

**PENAMBAHAN ANTI KEMPAL MAGNESIUM KARBONAT (MgCO<sub>3</sub>) TERHADAP  
KARAKTERISTIK FLAVOR LEMI RAJUNGAN (*Portunus pelagicus*)**

*Addition of Anti-Caking of Magnesium Carbonate (MgCO<sub>3</sub>) on Flavor Characteristics of  
Blue Swimming Crab Lemi (*Portunus pelagicus*)*

**Fina Aprelya Nur Fajri\*, Sumardianto, Laras Rianingsih**

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 : [fina.aprelyanf@gmail.com](mailto:fina.aprelyanf@gmail.com)

**ABSTRAK**

Rajungan merupakan salah satu komoditi ekspor perikanan yang bernilai ekonomis tinggi. Peningkatan jumlah pengolahan rajungan mengakibatkan terjadinya peningkatan limbah salah satunya lemi. Lemi memiliki jumlah protein yaitu 15,65% yang tersusun dari asam amino. Satu asam amino tersebut yaitu asam glutamat yang memberikan rasa umami dalam *flavor* makanan. *Flavor* bubuk memiliki sifat higroskopis sehingga mudah mengalami penggumpalan. Salah satu cara untuk mencegah penggumpalan dengan penambahan anti kempal. Anti kempal adalah bahan tambahan pangan untuk mencegah mengempalnya produk pangan yang ditambahkan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan anti kempal magnesium karbonat terhadap karakteristik *flavor* lemi rajungan. Metode penelitian yang digunakan yaitu *eksperimental laboratoris* menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan penambahan anti kempal magnesium karbonat yaitu 0%, 0,5%, 1% dan 1,5% dengan 3 kali ulangan. Data parametrik dianalisis menggunakan ANOVA dan Beda Nyata Jujur (BNJ). Hasil penelitian menunjukkan penambahan anti kempal magnesium karbonat berpengaruh nyata terhadap rendemen, kadar air, kadar protein, kadar asam glutamat dan kelarutan pada *flavor* bubuk lemi rajungan. Penambahan anti kempal magnesium karbonat 1,5% memberikan hasil terbaik untuk rendemen 33,03%, nilai asam glutamat 28,80%, nilai kadar protein 57,03%, dan nilai kadar air 7,33%. Konsentrasi anti kempal magnesium karbonat 0% menghasilkan nilai kelarutan terbaik 73,20% dan bubuk *flavor* lemi rajungan ini memiliki aroma, rasa, kenampakan dan tekstur yang disukai panelis dengan selang kepercayaan  $8,13 < \mu < 8,35$ .

**Kata kunci:** anti kempal, *flavor* dan lemi rajungan

**ABSTRACT**

*Crab is one of the fishery export commodities with high economic value. The increase in the number of processing crabs in an increase in waste, one of which was lemi. Lemi has a protein amount of 15.65% which is composed of amino acids. One of these amino acids, namely glutamic acid, provides the umami taste in food flavors. Flavor powder has hygroscopic properties, so it is easy to agglomerate. One way to prevent clumping is by adding anti-caking agents. Anti-caking is a food additive to prevent clumping of food products added to affect the nature or form of food. The purpose of this study was to determine the effect of adding anti-caking magnesium carbonate to the flavor characteristics of crab lemi. The research method used is experimental laboratory using Completely Randomized Design (CRD). The treatment of adding anti-caking magnesium carbonate was 0%, 0.5%, 1% and 1.5% with 3 replications. Parametric data were analyzed using ANOVA and Honest Significant Difference (HSD). The results showed that the addition of anti-caking magnesium carbonate had a significant effect on the yield, moisture content, protein content, glutamic acid content and solubility in the flavor of crab lemi powder. The addition of anti-caking magnesium carbonate 1.5% gave the best results for the yield of 33.03%, the value of glutamic acid was 28.80%, the value of protein content was 57.03%, and the value of moisture content was 7.33%. The anti-caking concentration of 0% magnesium carbonate produces the best solubility value of 73.20% and this crab lemi flavor powder has the aroma, taste, appearance, and texture favored by the panelists with a confidence interval of  $8.13 < \mu < 8.35$ .*

**Keywords:** anti caking, blue swimming crab lemi and flavor

**PENDAHULUAN**

Potensi sumber daya perikanan (SDP) khususnya komoditi rajungan di Indonesia cukup melimpah. Rajungan termasuk dalam *family fortunidae* yang hidup tidak jauh dari pantai,

terutama di dasar laut yang dangkal berpasir atau berlumpur hingga ke zona dengan kedalaman lebih dari 50 meter. Rajungan merupakan salah satu komoditi ekspor perikanan yang bernilai ekonomis tinggi, karena rajungan sangat diminati oleh

masyarakat, baik di dalam negeri maupun luar negeri. Hal ini terlihat dari hasil ekspor rajungan yang mengalami kenaikan setiap tahun. Periode Januari-Maret 2020 volume lalu lintas domestik produk non hidup di Indonesia mencapai 1.508 ton atau naik sebesar 46,23% dibandingkan periode yang sama tahun 2019 (BKIPM, 2020). Permintaan rajungan tidak hanya dalam bentuk segar namun juga dalam bentuk beku dan olahan. Peningkatan jumlah produksi pengolahan rajungan di satu sisi meningkatkan devisa negara, namun di lain pihak mengakibatkan terjadinya peningkatan limbah yang dihasilkan. Jumlah hasil samping produksi yang belum dimanfaatkan secara optimal berupa kepala, kulit, ekor, kaki rajungan dan lemi rajungan.

Lemi (*mustard*) adalah bahan berwarna kekuningan terletak dibawah cangkang rajungan yang telah direbus. Pada umumnya lemi rajungan hanya menjadi limbah yang mengganggu lingkungan terutama pengaruh pada bau yang tidak sedap dan akan mengurangi mutu daging rajungan jika dikalengkan. Lemi biasanya diolah menjadi kerupuk ataupun dijadikan pakan ternak, oleh karena itu perlu dilakukan pemanfaatan limbah lemi rajungan untuk diolah menjadi produk yang memiliki nilai ekonomis yang lebih tinggi yaitu sebagai bahan baku dalam pembuatan *flavor* serbuk alami. Lemi rajungan mengandung komponen utama pembuatan *flavor* yaitu asam glutamat dan aroma yang khas dari *seafood*. Menurut Sasongko *et al.*, (2017), lemi memiliki jumlah protein yang tinggi yaitu sebanyak 15,65% yang tersusun dari asam amino. Salah satu asam amino yang terkandung dalam protein adalah asam amino glutamat. Asam amino glutamat memiliki yang sangat penting peran dalam memberikan rasa umami dalam makanan.

*Flavor* merupakan atribut dari makanan, minuman dan bumbu-bumbuan, yang dihasilkan dari rangsangan terhadap keseluruhan indera ketika makanan melalui saluran pencernaan dan pernapasan, terutama rasa dan bau. *Flavor* dalam kehidupan sehari-hari sering digunakan sebagai perisa atau aroma bahan tambahan pangan yang memiliki rasa umami yang biasanya ditambahkan kedalam masakan. Aroma dari makanan yang sedang berada didalam mulut dapat ditangkap oleh indera penciuman manusia melalui saluran yang menghubungkan antar mulut dan hidung. Menurut Meiyani *et al.*, (2014), *flavor* merupakan bahan tambahan pangan yang dapat memberikan dan mempertegas rasa dalam suatu makanan. Komponen utama pembuatan *flavor* yaitu asam glutamat dan aroma yang kuat dan khas. *Flavor* umumnya ada yang berbentuk cair, pasta maupun padat (serbuk). *Flavor* serbuk biasanya mudah mengalami penggumpalan apabila disimpan dalam jangka waktu yang lama, untuk mencegah terjadinya penggumpalan umumnya *flavor* serbuk ditambahkan dengan bahan anti kempal (*caking agent*).

Anti kempal merupakan senyawa anhidrat yang dapat menyerap air tanpa membuat bahan pangan menjadi basah. Anti kempal adalah bahan tambahan pangan yang digunakan untuk mencegah terjadinya penggumpalan pada bahan pangan yang berbentuk serbuk atau bubuk sehingga dapat mempertahankan bentuk untuk tetap dapat dituang (*free flowing*) dan memperpanjang umur simpan bahan pangan. Menurut Sunyoto *et al.*, (2017), anti kempal adalah bahan tambahan pangan yang dapat mencegah mengempalnya pangan berupa serbuk dan tepung. Penambahan anti kempal dapat memperlambat penyerapan uap air sehingga laju higroskopis menuju kondisi jenuh akan tercapai dalam waktu yang lebih lama. Salah satu antikempal yang diizinkan penggunaannya dalam industri pangan yaitu magnesium karbonat biasanya dipakai sebagai antikempal pada garam, susu bubuk, krim bubuk, merica dan rempah atau bumbu lainnya.

## **MATERI DAN METODE PENELITIAN**

### **Bahan dan Alat**

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah lemi rajungan yang diperoleh dari *miniplant* pengupasan rajungan Dero di Demak, maltodekstrin dan magnesium karbonat yang diperoleh dari Toko Kimia Indrasari, Semarang. Bahan baku tambahan lainnya yaitu putih telur yang diperoleh dari Superindo Ngesrep.

Alat yang digunakan adalah timbangan digital, *waterbath* "Memmert", gelas beaker, termometer, pisau, blender, gelas ukur, gelas beaker, saringan, cawan porselen, desikator, pemanas *Kjeldahl*, labu *Kjeldahl*, alat distilasi, buret, corong, oven, tabung reaksi, spektrometri "*Shimadzu corporation*", blender, pipet, *centrifuge* "Hermle" dan *mixer*.

### **Metode Penelitian**

#### **Pembuatan *Flavor* Lemi Rajungan**

Metode yang digunakan dalam penelitian pembuatan *flavor* lemi rajungan dengan penambahan anti kempal magnesium karbonat ini mengacu pada penelitian Miranti dan Herlina (2016) yang dimodifikasi. Prosedur pembuatan *flavor* lemi yaitu bahan yang digunakan adalah lemi rajungan. Lemi rajungan ditambahkan dengan bahan pengisi yaitu dekstrin dengan konsentrasi sebesar 1%. Bahan yang sudah dicampur hingga homogen kemudian ditambahkan putih telur dengan konsentrasi sebesar 15% sebagai bahan pembusa. Pembuatan busa menggunakan *mixer* dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit, kemudian dituangkan kedalam loyang *stainless steel* yang telah dilapisi plastik dengan ketebalan 3 mm. Loyang lalu dimasukan kedalam oven untuk dikeringkan dengan suhu 60° selama 10 jam. Lembaran kering lemi rajungan kemudian dihancurkan menggunakan blender selama 2 menit. Bubuk *flavor* lemi rajungan kemudian diayak dengan ayakan berukuran 60 mesh

untuk mendapatkan bubuk *flavor* dengan ukuran yang beragam. Bubuk *flavor* kemudian ditambahkan anti kempal magnesium karbonat dengan konsentrasi ( 0% ; 0,5% ; 1% ; 1,5 %).

#### Metode Pengujian dan Analisis Data

Kadar air (AOAC, 2007), Kadar protein (AOAC, 2007), Uji asam glutamat (Khokhani *et al.*, 2012), Uji rendemen (Firdhausi *et al.*, 2015), Uji kelarutan (Susanti dan Putri, 2014), serta Uji hedonik meliputi kenampakan, aroma, rasa dan tekstur (BSN 2006).

#### Analisis Statistik

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

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil Analisis Rendemen

Analisis nilai rendemen dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui nilai rendemen pada *flavor* bubuk lemi rajungan dengan penambahan konsentrasi magnesium karbonat yang berbeda. Hasil rendemen *flavor* bubuk lemi rajungan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Nilai Rendemen *Flavor* Bubuk Lemi Rajungan

Perlakuan	Rendemen (%)
0%	29,38 ± 0,60 <sup>c</sup>
0,5%	31,00 ± 0,85 <sup>bc</sup>
1%	32,13 ± 0,70 <sup>ab</sup>
1,5%	33,03 ± 0,81 <sup>a</sup>

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi
- Data yang diikuti dengan tanda huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (P<0,05)

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi magnesium karbonat yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap rendemen *flavor* bubuk, sehingga dapat dilakukan uji lanjut beda nyata jujur untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil uji lanjut beda nyata jujur menunjukkan bahwa perlakuan 0% berbeda nyata dengan perlakuan 1% dan 1,5% perlakuan 0% berbeda nyata dengan perlakuan 0,5%, perlakuan 0,5% berbeda nyata

dengan perlakuan 1% dan K hasil yang tidak beda nyata adalah perlakuan 1% terhadap perlakuan 1,5%.

Hasil rendemen yang tidak berbeda nyata dikarenakan perbedaan penambahan jumlah konsentrasi anti kempal pada antar perlakuan tidak terlalu banyak sehingga belum terjadi peningkatan nilai rendemen secara signifikan. Menurut Chang *et al.*, (2018), jenis dan konsentrasi anti *caking* yang ditambahkan pada sampel produk tidak mempengaruhi hasil rendemen karena penambahannya sedikit sehingga tidak terdapat perbedaan penambahan anti kempal yang signifikan. Nilai rendemen akan semakin meningkatkan dengan adanya penambahan padatan pada bahan yang semakin tinggi, sehingga hasil rendemen pada kontrol lebih rendah dan hasil rendemen yang ditambahkan anti kempal lebih tinggi. Menurut penelitian Sin (2017), hasil menunjukkan penambahan salah satu zat anti *caking* dengan konsentrasi (0 - 1,5%) dapat meningkatkan hasil rendemen pada serbuk.

Hasil nilai rendemen yang diperoleh dari penambahan konsentrasi anti kempal magnesium karbonat yang berbeda berkisar antara 29,38% sampai 33,03%. Berdasarkan data rendemen yang diperoleh dapat dilihat bahwa sampel dengan perlakuan penambahan konsentrasi magnesium karbonat sebesar 1,5% memiliki nilai rendemen tertinggi yaitu 33,03%. Nilai rendemen terendah didapatkan pada konsentrasi magnesium karbonat 0% dengan rendemen 29,38%. Nilai rendemen tersebut lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Chang *et al.*, (2018), yang mana hasil rendemen serbuk sirsak dari semua perlakuan umumnya lebih dari 68,0%. Terdapat perbedaan yang signifikan dalam hasil rendemen antara bubuk sirsak yang diolah dengan zat anti *caking* dan *control* (tanpa penambahan zat anti *caking*) dimana rendemen dapat ditingkatkan bila terdapat penambahan zat *anticaking*.

#### Hasil Analisis Kadar Air

Analisis nilai kadar air dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui mutu produk pada *flavor* bubuk lemi rajungan dengan penambahan konsentrasi magnesium karbonat yang berbeda. Hasil kadar air *flavor* bubuk lemi rajungan disajikan pada Tabel 2.

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi magnesium karbonat yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air *flavor* bubuk, sehingga dapat dilakukan uji lanjut beda nyata jujur untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil uji lanjut beda nyata jujur menunjukkan bahwa perlakuan 0% terhadap perlakuan 0,5% dan perlakuan 0,5% terhadap perlakuan 1% menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan hal ini disebabkan anti kempal yang ditambahkan tidak terlalu banyak sehingga hasil

yang didapatkan tidak signifikan, tetapi pada perlakuan 1% terhadap perlakuan 1,5% menunjukkan hasil yang berbeda nyata karena dengan penambahan anti kempal 1,5% lebih efektif dalam menyerap air pada serbuk.

Tabel 2. Rata-rata Nilai Kadar Air *Flavor* Bubuk Lemi Rajungan

Perlakuan	Kadar Air (%)
0%	9,21 ± 0,18 <sup>a</sup>
0,5%	8,62 ± 0,23 <sup>ab</sup>
1%	8,18 ± 0,24 <sup>b</sup>
1,5%	7,33 ± 0,29 <sup>c</sup>

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi
- Data yang diikuti dengan tanda huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (P<0,05)

Berdasarkan Tabel 2, kadar air yang diperoleh dari penambahan magnesium karbonat yang berbeda didapatkan rata-rata antara 7,33% - 9,21%. Hasil nilai rata-rata kadar air terendah didapatkan pada perlakuan konsentrasi magnesium karbonat 1,5% yaitu sebesar 7,33%. Sedangkan nilai rata-rata tertinggi yaitu sampel tanpa penambahan magnesium karbonat 0% dengan nilai kadar air 9,21%. Nilai kadar air *flavor* bubuk yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Miranti dan Herlina (2016), yaitu kadar air rata-rata serbuk ekstrak buah terong belanda diperoleh sebesar 5,12%. Hasil kadar air memenuhi syarat karena, kadar air dalam ekstrak tidak boleh lebih dari 10%. Kadar air yang rendah < 10% baik untuk penyimpanan sediaan dalam jangka waktu yang lebih lama. Menurut Wijaya *et al.*, (1994), penambahan anti *caking* dapat memperlambat penyerapan air oleh produk, sehingga kadar air kritis dapat dicapai dalam waktu yang lebih lama dan memberikan waktu penyimpanan yang lebih panjang.

Kadar air merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap perubahan mutu produk. Kadar air *flavor* bubuk tanpa penambahan anti kempal lebih tinggi dibandingkan dengan produk yang ditambahkan anti kempal. Hal ini berkaitan dengan kemampuan anti kempal yang dapat menyerap air pada produk sehingga semakin banyak padatan anti kempal yang ditambahkan maka kadar air pada produk semakin menurun. Menurut Shaliha *et al.*, (2017), kandungan air yang tinggi disebabkan karena bahan tanpa anti kempal menyerap air lebih banyak dibandingkan bahan dengan penambahan anti kempal. Anti kempal memiliki kemampuan menyerap air yang tinggi sehingga dapat menyerap uap air sebelum diserap oleh bahan. Menurut Septiani (2019), penambahan anti kempal pada bumbu penyedap rasa dapat memperlambat laju penyerapan uap air sehingga umur simpan bumbu akan lebih lama.

### Hasil Analisis Kadar Protein

Analisis nilai kadar protein dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kadar protein pada *flavor* bubuk lemi rajungan dengan penambahan konsentrasi magnesium karbonat yang berbeda. Hasil kadar protein *flavor* bubuk lemi rajungan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Nilai Kadar Protein *Flavor* Bubuk Lemi Rajungan

Perlakuan	Kadar Protein (%)
0%	53,77 ± 0,43 <sup>c</sup>
0,5%	55,38 ± 0,30 <sup>b</sup>
1%	55,72 ± 0,67 <sup>ab</sup>
1,5%	57,03 ± 0,74 <sup>a</sup>

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi
- Data yang diikuti dengan tanda huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (P<0,05)

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi magnesium karbonat yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap protein *flavor* bubuk, sehingga dapat dilakukan uji lanjut beda nyata jujur untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil uji lanjut beda nyata jujur menunjukkan bahwa perlakuan 0% terhadap perlakuan 0,5%, perlakuan 1% dan perlakuan 1,5% menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan, dengan penambahan anti kempal dapat melindungi kestabilan protein sehingga kadar protein pada perlakuan lebih tinggi daripada kontrol. Sedangkan perlakuan 0,5% terhadap perlakuan 1% dan perlakuan 1% terhadap perlakuan 1,5% menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata karena selisih jumlah konsentrasi anti kempal yang ditambahkan tidak terlalu banyak.

Nilai rata-rata kadar protein tertinggi didapatkan pada *flavor* bubuk lemi rajungan dengan penambahan konsentrasi magnesium karbonat 1,5% sebesar 57,03%. Sedangkan nilai kadar protein terendah yaitu pada konsentrasi 0% sebesar 53,77%. Nilai kadar protein *flavor* bubuk yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Sasongko *et al.*, (2017), hasil *flavor* lemi rajungan mengalami peningkatan kadar protein dari 31,09% menjadi 43,07%. Peningkatan penambahan konsentrasi magnesium karbonat dapat menstabilkan nilai protein. Penambahan maltodekstrin 1% juga dapat melindungi kandungan protein pada *flavor* karena maltodekstrin memiliki sifat lebih stabil terhadap suhu panas saat pengeringan.

Protein merupakan sumber asam-asam amino yang mengandung unsur-unsur karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen. Protein dalam bahan makanan yang dikonsumsi manusia akan diserap tubuh dalam bentuk asam amino. Kadar protein *flavor* bubuk tanpa penambahan anti kempal

lebih rendah dibandingkan dengan *flavor* yang ditambahkan anti kempal. Hal ini dikarenakan magnesium karbonat berupa senyawa garam anhidrat, dimana garam jika ditambahkan pada konsentrasi rendah dapat menstabilkan protein. Menurut Estiasih (2016), garam mempengaruhi stabilitas struktural protein. Konsentrasi yang rendah maka garam menstabilkan struktur protein karena meningkatkan hidrasi protein dan terikat lemah pada protein. Pengaruh garam untuk stabilisasi atau destabilisasi struktur protein berkaitan dengan konsentrasi dan pengaruhnya terhadap ikatan air. Peningkatan stabilitas protein pada kadar garam rendah disebabkan peningkatan ikatan hidrogen antarmolekul air.

#### Hasil Analisis Asam Glutamat

Analisis nilai asam glutamat dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kadar asam glutamat pada *flavor* bubuk lemi rajungan dengan penambahan konsentrasi magnesium karbonat yang berbeda. Hasil asam glutamat *flavor* bubuk lemi rajungan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Nilai Asam Glutamat *Flavor* Bubuk Lemi Rajungan

Perlakuan	Kadar Air (%)
0%	24,61 ± 0,77 <sup>c</sup>
0,5%	25,61 ± 0,47 <sup>bc</sup>
1%	26,23 ± 0,35 <sup>b</sup>
1,5%	28,80 ± 0,40 <sup>a</sup>

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi
- Data yang diikuti dengan tanda huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi magnesium karbonat yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap asam glutamat *flavor* bubuk, sehingga dapat dilakukan uji lanjut beda nyata jujur untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil uji lanjut beda nyata jujur menunjukkan bahwa perlakuan 0% terhadap perlakuan 0,5% dan perlakuan 0,5% terhadap perlakuan 1% menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan, tetapi pada perlakuan 1% terhadap perlakuan 1,5% menunjukkan hasil yang berbeda nyata karena magnesium karbonat dapat melindungi protein dan asam glutamat dari kerusakan sehingga kandungan asam glutamat pada kontrol lebih rendah daripada yang ditambahkan magnesium karbonat.

Berdasarkan Tabel 4, asam glutamat yang diperoleh dari magnesium karbonat sebagai anti kempal didapatkan rata-rata antara 24,61-28,80%. Hasil tertinggi dengan menggunakan konsentrasi 1,5% dengan nilai 28,80%. Sedangkan nilai rata-rata

asam glutamat terendah didapatkan pada perlakuan konsentrasi magnesium karbonat 0% dengan nilai 24,61%. Nilai asam glutamat tersebut lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Sasongko *et al.*, (2017), yang menunjukkan nilai rata-rata asam glutamat pada serbuk *flavor* bubuk lemi rajungan yaitu berkisar antara 48,65%-66,12%. Perbedaan tersebut dapat disebabkan dari komposisi bahan baku yang digunakan sehingga mempengaruhi jumlah kandungan asam glutamat dalam produk. Peningkatan kandungan asam glutamat ini juga dipengaruhi oleh semakin tingginya kandungan protein yang dihasilkan pada *flavor*. Menurut Winarno (2004), kandungan protein yang tinggi tersebut berbanding lurus dengan kandungan asam amino glutamat yang tinggi sehingga dapat memberikan rasa disukai panelis karena memiliki rasa yang lebih gurih.

Asam glutamat merupakan bagian struktur utama dari berbagai jenis molekul protein yang terkandung secara alami dalam makanan. Protein memiliki salah satu sifat yaitu dapat dihidrolisis yang dapat menyebabkan terbentuknya asam glutamat. Menurut Meiyani *et al.*, (2014), protein pada lemi rajungan dapat dihidrolisis dengan asam yang terkandung dalam maltodekstrin dan akan terjadi deaminase sehingga membentuk asam glutamat, yaitu proses yang menghasilkan peningkatan asam glutamat. Asam glutamat terdiri dari 2 gugus karboksil, 1 gugus amino, gugus hidroksi dan rantai cabang. Proses pembentukan gugus karboksil dalam asam glutamat terjadi dari proses hidrolisis antara protein dan asam. Menurut Zuhra dan Herlina (2012), asam glutamat merupakan salah satu jenis asam amino yang terikat dengan asam amino lain untuk membentuk struktur protein. Protein yang terhidrolisis selama proses pemasakan dengan suhu tinggi akan melepaskan glutamat.

#### Hasil Analisa Kelarutan

Analisis nilai kelarutan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kelarutan pada *flavor* bubuk lemi rajungan dengan penambahan konsentrasi magnesium karbonat yang berbeda. Hasil kelarutan *flavor* bubuk lemi rajungan disajikan pada Tabel 5. Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi magnesium karbonat yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap kelarutan *flavor* bubuk, sehingga dapat dilakukan uji lanjut beda nyata jujur untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil uji lanjut beda nyata jujur menunjukkan bahwa perlakuan 0% terhadap perlakuan 0,5% menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan, perlakuan 0,5% terhadap perlakuan 1% dan perlakuan 1% terhadap perlakuan 1,5% menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata hal ini disebabkan karena konsentrasi anti kempal yang ditambahkan tidak terlalu banyak sehingga hasil kelarutan antar perlakuan perbedaannya tidak signifikan.

Tabel 5. Rata-rata Nilai Kelarutan *Flavor* Bubuk Lemi rajungan

Perlakuan	Kelarutan (%)
0%	73,20 ± 0,39 <sup>a</sup>
0,5%	68,37 ± 0,12 <sup>b</sup>
1%	67,96 ± 0,32 <sup>bc</sup>
1,5%	67,37 ± 0,27 <sup>c</sup>

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi
- Data yang diikuti dengan tanda huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Berdasarkan Tabel 5, kelarutan yang diperoleh dari penambahan berbagai konsentrasi magnesium karbonat didapatkan nilai rata-rata antara 67,37% - 73,20%. Hasil tertinggi yaitu perlakuan tanpa penambahan anti kempal dengan nilai 73,20%. Sedangkan nilai terendah yaitu dengan konsentrasi magnesium karbonat 1,5% dengan nilai 67,37%. Hasil ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Chang *et al.*, (2018), bubuk yang diolah dengan *anticaking* apapun jenis dan konsentrasinya menunjukkan kelarutan yang lebih dari 75% pada akhir penyimpanan. Hal ini menandakan anti *caking* yang ditambahkan efektif dalam melindungi partikel agar tidak saling menempel, dengan demikian menunda pembentukan gumpalan

Nilai kelarutan tanpa penambahan anti kempal menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan sampel yang ditambahkan dengan anti kempal. Penambahan konsentrasi magnesium karbonat sebagai anti kempal yang semakin tinggi menyebabkan kelarutan produk semakin menurun, hal ini dikarenakan magnesium karbonat memiliki karakteristik yang sukar larut dalam air. Menurut Wijaya *et al.* (1994), penambahan *anticaking* menurunkan nilai kelarutan produk. Seperti diketahui bahwa anti *caking* umumnya bersifat tidak larut dalam air, sedang pengukuran kelarutan disini didasarkan pada pengulauan total padatan tak terlarut secara gravimetri, sehingga adanya penambahan anti *caking* meningkatkan total padatan tak terlarut yang berarti menurunkan nilai kelarutan.

### Hasil Analisa Hedonik

Nilai uji hedonik akan ditentukan oleh nilai yang diberikan para panelis terhadap produk. Uji hedonik merupakan metode pengujian untuk mengukur tingkat kesukaan terhadap produk dengan menggunakan lembar penilaian. Jumlah tingkat kesukaan bervariasi tergantung dari rentangan mutu yang ditentukan (SNI, 2006). Hasil pengujian hedonik pada *flavor* bubuk lemi rajungan dengan penambahan konsentrasi magnesium karbonat yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 6.

### Rasa

Rasa merupakan salah satu kriteria yang paling penting untuk menentukan kualitas suatu produk pangan. Rasa juga dapat menentukan apakah produk makanan tersebut dapat diterima atau tidak oleh konsumen. Berdasarkan analisis uji hedonik terhadap kenampakan *flavor* lemi rajungan, diperoleh nilai *Chi-Square* hitung sebesar (15,806) dimana hasil tersebut lebih besar dari *Chi-Square* table (7,82). Hasil tersebut menunjukkan bahwa hipotesis H1 diterima dan H0 ditolak, yang artinya penambahan perbedaan konsentrasi magnesium karbonat berpengaruh nyata terhadap kenampakan *flavor* lemi rajungan.

Hasil uji hedonik terhadap parameter rasa *flavor* lemi rajungan dengan penambahan konsentrasi magnesium karbonat yang berbeda menunjukkan nilai rata rata tertinggi pada konsentrasi 0% yang hasilnya yaitu 8,27 dengan rasa gurih. Sedangkan nilai rata rata terendah terdapat pada konsentrasi 1,5% yaitu 7,63 yang berarti disukai panelis tetapi lebih rendah dibandingkan *flavor* tanpa perlakuan. Penambahan konsentrasi magnesium karbonat dapat mempengaruhi rasa *flavor* lemi rajungan. Semakin banyak konsentrasi magnesium karbonat yang ditambahkan, maka rasa yang timbul pada *flavor* lemi rajungan semakin kurang disukai oleh panelis. Rasa yang ditimbulkan mampu mengurangi rasa gurih pada produk *flavor* karena penambahan magnesium karbonat mengakibatkan rendemen lebih banyak sedangkan magnesium karbonat tidak berasa dan rasa yang dihasilkan hanya dari lemi rajungan sehingga rasanya *flavor* semakin berkurang. Rasa gurih merupakan sifat yang paling mendukung dalam pembentukan bubuk *flavor*. Rasa gurih diperoleh dari senyawa non volatile dari bahan makanan tersebut. Menurut Winarno (2004), rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa yang lain, pada rangsangan mulut, bahan makanan yang mempunyai sifat merangsang syaraf perasa dibawah kulit muka, lidah maupun gigi akan menimbulkan perasaan tertentu.

### Kenampakan

Berdasarkan analisis uji hedonik terhadap kenampakan *flavor* lemi rajungan, diperoleh nilai *Chi-Square* hitung sebesar (10,514) dimana hasil tersebut lebih besar dari *Chi-Square* table (7,82). Hasil tersebut menunjukkan bahwa hipotesis H1 diterima dan H0 ditolak, yang artinya penambahan perbedaan konsentrasi magnesium karbonat berpengaruh nyata terhadap kenampakan *flavor* lemi rajungan.

Hasil uji hedonik terhadap parameter kenampakan *flavor* lemi rajungan dengan penambahan konsentrasi magnesium karbonat yang berbeda menunjukkan nilai rata rata tertinggi pada konsentrasi 0% yang hasilnya yaitu 8,50 dengan

kenampakan bersih dan warna kekuningan yang berarti lebih disukai panelis. Sedangkan nilai rata-rata terendah terdapat pada konsentrasi 1,5% dengan nilai 8,03 kenampakan bersih dan warna kuning keputihan. Bahan baku juga mempengaruhi hasil akhir kenampakan dari *flavor* lemi rajungan tersebut. Lemi rajungan akan menghasilkan produk dengan warna kekuningan khas dari lemi. Penambahan konsentrasi magnesium karbonat yang berwarna putih dapat mempengaruhi kenampakan *flavor* lemi rajungan. Semakin banyak konsentrasi magnesium karbonat yang ditambahkan, warna yang muncul pada *flavor* lemi rajungan semakin terang. Menurut Miranti dan Herlina (2016), anti kempal merupakan

senyawa yang ditambahkan kedalam produk berupa granula atau bubuk yang mempunyai sifat higroskopis. Magnesium karbonat memiliki karakteristik serbuk putih, tidak berbau. Warna kuning kecoklatan pada bubuk *flavor* lemi rajungan tanpa penambahan magnesium karbonat diduga karena lemi mengandung gula dan asam amino yang terlibat dalam reaksi *maillard* pada saat pengeringan. Menurut Fitri (2018), warna kecoklatan juga disebabkan oleh reaksi *maillard*, reaksi tersebut terjadi karena adanya reaksi antara asam amino dengan glukosa pada suhu tinggi sehingga menghasilkan warna coklat.

Tabel 6. Hasil Uji Hedonik *Flavor* Bubuk Lemi Rajungan

Parameter	Perlakuan			
	0%	0,5%	1%	1,5%
Rasa	8,27± 0,58 <sup>a</sup>	8,10± 0,67 <sup>a</sup>	7,87± 0,63 <sup>ab</sup>	7,63± 0,61 <sup>b</sup>
Kenampakan	8,50± 0,57 <sup>a</sup>	8,27± 0,45 <sup>ab</sup>	8,10± 0,61 <sup>b</sup>	8,03± 0,67 <sup>b</sup>
Aroma	8,43± 0,50 <sup>a</sup>	8,37± 0,50 <sup>a</sup>	8,20± 0,41 <sup>a</sup>	8,13± 0,43 <sup>a</sup>
Tekstur	7,77± 0,73 <sup>a</sup>	8,03± 0,67 <sup>ab</sup>	8,27± 0,52 <sup>bc</sup>	8,53± 0,51 <sup>c</sup>

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata dari 30 panelis ± selang kepercayaan;
- Data yang diikuti huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

#### Aroma

Aroma pada produk pangan adalah reaksi berasal dari molekul-molekul *volatile* (mudah menguap) yang ditangkap oleh konsumen melalui indra pembau. Berdasarkan analisis uji hedonik terhadap aroma *flavor* lemi rajungan, diperoleh nilai *Chi-Square* hitung sebesar (7,789) dimana hasil tersebut lebih kecil dari *Chi-Square* table (7,82). Hasil tersebut menunjukkan bahwa hipotesis H0 diterima dan H1 ditolak, yang artinya penambahan perbedaan konsentrasi magnesium karbonat tidak berpengaruh nyata ( $P < 5\%$ ) terhadap kenampakan *flavor* lemi rajungan.

Hasil uji hedonik terhadap parameter aroma *flavor* lemi rajungan dengan penambahan konsentrasi magnesium karbonat yang berbeda menunjukkan nilai rata-rata tertinggi pada konsentrasi 0% yang hasilnya yaitu 8,43 dengan aroma spesifik lemi rajungan. Sedangkan nilai rata-rata terendah terdapat pada konsentrasi 1,5% dengan nilai 8,13 masih spesifik lemi rajungan. Penambahan konsentrasi magnesium karbonat tidak berpengaruh nyata terhadap aroma *flavor* lemi rajungan. Hal ini dikarenakan penambahan magnesium karbonat mengakibatkan rendemen lebih banyak sedangkan magnesium karbonat yang tidak beraroma dan tidak mengubah aroma spesifik rajungan sehingga aroma *flavor* yang dihasilkan semakin berkurang. Aroma yang dihasilkan rata-rata disukai panelis karena spesifik rajungan. Menurut Winarno (1997), aroma menjadi daya tarik tersendiri dalam menentukan rasa enak dari suatu makanan. Kelezatan suatu makanan sangat ditentukan oleh faktor aroma. Aroma lebih

banyak berhubungan dengan panca indra pembau. Bau dapat dikenali bila terbentuk uap dan molekul-molekul komponen bau yang menyentuh silia sel alfa-faktori.

#### Tekstur

Tekstur merupakan salah satu pilihan yang dapat mempengaruhi konsumen dalam menerima atau tidaknya suatu produk pangan. Tekstur adalah sifat fisik yang ditimbulkan oleh bahan pangan yang dapat dirasakan dengan indra. Berdasarkan analisis uji hedonik terhadap tekstur *flavor* lemi rajungan, diperoleh nilai *Chi-Square* hitung sebesar (20,381) dimana hasil tersebut lebih besar dari *Chi-Square* table (7,82). Hasil tersebut menunjukkan bahwa hipotesis H1 diterima dan H0 ditolak, yang artinya penambahan perbedaan konsentrasi magnesium karbonat berpengaruh nyata ( $P < 5\%$ ) terhadap kenampakan *flavor* lemi rajungan.

Hasil uji hedonik terhadap parameter tekstur *flavor* lemi rajungan dengan penambahan konsentrasi magnesium karbonat yang berbeda menunjukkan nilai rata-rata tertinggi pada konsentrasi 1,5% yang hasilnya yaitu 8,53 dengan tekstur halus, kering dan tidak menggumpal. Sedangkan nilai rata-rata terendah terdapat pada konsentrasi 0% yaitu 7,77 dengan tekstur halus dan sedikit kering. Penambahan konsentrasi magnesium karbonat dapat mempengaruhi tekstur *flavor* lemi rajungan. Kandungan air yang rendah pada magnesium karbonat menyebabkan adanya perubahan pada tekstur. Semakin banyak konsentrasi magnesium karbonat yang ditambahkan,

maka tekstur yang muncul pada *flavor* lemi rajungan semakin halus, kering dan tidak menggumpal sehingga lebih disukai oleh panelis. Menurut Miranti dan Herlina (2016), penambahan magnesium karbonat sebagai antikempal sebesar 1,5% dapat memperbaiki karakteristik granul instan sehingga tidak menggumpal. Magnesium karbonat sebagai antikempal dapat menyerap air tanpa menjadi basah dan mudah menyerap air dengan melapisi partikel-partikel bubuk yang menyebabkan penolakan penyerapan air.

#### **KESIMPULAN**

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian mengenai Penambahan Anti Kempal Magnesium Karbonat Terhadap Karakteristik *Flavor* Lemis Rajungan (*Portunus pelagicus*) adalah penambahan konsentrasi magnesium karbonat 0%, 0,5%, 1% dan 1,5% berpengaruh nyata terhadap rendemen, kadar air, kadar protein, kadar asam glutamat dan kelarutan pada *flavor* bubuk lemi rajungan.

Konsentrasi terbaik pada *flavor* lemi rajungan dengan penambahan anti kempal magnesium karbonat yaitu konsentrasi 1% berdasarkan uji hedonik dengan selang kepercayaan  $8,01 < \mu < 8,20$  yang artinya amat disukai panelis, nilai kelarutan 67,96%, nilai rendemen yaitu 32,13%, nilai kadar air sebesar 8,18%, nilai kadar protein 55,72% bk dan nilai asam glutamat yaitu 26,23%. Konsentrasi 1% cenderung lebih aman dikonsumsi dalam tubuh karena dengan konsentrasi yang lebih tinggi dapat menyebabkan toksik dalam tubuh.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Abidin, A. F., Yuwono, S. S., dan Maligan, J. M. 2019. Pengaruh penambahan maltodekstrin dan putih telur terhadap karakteristik bubuk kaldu jamur tiram. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 7 (4): 53-61.
- Anwar, L. O., dan Rosmawati. 2013. Karakteristik hidrolisat protein tambelo (*Bactronophorus* sp.) yang dihidrolisis menggunakan enzim papain. *Jurnal Ilmiah Biologi* 1 (2): 133-140.
- AOAC. Official Analytical Chemistry. 2007. *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist*. Arlington, Virginia, USA: Published by The Association of Analytical Chemist, Inc.
- Asiah, N., Sembodo, R., dan Prasetyaningum, A. 2012. Aplikasi metode *foam- mat drying* pada proses pengeringan spirulina. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri* 1(1): 461-467.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI No. 01-2346-2006. Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI 01-7152-2006. Bahan Tambahan Pangan Persyaratan Perisa dan Penggunaan dalam Produk Pangan.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2013. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2013. Tentang Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Antikempal.
- Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan. 2020. Lalulintas Domestik Kepiting Rajungan Periode Januari-Maret 2020.
- Chang, L. S., Karim, R., Abdulkarim, S. M., Yusof, Y. A., dan Ghazali, H. M. 2018. Storage stability, color kinetics and morphology of spray-dried soursop (*Annona muricata* L.) powder: effect of anticaking agents. *International Journal of Food Properties* 21 (1): 1937-1954.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. Farmakope Indonesia Edisi IV. Jakarta: Direktorat Pengawasan Obat dan Makanan.
- Dewi, A. K., dan Satibi, L. 2015. Kajian pengaruh temperatur pengeringan semprot (*spray dryer*) terhadap waktu pengeringan dan rendemen bubuk santan kelapa (*Coconut Milk Powder*). *Jurnal Kumparan* 4(1): 25-31.
- Djaeni, M., Prasetyaningrum, A. S., Sasongko, B., Widayat, W., dan Hii, C.L. 2015. Application of foam-mat drying with egg white for carrageenan: drying rate and product quality aspects. *Journal Food Science Technology* 52 (2): 1170-1175.
- Estiasih, T. 2016. *Kimia dan Fisik Pangan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Firdausi, I., Retnowati, R., dan Sutisno. 2015. Fraksinasi ekstrak metanol daun mangga kasturi (*Mangifera casturi kosterm*) dengan pelarut n-butanol. *Kimia Student journal* 1(1): 758-790.
- Fitriana, N., Rumayati., Sumartini, N., Jayuska, A., Syaiful., dan Harliya. 2014. Formulasi serbuk *flavor* makanan dari minyak atsiri tanaman kesum (*Polygonum minus Huds*) sebagai penyedap makanan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 3 (1): 12-15.
- 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.
- Haryanto, B. 2016. Pengaruh konsentrasi putih telur terhadap sifat fisik, kadar antosianin dan aktivitas antioksidan bubuk instan ekstrak kulit manggis (*Garcinia Mangostana L.*) dengan metode *foam mat drying*. *Jurnal Kesehatan* VII (1): 1-8.
- Ihsan., E. S. Wiyono., Wisudo, S. H., Haluan, J. 2014. Pola musim dan daerah penangkapan rajungan (*Portunus Pelagicus*) di Perairan Kabupaten Pangkep. *Jurnal Marine Fisheries*, 5 (2): 193-200.



- Jacob, A. M., Nurjanah dan Lingga, L.A.B. 2012. Karakteristik protein dan asam amino daging rajungan (*Portunus pelagicus*) akibat pengukusan. *JPHPI*, 5 (2): 156-163.
- 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.
- 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.
- Kumalla, L. M., Sumardi, H.S dan Hermanto, M. B.. 2013. Uji performansi pengering semprot tipe buchi b-290 pada proses pembuatan tepung santan. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*. 1(1) : 44-53.
- Lipasek, R.A., Ortiz, J. C., Taylor, L. S., and Mauer, L. J. 2012. Effects of anticaking agents and storage conditions on the moisture sorption, caking, and flowability of deliquescent ingredients. *Food Research International*. 45: 369-380.
- 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.
- Miranti, M dan Herlina, E.. 2016. Pengaruh penambahan antikempal magnesium karbonat (MgCO<sub>3</sub>) terhadap stabilitas nutrasetikal granul instan terong belanda (*Cyphomandra betacea* Sendtn.). Puslitbang Sumber Daya, Iptek dan Energi Terbarukan.
- Mudaningrat, A., Ramdan, K., Salsabila, M., Aisyah, S., dan Umami, M. 2019. Kerupuk lemi *Portunus pelagicus* sebagai solusi pengelolaan limbah rajungan di Wilayah Cirebon. *Seminar Nasional V Peran Pendidikan dalam Konservasi dan Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan*: 35-42.
- Mulyadi, A. F., Jaya, M.M., Wignyanto dan Harun, R.. 2013. Karakteristik organoleptik serbuk perisa alami dari cangkang rajungan (*Portunus pelagicus*): kajian konsentrasi dekstrin dan suhu pengeringan. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 14(3): 183-192.
- Mulyani T., Yulistiani, R dan Nopriyanti, M. 2014. Pembuatan bubuk sari buah markisa dengan metode "foam-mat drying". *Jurnal Teknologi Pangan*, 8(1): 22-38.
- Murdiana, E. 2012. Analisis penggunaan monosodium glutamat (MSG) pada ibu rumah tangga di perkotaan dan pedesaan Bogor. [Skripsi]. Fakultas Ekologi Manusia, institute Pertanian Bogor. Bogor. 58 hlm.
- Novianna, E.H., Djohan, S. dan Shevica, M.. 2004. Pengaruh penambahan bahan pengisi terhadap kualitas bubuk minuman lidah buaya (*Aloe vera*, L). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 2(1).
- Novitasari, R. T. M. 2020. Pengaruh kombinasi bahan pengisi maltodekstrin dan karagenan terhadap karakteristik bubuk flavor lemi rajungan. *Skripsi*. Universitas Diponegoro. Semarang. 102 hal.
- Nurjanah., Kustiariyah., Rusyadi, S. 2008. Karakteristik gizi dan potensi pengembangan kerang pisau (*Solen spp.*) di Perairan Kabupaten Pamekasan, Madura. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 13(1): 41-51
- Pratama, R. I., Rostin, I. dan Awaluddin, M.Y.. 2013. Komposisi kandungan senyawa flavor ikan mas (*Cyprinus carpio*) segar dan hasil pengukusannya. *Jurnal Akuatika*, IV (1): 55-67.
- Purbasari, D. 2019. Aplikasi metode foam-mat drying dalam pembuatan bubuk susu kedelai instan. *Jurnal Agroteknologi*, 13(1): 52-62.
- Purnamasari, D. K., Wiryawan, K.G., Erwan., dan Paozan, L.A. 2015. Potensi limbah rajungan (*Portunus pelagicus*) sebagai pakan itik petelur. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. 4(1): 11-19.
- Putra, Y. A., Yuliasih, I., dan Sugiarto. 2018. Karakteristik sorpsi isoteremis pada aplikasi silika (SiO<sub>2</sub>) sebagai anticaking agent tepung bumbu. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 28(2): 219-230.
- Riski, E. 2018. Pengaruh penambahan putih telur dan lama pengeringan terhadap serbuk perisa (flavor) air rebusan bandeng presto. Tugas Akhir. Fakultas Teknik Universitas Pasundan: Bandung
- Sasongko, A. Y., E. N., Dewi dan Amalia, U. 2017. The utilization of blue swimming crab (*portunus pelagicus*) waste product, lemi, as a food flavor. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 102 : 1-8.
- Septiani, E. H. 2019. Pengaruh penambahan anti kempal serta penggunaan kemasan plastik

- polipropilen dan plastik laminasi terhadap umur simpan bumbu penyedap rasa berbasis spirulina dengan menggunakan *metode accelerated shelf life test*. Skripsi. Program Studi Teknologi Pangan Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang.
- Setyanto, A. E. 2015. Memperkenalkan kembali metode eksperimen dalam kajian komunikasi. *Jurnal Ilmu Komunikasi*. 3 (1): 37–48.
- Shaliha, L. A., Abduh, S. B. M., dan Hintono, A. 2017. Aktivitas Antioksidan, Tekstur dan Kecerahan Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas*) yang Dikukus pada Berbagai Lama Waktu Pemanasan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6 (4): 141-155.
- Sin, C. L. 2017. Production and properties of shelf-stable spray-dried powder from enzyme-treated soursop (*Annona muricata L.*) fruit. *Fakultas Sains dan Teknologi Pangan*: 1-220.
- Stoker, H. S. 2010. *General, Organic, Acid Biological Chemistry. Fifth Edition Page 684. Congage Learning: CA USA.*
- Sudhakar, M., Manivannan, K., Soundrapandian, P. 2009. Nutritive value of hard and soft shell crabs of *Portunus sanguinolentus* (*Herbst*). *Journal Animal and Veterinary Advances*. 1(2): 44-48.
- Sunyoto, M., Andoyo, R., dan Firgianti, G.. 2017. Kajian penambahan trikalsium fosfat (TCP) pada variasi kelembaban relatif (rh) yang berbeda terhadap pure kering ubi jalar instan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 6(4): 150-155.
- Supriyatna, N. 2012. Produksi dekstrin dari ubi jalar asal pontianak secara enzimatis. *Biopropal Industri*. 3 (2): 51-56.
- 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.
- Sutardi., Suwendo, H., dan Constansia, R.. 2010. Pengaruh dekstrin dan gum arab terhadap sifat kimia dan fisik bubuk sari jagung manis (*Zeomays saccharolus*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 21(2).
- Suwandi, R., Nurjanah., dan Maharani, S. 2019. Perbedaan waktu penangan terhadap bobot, komposisi proksimat, dan asam amino rajungan kukus. *JPHPI*, 22(1): 128 – 135.
- Syahbuddin, S. A., Riyadi, P. H., dan Romadhon. 2014. Pengaruh penambahan telur rajungan (*Portunus pelagicus*) dengan konsentrasi yang berbeda terhadap kualitas mie basah. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(4): 65-70.
- Widyasanti, A., Septianti, N. A., dan Nurjanah, S. 2018. Pengaruh penambahan maltodekstrin terhadap karakteristik fisikokimia bubuk tomat hasil pengeringan pembusaan (*foam mat drying*). *Agrin*, 22(1): 22-38.
- Wijaya, C. H., Kusnandar, F., Purwati, A., dan Damardjat., D. S. 1994. Pengaruh jenis pengemas dan penambahan anti *caking* terhadap mutu bubuk bawang putih (*Allium sativum L.*) selama penyimpanan. *Bul. Tek dan Industri Pangan*. V(3): 20-25.
- Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zuhra, S., dan Herlina, C. 2012. Pengaruh kondisi operasi alat pengering semprot terhadap kualitas susu bubuk jagung. *J. Rekayasa Kimia dan Lingkungan*, 9(1): 36-44.