampel A1) dengan nilai 7,05 (Suka), menghasilkan ekado berasa gurih khas udang. Menurut Winarno (2004), rasa gurih dapat disebabkan terdapatnya asam amino bebas pembentuk cita rasa seperti glisin, alanine, lisin, terutama asam glutamate dapat menyebabkan rasa lezat.

Sedangkan pada perlakuan penambahan kulit udang 75 gram (Sampel A4) memperoleh nilai rasa terendah dengan nilai 5,21 (Netral) menghasilkan ekado berasa agak asin dan sangat berasa kulit udang vaname. Semakin banyak penambahan kulit udang vaname maka rasa kulit udang pada ekado sangat berasa.

Parameter Uji Tekstur

Uji hedonik dengan parameter tekstur pada produk ekado udang vaname dilakukan untuk mengetahui tekstur produk yang terbaik menurut panelis dengan penambahan konsentrasi kulit udang berbeda. Hasil uji hedonik dengan parameter tekstur tersaji pada (Gambar 6).



Gambar 6. Hasil Uji Hedonik dengan Parameter Tekstur

Berdasarkan hasil uji hedonik dengan parameter tekstur menunjukkan bahwa penambahan kulit udang vaname memberikan pengaruh terhadap tekstur ekado. Tekstur ekado udang vaname yang memiliki nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan kulit udang vaname 0 gram (Sampel A1) dengan nilai 6,68 (Suka), memiliki ciri-ciri

tekstur yang kenyal. Sedangkan pada perlakuan penambahan kulit udang 75 gram (Sampel A4) memperoleh nilai tekstur terendah dengan nilai 5.77 (Agak Suka), memiliki ciri-ciri tekstur yang lembek. Semakin tinggi konsentrasi penambahan kulit udang vaname maka tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur ekado udang vaname semakin menurun. Hal ini dikarenakan kandungan air yang tinggi pada kulit udang vaname. Menurut Soeparno (2005), daya ikat air dapat mempengaruhi tekstur, kekenyalan, warna dan keempukan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka disimpulkan, sebagai berikut:

1. Hasil analisis kadar protein pada produk ekado yang memperoleh tertinggi pada penambahan konsentrasi kulit udang vaname 75 gram sebesar 18,96%. Sedangkan pada hasil analisis kadar kalsium memperoleh nilai tertinggi pada penambahan konsentrasi kulit udang vaname 75 gram sebesar 8,15%.
2. Hasil uji hedonik pada ekado dengan fortifikasi kulit udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) (Parameter kenampakan, bau, rasa dan tekstur) memiliki nilai rata-rata 6 (Agak suka).
3. Sampel yang terbaik terhadap kadungan protein, kalsium dan uji hedonik adalah sampel A2 (dengan penambahan kulit udang vaname 45 gram).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Analis Laboratorium Biokimia Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Politeknik Pertanian Negeri Pangkep yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, Suryati, T., dan Aziz, A. 2011. Pengaruh Penambahan Karagenan terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Palatabilitas Nugget Daging Itik Lokal (*Anas Platyrhynchos*). Semnas Teknologi Peternakan. IPB. Bogor.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. SNI 7759:2013. Tentang Ekado Ikan dan Mutu Ekado Ikan BSN Jakarta
- Bashir, L., Ossai, P. C., Shittu, O. K., Abubakar, A. N., Caleb, T. 2015 *Comparison of the nutritional value of Egg Yold and Egg Albumin from domestic chicken, guinea fowl and hybrid Chicken*. American Journal of Experimental Agriculture.

- Hasnidar, Rais, M. dan Fadilah, R. 2019. Analisis Kandungan Gizi dan Uji Organoleptik pada Bakso Tempe dengan Penambahan Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Penedidikan Teknologi Pertanian* Volume 5: S189-S200
- Hinkelmann, K. 2012. Design and Analysis of Experiments. In *Design and Analysis of Experiments*. <https://doi.org/10.1002/9781118147634>. Diakses, 06 Juli 2021.
- Kurniasih, M. dan Kartika, D. 2011. Sintesis dan Karakteristik Fisika-Kimia Kitosan. *Jurnal Inovasi*, 5 (1):42-48.
- Nugroho, G. 2013. Pengaruh Merk dan Konsentrasi Pupuk Serta Konsentrasi Sukrosa pada Medium Cair Terhadap Induksi Kentang Varietas Margahayu. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2019. Nomor 28. Tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia.
- Rahmawati, A. S. dan Erina, R. 2020. Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan Uji Anova Dua Jalur. *Jurnal. Pendidikan Fisika* Vol. 4(1), Juni 2020
- Siagian, A. 2003. *Pendekatan Fortifikasi Pangan untuk Mengatasi Masalah Kekurangan Zat Gizi Mikro*. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara.
- Shahra, Hilda. 2019. Ekstraksi Astaxanthin pada Udang Dengan Pelarut Diklorometana Menggunakan Enzim Usus Ayam. Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember: Jember.
- Soeka, Yati Sudaryati dan Triana, Evi. 2016. Pemanfaatan Limbah Kulit Udang untuk Menghasilkan Ezim Kitinase dari *Sreptomycetes macrosporeus* InaCC A454. *Jurnal Microbiologi*. Cibinong.
- Soeparno. 2005. Ilmu dan Teknologi Daging. Gajah Mada Universitas Press. Yogyakarta
- Supriatna, A. 2013. Pembuatan Ekado. <https://www.lalaukan.com/2013/11/ekado-ikan-adalah-produk-olahan-hasil.html>. Diakses 27 Oktober 2020.
- Swastawati, F. Wijayanti, I., dan Suanto E. 2008. Pemanfaatan limbah kulit udang menjadi edible coating untuk mengurangi pencemaran lingkungan. *Jurnal Teknologi Lingkungan Universitas Trisakti*. 4(4): 101-106.
- Winarno, F.G. 2004. Flavor Bagi Industri Pangan. M. Brio Press. Bogor
- Wirawan, Purnama, Sari N. Ira, dan Desmelati. 2015 Pemanfaatan Tepung Cangkan Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) Sebagai Flavor dengan Menambahkan Dekstrin dan Aplikasinya pada Keripik Talas. Tesis. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau. Riau.