

**KARAKTERISTIK PERISA BUBUK EKSTRAK KEPALA UDANG VANAMEI (*Litopenaeus vannamei*)  
DENGAN PENAMBAHAN KONSENTRAT TOMAT (*Lycopersicum esculentum*) MENGGUNAKAN  
METODE FOAM MAT DRYING**

*Characteristics of Vanamei (Litopenaeus vannamei) Head Extract Powder with the Addition of Tomato  
(Lycopersicum esculentum) Concentrate Using Foam Mat Drying Method*

**Lailatul Umah\*, Tri Winarni Agustini, Akhmad Suhaeli Fahmi**

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: laela2639@gmail.com

**ABSTRAK**

Pengolahan udang vanamei menghasilkan limbah sebesar 35-40% berupa karapas dan kepala. Kepala udang vanamei dapat digunakan dalam pembuatan perisa bubuk karena memiliki kandungan asam glutamat untuk menghasilkan rasa gurih. Rasa gurih pada perisa bubuk dapat ditingkatkan dengan buah tomat yang mempunyai asam glutamat sebesar 246 mg/g. diharapkan mampu meningkatkan menggunakan metode pengeringan foam mat drying (kalimat ini maksudnya bagaimana? Mohon diperjelas). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh konsentrasi tomat yang berbeda terhadap karakteristik perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei. Metode penelitian yaitu eksperimental laboratoris menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 4 perlakuan konsentrasi tomat yaitu 0%, 10%, 20% dan 30% dengan tiga kali ulangan. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan dilakukan uji lanjut BNJ. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tomat maka semakin tinggi nilai rendemen, asam glutamat, kadar protein, kelarutan, hedonik dan nilai warna a\* b\*, sebaliknya nilai kadar air dan L\* semakin rendah seiring meningkatnya konsentrasi tomat. Karakteristik perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei dengan konsentrasi tomat yang berbeda memberikan pengaruh terhadap nilai rendemen, asam glutamat, kadar protein, kadar air, kelarutan, hedonik dan warna. Penambahan konsentrasi tomat terhadap karakteristik perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata dengan konsentrasi tomat yang terbaik yaitu 20% dengan nilai rendemen 16,26% ± 0,72, asam glutamat 20,64% ± 0,71, kadar protein 28,33% ± 0,77 kadar air 7,13% ± 0,40%, kelarutan 91,21% ± 0,20, nilai hedonik sebesar 4,342 <math>\mu> 4,378, dan nilai warna L\* 54,30 ± 0,21, a\* 8,31 ± 0,30 dan b\* 14,90 ± 0,75.

**Kata kunci:** Ekstrak kepala udang, *foam mat drying*, perisa, tomat

**ABSTRACT**

*Vannamei shrimp processing produces 35-40% waste in the form of carapace and heads. Vannamei shrimp heads can be used in making powdered flavorings because they contain glutamic acid to produce a savory taste. The savory taste of the powdered flavor can be enhanced with tomatoes which have 246 mg/g of glutamic acid is expected to be able to improve using the foam mat drying method (what does this sentence mean? Please clarify). The purpose of this study was to determine the effect of different tomato concentrates on the flavor characteristics of vanamei shrimp head extract powder. The research method is experimental laboratory using Completely Randomized Design (CRD) consisting of 4 tomato concentrate treatments, namely 0%, 10%, 20% and 30% with three replications. Data were analyzed using ANOVA and further BNJ test was performed. The results showed that the higher the tomato concentrate, the higher the yield value, glutamic acid, protein content, solubility, hedonic and a\* b\* color values, on the other hand, the water content and L\* values were lower as the tomato concentrate increased. The characteristics of the flavor of the vannamei shrimp head extract powder with different tomato concentrates have an effect on the yield value, glutamic acid, protein content, water content, solubility, hedonic and color. The addition of tomato concentrate to the flavor characteristics of the vannamei shrimp head extract powder showed significant results with the best tomato concentrate 20% with a yield value of 16.26% ± 0.72, glutamic acid 20.64% ± 0.71, protein content 28,33% ± 0.77 moisture content 7.13% ± 0.40%, solubility 91.21% ± 0.20, hedonic value 4.342 <math>\mu> 4.378, and color value L\* 54.30 ± 0.21, a\* 8.31 ± 0.30 and b\* 14.90 ± 0.75.*

**Keywords:** Flavoring, *foam mat drying*, shrimp head extract, tomato

**PENDAHULUAN**

Indonesia adalah negara kepulauan yang memiliki banyak sumberdaya hasil perikanan. Salah

satunya berasal dari hasil perikanan budidaya. Menurut Direktorat Jendral Perikanan Budidaya pada tahun 2017 produksi udang vanamei dan udang

windu mengalami peningkatan volume dari 498.174 dan 131,556 ribu ton menjadi 757.790 dan 128.038 ribu ton ditahun 2018. Udang vanamei memiliki tingkat produksi yang lebih tinggi dibandingkan dengan udang windu, hal tersebut menjadikan udang vanamei lebih banyak dimanfaatkan dalam pengolahan. Tingginya industri pengolahan udang di Indonesia memungkinkan banyaknya limbah yang dihasilkan. Menurut Saenab *et al.*, (2010), limbah pengolahan udang beku berupa ekor, kulit dan kepala. Pemanfaatan limbah kepala udang masih kurang maksimal rata-rata digunakan untuk petis, kitin dan pakan ternak. Menurut Sahara *et al.*, (2011), limbah kepala udang dapat dimanfaatkan sebagai pakan. Selain itu limbah kepala udang mengandung kitin dan kitosan yang mengandung gugus amina berfungsi untuk membunuh bakteri pembusuk pada pakan. Kepala udang memiliki kandungan gizi yang tergolong tinggi sehingga masih bisa dimanfaatkan. Menurut Saleh *et al.*, (2017), komposisi proksimat kepala udang yaitu air 80,15%, protein 14,67%, lemak 0,93% dan abu 2,64%. Kandungan gizi tersebut dapat dimanfaatkan dengan dijadikan sebagai perisa bubuk.

Perisa terbentuk dari hasil gabungan sensasi rasa yang diperoleh dari bahan makanan yang digunakan. Menurut Pratama *et al.*, (2013), pembuatan perisa bubuk membutuhkan senyawa kompleks yaitu volatil dan non volatil berupa asam amino glutamat yang berperan dalam pemberian rasa gurih. Rasa pada perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei dapat ditingkatkan dengan penambahan asam amino bebas glutamat ke dalam produk. Salah satu jenis bahan makanan yang mengandung asam amino glutamat dengan jumlah yang tergolong cukup tinggi adalah buah tomat. Kandungan asam glutamat dalam tomat sebesar 246 mg/100g (Yamaguchi dan Ninomiya, 2002) sedangkan asam glutamat kepala udang yaitu 913 mg/100g (Susilo *et al.*, 2020). Hal ini diperkuat oleh Jinap dan Hajeb (2010), asam glutamat pada tomat yaitu 246 mg/100 g lebih tinggi dibandingkan dengan jamur 42 mg/100 g. Senyawa penghasil rasa gurih pada tomat yaitu terdiri dari, 5'-adenosine monophosphate (AMP), 5'-guanosine monophosphate, 5'-uridine monophosphate, dan 5'-cytidine monophosphate (Wijayasekara dan Wansapala, 2017). Penambahan tomat dalam pembuatan perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei dapat digunakan untuk membantu meningkatkan nilai gizi dan kandungan asam glutamatnya. Menurut Fitri (2018), pembuatan perisa makanan menggunakan bahan ikan gabus dan buah tomat dapat meningkatkan nilai asam glutamatnya. Hal ini diperkuat oleh Istikomah (2020), rasa gurih atau *umami* pada penyedap rasa jamur dan kepala udang dapat disebabkan oleh asam amino yaitu asam glutamat yang menimbulkan rasa khas.

Metode pengeringan yang digunakan yaitu *foam mat drying* dengan menggunakan bahan pembusa putih telur. Pemilihan metode tersebut karena relatif murah dan mudah, dapat digunakan

pada bahan cair yang peka terhadap panas dan dilakukan pada suhu rendah sehingga mempertahankan kualitas produk dari kerusakan selama pengeringan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrat tomat yang berbeda terhadap karakteristik perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei dan untuk mengetahui konsentrat tomat yang terbaik.

## **MATERI DAN METODE PENELITIAN**

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah kepala udang yang diperoleh dari Pasar Rejomulyo, Semarang Utara. Bahan baku tambahan diantaranya adalah buah tomat garam, lada bubuk, bawang merah dan bawang putih, maltodekstrin, putih telur yang diperoleh dari Pasar Jati, Banyumanik, Semarang. Bahan yang digunakan dalam analisis diantaranya adalah aquades, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, tablet kjeldahl, NaOH, HCl, aquabides, ninhidrin, etanol 80%, dan kertas saring diperoleh dari Toko Kimia Indrasi, Semarang. Alat yang digunakan adalah timbangan digital, *waterbath*, gelas beaker, termometer, pisau, blender, saringan, cawan porselen, desikator, labu Kjeldahl, alat distilasi, buret, corong, oven, tabung reaksi, spektrofotometri, gelas ukur, pipet tetes *handphone* dan MATLAB R2014b (aplikasi sensor warna untuk membedakan warna produk).

### **Pembuatan Ekstrak Kepala Udang**

Prosedur pembuatan ekstrak kepala udang merupakan modifikasi penelitian Meiyani *et al.*, (2014). Langkah pertama kepala udang dibersihkan dan ditimbang sebanyak 500 g kemudian ditambahkan air 1000 ml perbandingan (1:2), selanjutnya dilakukan pemotongan ukuran 1-2 cm supaya terekstrak sempurna pada suhu 80°C selama ± 1 jam sambil diaduk. Selanjutnya hasil ekstraksi disaring menggunakan kertas saring untuk memperoleh filtratnya.

### **Pembuatan Filtrat Tomat dan Pencampuran Bahan**

Prosedur pembuatan filtrat tomat merupakan modifikasi penelitian Fitri, (2018). Pembuatannya diawali dengan menyiapkan buah tomat dan ditimbang sebanyak 500 g kemudian diblansing suhu 80°C selama ± 5 menit. Selanjutnya kulit dikupas dan diblender kemudian disaring dengan saringan 60 mesh untuk memperoleh filtratnya. Filtrat diukur sesuai perlakuan yang digunakan yaitu konsentrat tomat 0%, konsentrat tomat 10%, konsentrat tomat 20% dan konsentrat tomat 30%, kemudian ditambahkan bumbu lada 1,5%, garam 2,5%, bawang merah 2%, bawang putih 1,5%, maltodekstrin 7,5%.

### **Pengeringan Bahan Metode *Foam Mat Drying***

Metode pengeringan yang digunakan yaitu *foam mat drying*. Bahan filtrat kepala udang dan tomat serta bumbu selanjutnya ditambahkan dengan putih telur

sebanyak 20% dari berat total bahan kemudian dicampur dengan *mixer* selama  $\pm 10$  menit sampai terbentuk busa. Selanjutnya dimasukkan kedalam loyang ukuran 30 x 30 cm dengan ketebalan 1-3 mm kemudian dilakukan pengeringan menggunakan oven pada suhu 60°C selama  $\pm 4-8$  jam. Sampel dihaluskan kemudian disaring menggunakan saringan 60 mesh dan diperoleh perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei kemudian dilakukan pengujian (Kadam *et al.*, 2012).

### **Pengujian**

Uji rendemen (Firdhausi *et al.*, 2015), Asam glutamat (Khokhani *et al.*, 2012), Kadar protein (AOAC, 2005), Kadar air (BSN, 2006), Kelarutan (Susanti dan Putri, 2014), Hedonik (BSN, 2006) dan warna menggunakan *image digital* MATLAB R2014b.

### **Analisis Data**

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri atas 4 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Data yang diperoleh dari pengujian rendemen, asam glutamate, kadar protein, kadar air, kelarutan dan warna dilakukan uji statistik yaitu analisis sidik ragam atau ANOVA. Apabila hasilnya berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur). Data hasil uji hedonik dianalisis menggunakan metode *Kruskal-Wallis*. Apabila hasilnya berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Rendemen**

Analisis nilai rendemen dilakukan untuk mengetahui nilai rendemen perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei. Hasil dari pengujian rendemen dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Rendemen Perisa Bubuk Ekstrak Kepala Udang Vanamei

Perlakuan	Rendemen (%)
K	12,95 $\pm$ 0,34 <sup>a</sup>
A	14,61 $\pm$ 0,29 <sup>b</sup>
B	16,26 $\pm$ 0,72 <sup>c</sup>
C	17,95 $\pm$ 0,71 <sup>d</sup>

Keterangan:

- K (konsentrat tomat 0%), A (konsentrat tomat 10%), B (konsentrat tomat 20%), C (konsentrat tomat 30%).
- Data merupakan hasil rata-rata  $\pm$  standar deviasi.
- *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).

Berdasarkan hasil uji rendemen perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan konsentrat tomat maka nilai rendemen yang dihasilkan semakin meningkat. Perlakuan kontrol memiliki rendemen lebih rendah dibandingkan dengan adanya penambahan konsentrat

tomat, hal itu karena dipengaruhi oleh total padatan yang terdapat dalam tomat. Hal ini sejalan dengan penelitian Novita *et al.*, (2018), total padatan pada tomat akan mengalami kenaikan sebesar 33,28% sejalan dengan tingkat kematangan yang disebabkan oleh kandungan karbohidrat yang terdapat dalam buah. Kandungan pati pada buah yang semakin tinggi dapat menambah total padatan.

Nilai rendemen perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei yaitu mengalami peningkatan sebesar 1,6% seiring dengan bertambahnya konsentrat tomat, ditunjukkan dengan hasil nilai rata-rata yang diperoleh yaitu antara 12,95% hingga 17,95%. Nilai rendemen yang dihasilkan dipengaruhi oleh jumlah padatan tomat. Jumlah padatan yang semakin banyak akan menghasilkan nilai rendemen yang meningkat. Menurut Sapriyanti *et al.*, (2014), bahwa total padatan yang terkandung dalam suatu produk pangan terdiri atas komponen-komponen seperti glukosa, fruktosa, sukrosa, selulosa, karbohidrat. Hal ini sejalan dengan penelitian Kamsiati (2006), bahwa rendemen bubuk sari tomat yaitu berkisar antara 16,24 hingga 18,65%. Peningkatan total padatan pada bahan dapat meningkatkan berat produk akhir yang berakibat pada naiknya rendemen.

### **Asam Glutamat**

Analisis nilai asam glutamat dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kadar asam glutamat pada perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei dengan penambahan konsentrat tomat yang berbeda. Data pengujian nilai asam glutamat disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Asam Glutamat Perisa Bubuk Ekstrak Kepala Udang Vanamei

Perlakuan	Asam Glutamat (%)
K	16,42 $\pm$ 0,88 <sup>a</sup>
A	18,89 $\pm$ 0,33 <sup>b</sup>
B	20,64 $\pm$ 0,71 <sup>c</sup>
C	21,50 $\pm$ 0,73 <sup>c</sup>

Keterangan:

- K (konsentrat tomat 0%), A (konsentrat tomat 10%), B (konsentrat tomat 20%), C (konsentrat tomat 30%).
- Data merupakan hasil rata-rata  $\pm$  standar deviasi.
- *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).

Hasil nilai asam glutamat perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei menunjukkan bahwa asam glutamat kontrol memiliki nilai asam glutamat rendah dibandingkan dengan perlakuan yang ditambahkan tomat dengan konsentrat berbeda. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan konsentrat tomat B dan C tidak berbeda nyata, karena perlakuan C komposisi kepala udang yang menurun dan konsentrat tomat meningkat sedangkan nilai asam glutamat yang dihasilkan pada perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei ini dipengaruhi oleh

kandungan asam glutamat yang terdapat dalam tomat dan kandungan asam glutamat pada kepala udang dengan komposisi yang sesuai maka akan meningkatkan nilai asam glutamat perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei. Hal ini sejalan dengan penelitian Wijayasekara dan Wansapala (2017), tomat mengandung asam amino bebas dalam bentuk glutamat dengan jumlah 246 mg/100g. Sedangkan menurut Susilo *et al.*, (2020), kandungan asam glutamat ekstrak kepala udang pada pembuatan flavor makanan yaitu 913 mg/100g.

Nilai asam glutamat perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei yaitu mengalami peningkatan rata-rata sebesar 2% seiring dengan bertambahnya konsentrasi tomat, ditunjukkan dengan hasil nilai rata-rata yaitu sebesar 16,42%-21,50%. Nilai asam glutamat ini tergolong rendah jika dibandingkan dengan penelitian Meiyani *et al.*, (2014), bahwa flavor bubuk kepala udang putih dengan perbedaan konsentrasi dekstrin menghasilkan nilai glutamat yaitu 31,5%. Hal ini karena glutamat pada tomat dapat berpengaruh pada hasil nilai glutamat perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei. Menurut Turza (2013), asam glutamat merupakan bagian utama dari asam amino bebas yang ada dalam tomat dan berperan dalam pembentukan rasa flavor makanan. Selain itu terdapat glutamin, asam gamma-aminobutirat, dan asam aspartat dengan jumlah sekitar 80% dari total kandungan asam amino bebas. Semua asam amino lain yang biasanya ada dalam hidrolisat protein terdeteksi dalam tomat, meskipun dalam jumlah kecil. Hal ini berkaitan dengan senyawa penyusun protein terdiri dari asam-asam amino salah satunya asam glutamat.

**Kadar Protein**

Kadar protein merupakan parameter penting untuk menentukan mutu perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei. Protein memiliki kandungan asam-asam amino esensial dengan daya cerna yang tinggi. Hasil pengujian kadar protein dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Kadar Protein Perisa Bubuk Ekstrak Kepala Udang Vanamei

Perlakuan	Kadar Protein (%)
K	21,97 ± 0,50 <sup>a</sup>
A	26,51 ± 0,58 <sup>b</sup>
B	28,33 ± 0,77 <sup>c</sup>
C	29,98 ± 0,28 <sup>c</sup>

Keterangan:

- K (konsentrat tomat 0%), A (konsentrat tomat 10%), B (konsentrat tomat 20%), C (konsentrat tomat 30%).
- Data merupakan hasil rata-rata ± standar deviasi.
- *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (p<0,05).

Nilai kadar protein perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei kontrol memiliki nilai protein

lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan yang ditambahkan tomat dengan konsentrat berbeda. Hasil nilai kadar protein perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei diperoleh nilai rata-rata sebesar 21,97%-29,98% berat kering. Penambahan konsentrasi tomat dan kepala udang yang sesuai maka akan meningkatkan nilai kadar protein perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei. Hal ini sejalan dengan penelitian Istikomah (2020), kadar protein penyedap rasa kombinasi antara kepala udang dengan jamur kuping menghasilkan nilai protein antara 16,34-29,67%. Penambahan konsentrasi kepala udang dan jamur yang tepat dapat meningkatkan kadar protein penyedap rasa.

Suatu protein merupakan gabungan dari asam amino yang saling berikatan melalui suatu ikatan peptida. Protein pada perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei tersusun atas asam amino esensial dan non esensial yang berasal dari tomat dan kepala udang vanamei. Menurut Nour *et al.*, (2018), delapan asam amino esensial terdapat pada tomat yang dikeringkan yaitu leusin (10,7g/ kg), diikuti oleh lisin (8,85 g/kg) dan isoleusin (6,87g/kg) sedangkan kandungan metionin sangat rendah (2,7g/kg). Menurut Choi *et al.*, (2014), asam amino bebas merupakan penyumbang utama nutrisi protein. Glutamat bebas meningkat selama pematangan tomat dan memberikan karakteristik rasa *umami* tomat. Sedangkan menurut Cahu *et al.*, (2012), kepala udang vanamei hasil hidrolisis protein terdiri dari 44% protein, dengan kandungan tinggi asam amino esensial sebesar 41% dari total profil asam amino. Kualitas protein bergantung pada keseimbangan asam amino esensial.

**Kadar Air**

Kadar air sangat berpengaruh pada penentuan mutu dan daya simpan suatu produk makanan. Hasil pengujian kadar air dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Kadar Air Perisa Bubuk Ekstrak Kepala Udang Vanamei

Perlakuan	Kadar Air (%)
K	7,86 ± 0,08 <sup>a</sup>
A	7,28 ± 0,20 <sup>ab</sup>
B	7,13 ± 0,40 <sup>ab</sup>
C	7,03 ± 0,27 <sup>b</sup>

Keterangan:

- K (konsentrat tomat 0%), A (konsentrat tomat 10%), B (konsentrat tomat 20%), C (konsentrat tomat 30%).
- Data merupakan hasil rata-rata ± standar deviasi.
- *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (p<0,05).

Berdasarkan hasil uji kadar air perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi tomat maka nilai kadar air menurun. Perlakuan K menunjukkan

hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan A dan B sedangkan pada perlakuan C menghasilkan nilai kadar air semakin rendah dan berbeda dengan kontrol. Nilai rata-rata kadar air yang diperoleh yaitu sebesar 7,86%-7,03%. Hal ini karena adanya peningkatan konsentrat tomat akan meningkatkan total padatan pada bahan sehingga terjadi penurunan kadar air. Menurut Sapriyanti *et al.*, (2014), bahwa peningkatan nilai padatan terlarut juga dihubungkan dengan penurunan kadar air. Hal ini dipengaruhi oleh komposisi serat berupa kandungan pektin dan mineral yang terdapat pada tomat sehingga menambah total padatan dalam produk. Meningkatnya total padatan dalam produk, akan menurunkan kandungan air yang terdapat dalam produk sehingga kadar air semakin turun. Menurut Habibah *et al.*, (2015), kandungan ion hidrogen yang berasal dari asam organik pada tomat mengakibatkan terbentuknya ikatan hidrogen yang mampu mengikat air pada bahan sehingga menurunkan kadar air. Nilai kadar air perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei yang dihasilkan sejalan dengan penelitian Hakim & Chamidah (2013), kadar air flavor bubuk kepala udang dengan penambahan dekstrin dan gum arab memiliki rata-rata yaitu 5,16–9,51%. Kandungan air pada bahan dapat berkurang dengan adanya proses pengeringan. Menurut Hariyadi *et al.*, (2017), tomat segar mengandung kadar air yang tinggi yaitu 94,50%. Proses pengeringan menghasilkan kadar air sebesar 8,19% sehingga diperoleh pengurangan kadar air sekitar 86,31%.

### Kelarutan

Kelarutan digunakan untuk mengetahui jumlah zat yang bisa terlarut dalam jumlah pelarut tertentu pada produk perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei. Hasil pengujian kelarutan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Kelarutan Perisa Bubuk Ekstrak Kepala Udang Vanamei

Perlakuan	Kelarutan (%)
K	89,66 ± 0,40 <sup>a</sup>
A	90,97 ± 0,08 <sup>ab</sup>
B	91,21 ± 0,20 <sup>b</sup>
C	92,61 ± 0,27 <sup>c</sup>

Keterangan:

- K (konsentrat tomat 0%), A (konsentrat tomat 10%), B (konsentrat tomat 20%), C (konsentrat tomat 30%).
- Data merupakan hasil rata-rata ± standar deviasi.
- *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).

Nilai kelarutan yang diperoleh dari penambahan berbagai konsentrat tomat yaitu memiliki rata-rata sebesar 89,66%-92,61%. Menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrat tomat yang

digunakan nilai kelarutan meningkat sebesar 2,95%. Hal ini sejalan dengan penelitian Meiyani *et al.*, (2014), bahwa nilai kelarutan flavor bubuk kepala udang putih nilai kelarutannya sebesar 77,02-98,76%. Nilai kelarutan cenderung meningkat dengan adanya penambahan bahan pengisi yang mampu mengikat komponen flavor dalam air. Kelarutan perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei dalam air dipengaruhi oleh antara lain kadar air massa bahan yang dilarutkan. Menurut Goula & Adamopoulos (2008), kelarutan bubuk tomat meningkat karena suhu udara pengering, suhu udara akan menurunkan nilai kadar air bubuk, sehingga kelarutan akan meningkat. Caparino *et al.*, (2012), kandungan bahan dalam buah berupa serat makanan dengan adanya pemanasan dapat mengakibatkan perubahan bentuk menjadi potongan-potongan kecil yang dapat meningkatkan nilai kelarutan.

### Hedonik

Uji hedonik bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei dengan perlakuan konsentrat tomat yang berbeda. Hasil pengujian hedonik dapat dilihat pada Tabel 6.

Hasil uji hedonik perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei tertinggi yaitu pada konsentrat tomat 20% (B) dengan selang kepercayaan  $4,34 < \mu < 4,37$  kemudian diikuti konsentrat 30% (C) dan (A) dengan selang kepercayaan masing-masing  $4,30 < \mu < 4,34$  dan  $4,15 < \mu < 4,17$ . Nilai hedonik terendah yaitu pada konsentrat 0% (K) dengan selang kepercayaan  $4,13 < \mu < 4,15$ . Berdasarkan hasil nilai selang kepercayaan disimpulkan bahwa semua perlakuan terhadap perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei disukai oleh panelis. Perlakuan konsentrat tomat yang berbeda berpengaruh nyata terhadap warna, rasa dan aroma tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei.

### Warna

Warna adalah parameter utama dalam uji hedonik untuk melihat kualitas produk. Warna perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu 4,40 pada perlakuan K yang disukai panelis adalah putih kecokelatan dan nilai rata-rata terendah yaitu 3,97 pada perlakuan C yang agak disukai panelis. Menunjukkan hasil bahwa perlakuan K tidak berbeda nyata dengan perlakuan A tetapi berbeda nyata dengan perlakuan B dan C.

Warna perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei pada penelitian ini berwarna putih kecokelatan hingga kecokelatan dengan semakin banyaknya konsentrat tomat yang digunakan. Hal ini disebabkan oleh bahan baku yang digunakan pada pembuatan perisa ditambahkan buah tomat yang cenderung berwarna *orange* sehingga mempengaruhi warna perisa yang dihasilkan. Hal ini sejalan dengan penelitian Fitri (2018), warna serbuk penyedap rasa kombinasi tomat dan ikan gabus

cenderung sama yaitu coklat ke *orange*, hal ini karena reaksi pencokelatan pada pemanasan dan warna *orange* dari tomat, namun masih dapat diterima oleh panelis dan digolongkan dalam kategori suka. Perubahan warna pada perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei dapat disebabkan oleh terjadinya reaksi *maillard*. Menurut Turza (2013), reaksi tersebut terjadi antara gula pereduksi yang terdapat pada tomat dengan gugus amino setelah dilakukan pemanasan sehingga terbentuk warna kecokelatan.

**Tekstur**

Tekstur merupakan salah satu parameter utama dalam uji hedonik berdasarkan keadaan permukaan produk. Nilai hedonik pada semua perlakuan memiliki nilai rata-rata 4,30 hingga 4,50 yang masuk dalam kategori sangat suka karena memiliki tekstur yang halus dan kering.

Hasil pengujian tekstur pada perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei dengan perlakuan konsentrat tomat yang berbeda tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan. Hal ini karena kandungan karbohidrat yang terdapat dalam tomat yang mampu meningkatkan nilai total padatan bahan sehingga menurunkan nilai kadar air dan menghasilkan tekstur bahan yang kering. Hal ini diperkuat oleh Ramadhani (2015), flavor bubuk kepala ikan tongkol dengan penambahan bahan pengisi tepung terigu menghasilkan serbuk flavor terlihat halus dan kering yang lebih disukai panelis dibandingkan flavor bubuk yang partikel serbuknya terlihat kasar dan lembab.

Penambahan bahan pada pembuatan perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei yang mengandung karbohidrat dapat meningkatkan total padatannya. Semakin tinggi jumlah total padatan yang dikeringkan sampai batas tertentu maka kecepatan penguapan air akan semakin tinggi. Penguapan air yang tinggi maka sifat perisa bubuk yang dihasilkan akan semakin kering. Menurut Istikomah (2020), tekstur yang dihasilkan dari penyedap rasa kombinasi jamur dan kepala udang yaitu memiliki tekstur yang lembut pada semua perlakuan. Bahan pangan yang mengandung

karbohidrat, protein, dan lemak akan mempengaruhi penampakan (aroma, rasa, *mouthfeel*, *aftertaste* dan tekstur (konsistensi, kelembutan, kekenyalan, dan kerenyahan).

**Rasa**

Rasa adalah salah satu parameter dalam uji hedonik yang memanfaatkan lidah sebagai indra perasa. Rasa yang dihasilkan perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu 4,50 yang termasuk kategori sangat disukai oleh panelis yang memiliki rasa gurih dan sedikit manis. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan K tidak berbeda nyata dengan perlakuan A tetapi berbeda nyata dengan perlakuan B dan C, sedangkan perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B dan C, serta perlakuan B terhadap perlakuan C menunjukkan hasil tidak berbeda nyata.

Rasa dari perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei kontrol memiliki nilai yang lebih rendah yaitu sebesar 3,77 dibandingkan dengan perlakuan penambahan konsentrat tomat yang berbeda yaitu berkisar antara 4,00 hingga 4,50. Hal ini karena penambahan tomat pada perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei mampu meningkatkan rasa gurih pada produk. Senyawa yang mempengaruhi rasa pada tomat yaitu berasal dari senyawa gula dan asam glutamat tomat. Hal ini sejalan dengan penelitian Fitri (2018), penyedap rasa kombinasi tomat dan ikan gabus memiliki rasa gurih, asin, manis menjadi satu karena adanya komposisi gula dari tomat, gurih akibat asam glutamate. Rasa khas pada tomat terutama disebabkan oleh gula yang terlarut, asam organik dan senyawa volatil yang terkandung mempengaruhi tingkat kesukaan rasa panelis. Menurut Istikomah (2020), rasa gurih atau *umami* pada penyedap rasa jamur dan kepala udang dapat disebabkan oleh kandungan protein yang terhidrolisis menjadi asam amino yaitu asam glutamat yang menimbulkan rasa khas. Hal ini diperkuat oleh Turza (2013), asam amino mempengaruhi selera rasa makanan. Asam glutamat yang dihasilkan pada tomat dapat digunakan untuk meningkatkan rasa makanan.

Tabel 6. Hasil Uji Hedonik Perisa Bubuk Ekstrak Kepala Udang Vanamei

Perlakuan	Parameter				
	Warna	Tekstur	Rasa	Aroma	lang Kepercayaan
K	4.40± 0,7 <sup>a</sup>	4,50 ± 0,5 <sup>a</sup>	3,77 ± 0,6 <sup>a</sup>	3,97 ± 0,7 <sup>a</sup>	4,136<μ>4,155
A	4,33± 0,6 <sup>ab</sup>	4,30 ± 0,5 <sup>a</sup>	4,00 ± 0,6 <sup>a</sup>	4,03 ± 0,6 <sup>a</sup>	4,153<μ>4,177
B	4,27± 0,6 <sup>b</sup>	4,50 ± 0,5 <sup>a</sup>	4,47 ± 0,6 <sup>b</sup>	4,23 ± 0,7 <sup>b</sup>	4,342<μ> 4,378
C	3,97± 0,5 <sup>b</sup>	4,40 ± 0,6 <sup>a</sup>	4,50 ± 0,5 <sup>b</sup>	4,43 ± 0,6 <sup>b</sup>	4,303<μ>4,345

Keterangan:

- K (konsentrat tomat 0%), A (konsentrat tomat 10%), B (konsentrat tomat 20%), C (konsentrat tomat 30%).
- Data merupakan hasil rata-rata ± standar deviasi
- *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (p<0,05).

**Aroma**

Aroma adalah salah satu parameter dalam uji hedonik yang memanfaatkan indra penciuman. Aroma perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu 4,43 pada perlakuan C. sedangkan nilai rata-rata terendah aroma perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei yaitu 3,97 yang termasuk dalam kategori suka. Hasil aroma perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei yang disukai oleh panelis yaitu memiliki aroma udang yang tidak terlalu kuat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perlakuan K tidak berbeda nyata dengan perlakuan A tetapi berbeda nyata dengan perlakuan B dan C.

Hasil uji hedonik aroma perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei menunjukkan bahwa kontrol memiliki aroma yang lebih rendah yaitu 3,97 dibandingkan dengan penambahan berbagai konsentrasi tomat. Hal ini disebabkan aroma khas dari udang yang terlalu tinggi menjadi berkurang yang dipengaruhi oleh senyawa volatil dari tomat. Berdasarkan penelitian Fitri (2018), aroma pada penyedap rasa kombinasi tomat dan ikan gabus yaitu memiliki aroma harum khas rempah namun ada aroma khas gula dari tomat akibat senyawa volatil gula pereduksi. Aroma yang paling disukai yaitu kombinasi tomat dan ikan gabus 23% dengan 28%. Hal ini diperkuat oleh Turza (2013), pembentukan senyawa volatil pada tomat dianggap paling penting dalam pembentukan aroma bahan. Zat volatil yang pertama kali terdeteksi pada tomat adalah asetilidehid dan etanol. 2-Methylmethionin esulfonium adalah zat volatil yang terpenting pada produk tomat dari hasil pengolahan dengan perlakuan panas. Proses pemanasan pada bahan baku dapat mempengaruhi aroma dari produk. Menurut Atikah & Handayani (2019), perlakuan pemanasan pada tahap pembuatan perisa bubuk bahan akan mengalami perubahan secara kimia seperti menguap sehingga menimbulkan aroma khas *umami* dari bahan.

**Warna**

Warna merupakan salah satu parameter yang terpenting dalam suatu produk makanan yang akan meningkatkan nilai kesukaan konsumen. Menurut Fitri (2018), warna merupakan salah satu parameter yang menentukan penilaian konsumen terhadap suatu bahan pangan. Warna makanan yang cerah akan memberikan daya tarik yang lebih terhadap konsumen. Hasil pengujian warna didapatkan nilai L\* a\* dan b\* yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Berdasarkan hasil pengujian warna menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tomat yang ditambahkan warna perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei semakin berkurang kecerahannya, semakin merah dan semakin kuning. Hasil yang didapatkan nilai L\* (*lightness*) dari perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei menunjukkan hasil kontrol dan A memiliki warna terang, perlakuan B lebih gelap dan C paling gelap. Hal tersebut menunjukkan semakin tinggi penambahan

koncentrat tomat maka nilai L\* (*lightness*) yang dihasilkan semakin rendah karena warna yang dihasilkan semakin gelap. Rata-rata nilai yang dihasilkan berkisar antara 53,29 hingga 57,69. Hal ini sejalan dengan penelitian Widyasanti *et al.*, (2018), menyatakan bahwa nilai L\* (*lightness*) dari tomat bubuk yaitu berkisar antara 50,96 hingga 68,20 semua perlakuan memiliki nilai lebih dari 50 sehingga warna tersebut digolongkan agak terang. Nilai L\* (*lightness*) menyatakan kecerahan pada bubuk tomat, semakin besar nilai L\* (*lightness*) menunjukkan warna sampel semakin terang dan semakin kecil nilai L\* (*lightness*) warna sampel gelap. Nilai L\* (*lightness*) perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei dipengaruhi oleh adanya pigmen yang terdapat dalam tomat yaitu likopen. Menurut Altan *et al.*, (2017), menyatakan bahwa peningkatan ekstrak tomat dapat menurunkan nilai L\* (*lightness*) dari sampel dan meningkatkan nilai a\* karena pigmen likopen dalam tomat.

Tabel 7. Hasil Warna Perisa Bubuk Ekstrak Kepala Udang Vanamei

Perlakuan	L*	a*	b*
K	57,69±0,78 <sup>a</sup>	6,93±0,14 <sup>a</sup>	19,73±0,62 <sup>a</sup>
A	56,37±0,79 <sup>a</sup>	7,26±0,18 <sup>a</sup>	21,18±0,78 <sup>a</sup>
B	54,30±0,21 <sup>b</sup>	8,31±0,30 <sup>b</sup>	24,52±0,75 <sup>b</sup>
C	53,29±0,55 <sup>c</sup>	9,88±0,17 <sup>c</sup>	25,48±0,54 <sup>b</sup>

Keterangan:

- K (konsentrat tomat 0%), A (konsentrat tomat 10%), B (konsentrat tomat 20%), C (konsentrat tomat 30%).
- Data merupakan hasil rata-rata ± standar deviasi.
- *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (p<0,05).

Hasil pengujian nilai a\* (*redness*) perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei menunjukkan semakin besar konsentrasi tomat yang digunakan akan meningkatkan nilai a\* sebesar 1,95 dengan nilai rata-rata antara 6,93 hingga 9,88. Berdasarkan hasil tersebut disimpulkan bahwa warna perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei termasuk berwarna merah. Berdasarkan penelitian Widyasanti *et al.*, (2018), nilai a\* menyatakan warna campuran merah dan hijau. Nilai a\* dari 0 sampai 80 disimpulkan sebagai warna merah. Warna yang dihasilkan berasal dari kandungan pigmen yang terdapat pada buah tomat yaitu likopen. Menurut Kadam *et al.*, (2012), likopen adalah salah satu senyawa karotenoid yang memberikan warna merah pada buah dan sayur. Kandungan likopen pada tomat bubuk bervariasi dari 24,08 hingga 27,52 mg/100 g. Penurunan kandungan likopen dalam bentuk bubuk dipengaruhi oleh sifatnya yang labil terhadap panas warnanya hilang dan meningkat menjadi cokelat karena degradasi. Penurunan kandungan likopen akan menurunkan warna merah dan meningkatkan nilai kecerahan produk yang dihasilkan.

Nilai  $b^*$  (*yellowness*) yang diperoleh dari pengujian warna perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei berkisar antara 19,72 hingga 25,48. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi tomat yang digunakan akan meningkatkan nilai  $b^*$  yang dihasilkan sebesar 1,45 yang ditunjukkan dengan perisa berwarna kuning. Menurut Widyasanti *et al.*, (2018), nilai  $b^*$  dari 0 sampai 70 menunjukkan bahwa produk berwarna kuning dan nilai  $b^*$  dari -70 sampai 0 menyatakan warna biru. Hal ini sejalan dengan penelitian Kadam *et al.*, (2012), bahwa pada bubuk tomat dengan penambahan putih telur hingga konsentrasi 20% nilai  $b^*$  yang dihasilkan berkisar antara 17,25 hingga 19,18 dapat disimpulkan bubuk tomat berwarna kuning. Warna kuning yang diperoleh dari pigmen karotenoid yang terdapat pada tomat. Gibson (2018), warna kuning pada sayur dan buah dipengaruhi oleh pigmen karotenoid, dimana terjadi perubahan pigmen klorofil menjadi karotenoid yang memberikan warna merah atau *orange*. Berdasarkan penelitian Atikah & Handayani (2019), flavor bubuk kepala udang cenderung berwarna cerah atau kuning yang berasal dari pigmen astaxanthin yang berasal dari udang yang dipanaskan.

#### KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian menunjukkan bahwa perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei dengan konsentrasi tomat yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata pada rendemen, asam glutamat, kadar air, kelarutan, kadar protein hedonik dan warna. konsentrasi terbaik perisa bubuk ekstrak kepala udang vanamei yaitu dengan penambahan konsentrasi tomat 20% (B) yang memiliki karakteristik yaitu nilai rendemen 16,26%, asam glutamat 20,64%, kadar protein 28,33%, kadar air 7,13%, kelarutan 91,21%, serta nilai hedonik yang paling disukai oleh panelis dengan selang kepercayaan sebesar 4,342-4,378 dan nilai warna yaitu  $L^*$  54,30,  $a^*$  8,31 dan  $b^*$  14,90.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Altan, A., McCarthy, K. L dan Maskan, M. 2017. Evaluation of snack foods from barley-tomato pomace blends by extrusion processing. *Journal of Food Engineering* 8(4): 231- 242.
- 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.
- Atika, S dan Handayani, L. 2019. Pembuatan bubuk flavor kepala udang vanamei (*Litopenaus vannamei*) sebagai pengganti MSG (*Monosodium glutamat*). *Jurnal Semdi Unaya* 1(1): 18-26.
- Badan Standardisasi Nasional. 2006. Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI- 01-2354.2-2006. Cara uji kimia – bagian 2: penentuan kadar air produk perikanan. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2006. SNI 01-2346-2006. Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional.
- Cahu, T. B., Santos, S. D., Mendes, A., Cordula, C. R., Chavante, S. F., Carvalho, L. B., Nader, H. B dan Bezerra, R. S. 2012. Recovery of protein, chitin, carotenoids and glycosaminoglycans from pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Processing Waste. *Process Biochemistry*, 4(7): 570-577.
- Caparino, O. A., Tang, J., Nindo, C. I., Powers, S. S. J. R dan Fellman, J. K. 2012. Effect of drying methods on the physical properties and microstructures of mango (*Philippine carabao Var.*) Powder. *Journal of Food Engineering*, 111(1): 135-148.
- Choi, S. H., Kim, D. S., Kozukue, N., Kim, H. J., Nishitani, Y., Mizuno, M., Levin, C dan Friedman, M. 2014. Protein, free amino acid, phenolic, b-carotene, and lycopene content, and antioxidative and cancer cell inhibitory effects of 12 greenhouse-grown commercial cherry tomato varieties. *Journal of Food Composition and Analysis*, 37:1-13.
- Firdhausi, C., Kusnadi, J dan Ningtyas, D. W. 2015. Penambahan dekstrin dan gum arab petis instan kepala udang terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(3): 972-983.
- Fitri, R. R. 2018. Pemanfaatan ikan gabus (*Channa striata*) dan tomat (*Lypersion esculentum mill*) sebagai penyedap rasa alami. *Jurnal Proteksi Kesehatan*, 7(2): 94-100.
- Gibson. 2018. Taste, flavor and aroma. *Food Science and the Culinary Arts* 1:1-11.
- Goula, A. M dan Adamopoulos, K. G. 2008. Effect of maltodextrin addition during spray drying of tomato pulp in dehumidified air: ii. powder properties. *Drying Technology an International Journal*, 2(6): 726-737.
- Habibah, R., Atmaka, W dan Anam, C. 2015. Pengaruh penambahan tomat terhadap sifat fisikokimia dan sensoris selai semangka (*Citrullus vulgaris, Schrad*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 7(1): 21-29.
- Hakim, A. R dan Chamidah, A. 2013. Aplikasi gum arab dan dekstrin sebagai bahan pengikat protein ekstrak kepala udang *Jurnal Kelautan dan Perikanan*, 8(1): 45-54.
- Hariyadi, T., Witono, J. R dan Santoso, H. 2017. Pengaruh kondisi operasi dan *foaming agent* terhadap kualitas serbuk tomat pada pengeringan menggunakan *tray dryer*. *Journal UMJ*, 1:1-10.



- Istikomah, N. 2020. *Kadar protein dan sifat organoleptik penyedap rasa alami (natural flavoring) komposisi jamur kuping dan kepala udang dengan variasi suhu pengeringan*. [Skripsi]. Surakarta. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Jinap, S dan Hajeb, P. 2010. Glutamate its applications in food and contribution to health. *Appetite*, 5(5): 1-10.
- Kadam, D. M., Wilson, R. A., Kaur, S dan Manisha. 2012. Influence of foam mat drying on quality of tomato powder. *International Journal of Food Proper*, 1(1): 211-220.
- Kamsiati. E. 2006. Pembuatan bubuk sari buah tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) dengan metode "foam mat drying". *Jurnal Teknologi Pertanian*, 7(2): 113-119.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. 2018. *Produksi perikanan budidaya menurut komoditas utama*. Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. Jakarta.
- Khokhani, K., Ram, V., Bhatt, J., Khatri, T dan Joshi, H. 2012. Spectrophotometric and chromatographic analysis of amino acids present in leaves of ailanthus excels. *International Journal of ChemTech Research*, 4(1): 389-393.
- Meiyani, D. N. A. T., Riyadi, P. H dan Anggo, A. D. 2014. Pemanfaatan Air Rebusan Kepala Udang Putih (*Penaeus merguensis*) Sebagai Flavor dalam Bentuk Bubuk dengan Penambahan Maltodekstrin, *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(2): 67-74.
- Nour, V., Panaite, T. D., Ropota, M., Turcu, R., Trandafir, I dan Corbu, A. R. 2018. Nutritional and Bioactive Compounds in Dried Tomato Processing Waste. *Journal of Food*, 16(2): 222-229.
- Novita, M., Martunis, S., Rohaya, S dan Hasmarita, E. 2018. Pengaruh pelapisan kitosan terhadap sifat fisik dan kimia tomat segar (*Lycopersicum pyriforme*) pada berbagai tingkat kematangan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 4(3): 1-8.
- Pratama, R. I., Rostini, I dan Awaludin, M. Y. 2013. Komposisi kandungan senyawa perisa ikan mas (*Cyprinus carpio*) segar dan hasil pengukusnya. *Jurnal Akuatika*, 7(1): 55-67.
- Ramadhani, A. R. 2015. *Karakteristik organoleptik bubuk flavor kepala ikan tenggiri dengan bahan pengisi tepung terigu*. [Skripsi]. Universitas Padjajaran. Jatinagor.
- Saleh, M., Ahyar, A., Murdinah dan Haqa, N. 2017. ekstraksi kepala udang menjadi fiavor udang cair. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 2(1): 60-68.
- Saenab, A., Laconi, E. B., Retnani, Y dan Mas'ut, M. S. 2010. Evaluasi kualitas pelet ransum komplit yang mengandung produk samping udang. *JITV*, 15(1): 31-39.
- Sahara, E. 2011. Penggunaan kepala udang sebagai sumber pigmen dan kitin dalam pakan ternak. *AGRINAK*, 1(1): 31-35.
- Sapriyanti, R., Nurhartadi, E dan Ishartani, D. 2014. Karakteristik fisikokimia dan sensori velva tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) dengan pemanis madu. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 7(1): 59-69.
- Susanti, Y. I dan Putri, W. D. R. 2014. Pembuatan minuman serbuk markisa merah (*Passiflora edulis f. edulis* Sims) kajian konsentrasi tween 80 dan suhu pengeringan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(3): 170-179.
- Susilo, R., Suparmi dan Edison. 2020. Study on the quality of natural flavoring powder processed from shrimp waste. *International and National Seminar on Fisheries and Marine Science*. 1-10.
- Turza, M. P. 2013. Flavor of tomato and tomato products. *Food Reviews International*, 2(3): 309-351.
- Widyasanti, A., Muchtarina, N. C dan Nurjanah, S. 2018. Karakteristik fisikokimia bubuk ampas tomat apel hasil pengeringan pembusaan berbantu gelombang mikro. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 14(2): 180-190.
- Wijayasekara, K dan Wansapala, J. 2017. Uses, effects and properties of monosodium glutamate (MSG) on food & nutrition. *International Journal of Food Science and Nutrition*, 2(3): 132-143.
- Yamaguchi, S dan Ninomiya, K. 2002. The Use and Utility of Glutamates as Flavoring Agents in Food. *American Society for Nutritional Sciences*, 921-926.