

**VOLUME 15, NOMOR 1 MARET 2021**

**ISSN: 1907-8056  
e-ISSN: 2527-5410**

# **AGROINTEK**

**JURNAL TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN**

**JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN  
UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA**

## **AGROINTEK: Jurnal Teknologi Industri Pertanian**

Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian is an open access journal published by Department of Agroindustrial Technology, Faculty of Agriculture, University of Trunojoyo Madura. Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian publishes original research or review papers on agroindustry subjects including Food Engineering, Management System, Supply Chain, Processing Technology, Quality Control and Assurance, Waste Management, Food and Nutrition Sciences from researchers, lecturers and practitioners. Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian is published four times a year in March, June, September and December.

Agrointek does not charge any publication fee.

Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian has been accredited by ministry of research, technology and higher education Republic of Indonesia: 30/E/KPT/2019. Accreditation is valid for five years. start from Volume 13 No 2 2019.

### **Editor In Chief**

Umi Purwandari, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

### **Editorial Board**

Wahyu Supartono, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

Michael Murkovic, Graz University of Technology, Institute of Biochemistry, Austria

Chananpat Rardniyom, Maejo University, Thailand

Mohammad Fuad Fauzul Mu'tamar, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Khoirul Hidayat, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Cahyo Indarto, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

### **Managing Editor**

Raden Arief Firmansyah, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

### **Assistant Editor**

Miftakhul Efendi, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Heri Iswanto, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Safina Istighfarin, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

### **Alamat Redaksi**

DEWAN REDAKSI JURNAL AGROINTEK

JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

Jl. Raya Telang PO BOX 2 Kamal Bangkalan, Madura-Jawa Timur

E-mail: [Agrointek@trunojoyo.ac.id](mailto:Agrointek@trunojoyo.ac.id)

## PENGEMBANGAN PENYEDAP RASA ALAMI DARI CANGKANG RAJUNGAN DENGAN METODE *FOAM-MAT DRYING*

Diode Yonata<sup>\*</sup>, Nurhidajah, Bobby Pranata, Muhammad Yusuf

*Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang, Indonesia*

### Article history

*Diterima:*  
8 Oktober 2020  
*Diperbaiki:*  
5 November 2020  
*Disetujui:*  
13 Januari 2021

### Keyword

*Swimming crab shell; seasoning; formulation; glutamic acid; foam-mat drying*

### ABSTRACT

*Swimming crab shells have been confirmed as umami source food waste. Information regarding the use of swimming crab shells in making seasoning is very limited. Processing the swimming crab shells into flour will cause the shell protein to hydrolyze, so that amino acids become free and give an umami effect derived from glutamic acid compounds. Umami compounds from crab shell flour can be developed into seasoning along with components of salt, sugar and pepper. This research to determine the best formula for making natural seasoning from swimming crab shells using the foam-mat drying method. A total of 5 formulas were determined based on the ratio of swimming crab shell flour to salt, that is F1 (25:45), F2 (30:40), F3 (35:35), F4 (40:30) and F5 (45:25). The parameters analyzed included physical and chemical characteristics of seasoning. The results showed that the higher addition of swimming crab shell flour had an effect on increasing levels of glutamic acid as a source of umami and the rendement of seasoning, as well as decreasing salt content, water content, solubility, and product hygroscopicity, but did not affect sugar content and water activity of the seasoning. The best formula for seasoning is F4 with a ratio of swimming crab shell flour to salt (40:30).*

© hak cipta dilindungi undang-undang

---

<sup>\*</sup>Penulis korespondensi  
Email : [yonata@unimus.ac.id](mailto:yonata@unimus.ac.id)  
DOI 10.21107/agrointek.v15i1.8799

## PENDAHULUAN

Konsumsi penyedap rasa dewasa ini semakin meningkat. Penggunaan penyedap rasa mampu memperbaiki preferensi konsumen terhadap produk pangan karena rasa umami yang dihasilkan. Senyawa sumber umami telah mendapatkan perhatian khusus selama satu dekade terakhir (Zhao *et al.*, 2019). Banyak peneliti yang telah mengeksplorasi senyawa sumber umami dari berbagai bahan pangan nabati maupun hewani seperti jamur, asam sunti hingga dari berbagai produk perikanan (Song *et al.*, 2016; Wang *et al.*, 2016; Manninen *et al.*, 2018; Istiqamah *et al.*, 2019; Mouritsen *et al.*, 2019).

Rajungan (*Portunus pelagicus*) merupakan produk perikanan yang banyak ditemukan di perairan lepas lautan Indo-Pasifik. Rajungan menjadi komoditi ekspor utama produk perikanan Indonesia. Rajungan yang diekspor umumnya dalam bentuk produk olahan dalam kemasan kedap udara maupun kaleng. Sekitar 40 % – 60 % dari rajungan merupakan limbah dalam bentuk cangkang, yang kaya akan asam amino dan *disodium 5'ribonukleotida* yang tergolong senyawa sumber umami (Tu *et al.*, 2020). Akan tetapi, para peneliti lebih tertarik memanfaatkan cangkang rajungan sebagai sumber kitin dan turunannya, sedangkan data terkait pemanfaatan asam amino cangkang rajungan menjadi penyedap rasa masih sangat terbatas.

Penyedap rasa umumnya terdiri dari komponen umami, gula, garam dan lada serta bahan penyalut seperti maltodekstrin yang berperan dalam melindungi senyawa umami dan senyawa *pipiren* penghasil rasa pedas dari lada. Penambahan komponen umami dalam penyedap rasa akan menyebabkan pengurangan kadar garam. Hal ini dikarenakan komponen terbesar penyusun penyedap rasa umumnya adalah

garam (Srisungwan *et al.*, 2019). Beberapa literatur juga telah merangkum bahwa peran garam dalam penyedap rasa dapat digantikan dengan menambahkan senyawa sumber umami (Maluly *et al.*, 2017). Namun, pengurangan kadar garam yang berlebihan juga menjadi tantangan tersendiri bagi industri pangan, secara tidak langsung akan berdampak terhadap menurunnya tingkat penerimaan konsumen (Hoppu *et al.*, 2017). Oleh sebab itu, diperlukan rasio yang tepat antara penambahan komponen sumber umami dengan garam sehingga diperoleh penyedap rasa yang disukai konsumen.

Metode pengeringan menjadi salah satu faktor yang menentukan kualitas dan kuantitas penyedap rasa (Prasetyaningsih *et al.*, 2018). Beberapa penelitian telah mengkonfirmasi bahwa metode *foam-mat drying* (FMD) dapat diaplikasikan dalam pembuatan produk serbuk termasuk penyedap rasa. FMD merupakan metode pengeringan dengan merubah bahan baku yang awalnya berbentuk pasta atau cair menjadi berbuisa dengan penambahan *foam agent* (putih telur) dan *foam stabilizer* (*methyl cellulose*) dengan konsentrasi yang telah ditentukan (Asiah *et al.*, 2012). Produk yang berbuisa akan lebih mudah dikeringkan karena struktur bahan menjadi lebih berongga dan terbuka, sehingga suhu yang digunakan relatif lebih rendah dan waktu pengeringan jauh lebih singkat (Hardy and Jideani, 2017).

Data terkait pengembangan penyedap rasa alami dari cangkang rajungan dengan metode FMD belum pernah dilaporkan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formula terbaik dalam pembuatan penyedap rasa cangkang rajungan yang diproses dengan metode FMD berdasarkan karakteristik kimia meliputi kadar asam glutamat, kadar gula, kadar garam, kadar air dan Aw serta karakteristik fisik meliputi higroskopisitas, kelarutan serta rendemen.

## METODE

### Bahan dan Alat

Bahan penelitian ini antara lain cangkang rajungan yang diperoleh dari desa Betahwalang Kabupaten Demak, gula (Gulaku), garam (Dolpin), lada (Ladaku), maltodekstrin (Neo-Maldex), *methyl cellulose* (Sidley Chemical), akuades dan akuabides serta bahan untuk analisis kimia meliputi: *L-glutamic acid assay* (Megazyme), *Benzena*,  $H_2SO_4$ , NaOH, *Aceton*, Alkohol 96 %,  $K_2SO_4$ , HCl, *Methyl Red*, dan  $H_3BO_3$ , semua reagen merupakan *pro analysis*.

Alat yang digunakan antara lain *vacuum dryer* (tanpa merek), *homogenizer* (Fluko FM30D) *cabinet dryer* (Agrowindo), oven (Memmert), timbangan digital (Kengko), *muffle furnace*, *brix refractometer* (atago), *salinometer* (atago), UV-Vis spektrofotometer (Amtast-AMV09), instrument Kjeldahl lengkap, instrumen Soxhlet lengkap serta alat-alat gelas seperti gelas beker, Erlenmeyer, gelas ukur, pipet volume, labu ukur semua merek Pyrex

### Pembuatan Tepung Cangkang Rajungan Metode *Vacuum Drying*

Cangkang rajungan yang diperoleh dari Desa Betahwalang selanjutnya dibersihkan dengan cara direbus dalam air mendidih selama 5 menit, kemudian ditiriskan. Cangkang rajungan selanjutnya dikeringkan menggunakan *vacuum dryer* (VD) pada suhu 50 °C selama 4 jam. Cangkang rajungan kering kemudian dihaluskan menggunakan *disk mill* dan diayak menggunakan ayakan 100 mesh sehingga diperoleh tepung cangkang rajungan (TCR).

### Pembuatan Penyedap Rasa Metode *Foam-Mat Drying* (Asiah *et al.*, 2012) Modifikasi

TCR, garam, gula dan lada sesuai formula (Tabel 1) dicampur dengan larutan maltodekstrin (MDE) hingga larut

menggunakan *homogenizer* dengan kecepatan 3.000 rpm selama 5 menit. Penyedap rasa cair kemudian ditambahkan putih telur dan *methyl cellulose* (MC), dikocok menggunakan *mixer* dengan kecepatan 840 rpm selama 5 menit hingga terbentuk busa. Cairan busa kemudian dipindahkan ke dalam loyang yang telah dilapisi aluminium foil. Ketinggian busa diatur 1 mm, dan dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* (CD) selama 6 jam dengan suhu 50 °C. Penyedap rasa kering kemudian digiling dengan blender, dan diayak dengan ayakan 50 mesh sehingga diperoleh penyedap rasa cangkang rajungan (PRCR).

### Desain Eksperimen

Desain eksperimen dalam penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan variabel independen formula penyedap rasa (Tabel 1). Adapun variabel dependennya meliputi kadar asam glutamat menggunakan *L-glutamic acid assay kit megazyme spektrofotometer metode Beutler* (1990); kadar gula menggunakan alat *refractometers* dan garam menggunakan alat *salinometer metode Atago* (2000); kadar air menggunakan *moisture analyzer* dan nilai  $a_w$  menggunakan *water activity analyzer metode Nielsen* (2017), nilai higroskopisitas ditentukan dengan mengukur banyaknya air yang diserap oleh PRCR selama 7 hari penyimpanan dalam desikator yang memiliki kelembaban udara 75 % sesuai metode Caparino *et al.* (2012), serta nilai kelarutan diperoleh dengan menghitung banyaknya berat PRCR yang larut di dalam air sesuai metode Caparino *et al.* (2012).

Data karakteristik fisik dan karakteristik kimia yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan uji beda metode ANOVA faktor tunggal, dengan uji lanjut metode LSD.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kandungan Kimia Tepung Cangkang Rajungan

Kandungan kimia TCR yang diukur antara lain kadar protein, kadar lemak, kadar serat, kadar air, kadar abu dan kadar asam glutamat yang terdapat pada Tabel 2.

Data pada Tabel 2 menunjukkan TCR yang dikeringkan dengan VD memiliki kandungan kimia yang lebih baik dibandingkan TCR yang dikeringkan dengan CD. Kadar protein TCR hasil pengeringan VD mencapai 59,30 %, lebih tinggi 9,44 % dibandingkan hasil CD (53,70 %). TCR yang dikeringkan dengan metode VD memiliki kadar lemak (1,82 %), serat (6,47 %), air (2,19 %) dan abu (18,11 %) yang lebih rendah dibandingkan TCR hasil pengeringan CD. Selain itu, TCR yang digunakan dalam penelitian ini juga mengandung asam glutamat sebesar 1.150 mg/100 g.

Teknik pengeringan VD menggunakan suhu yang relatif lebih rendah dengan waktu pengeringan jauh lebih singkat dibandingkan pengeringan kabinet. Suhu dan waktu pengeringan memiliki korelasi yang negatif terhadap kandungan kimia pada bahan pangan, terutama pada komponen mudah rusak maupun menguap seperti kadar protein dan

kadar air. Semakin tinggi suhu pengeringan, akan mempercepat proses denaturasi pada cangkang rajungan. Proses pengeringan yang semakin lama, akan menyebabkan rusaknya asam amino yang terbentuk setelah proses denaturasi (Rotola-Pukkila *et al.*, 2015). Hal ini akan berdampak negatif terhadap senyawa umami pada TCR, sebagian besar asam amino termasuk asam glutamat akan hilang selama proses pengeringan. Metode pengeringan VD menjadi pilihan yang tepat dalam memproduksi TCR berdasarkan kadar protein yang dihasilkan. Asam glutamat merupakan salah satu asam amino penyusun protein, sehingga produk pangan yang tinggi protein umumnya mengandung asam glutamat yang tinggi.

### Kadar Asam Glutamat Penyedap Rasa

Asam glutamat merupakan salah satu dari asam amino alami yang banyak ditemukan di bahan pangan, terutama bahan pangan tinggi protein. Keberadaan asam glutamat dalam penyedap rasa menjadi faktor yang paling penting. Selain berperan sebagai senyawa sumber umami, asam glutamat juga memiliki keistimewaan lainnya yaitu menekan rasa pahit, sehingga mampu mengurangi *hedonis negative* konsumen dalam mengkonsumsi makanan (Kim *et al.*, 2015).

Tabel 1. Formulasi penyedap rasa

Komponen (%)	Formula				
	F1	F2	F3	F4	F5
TCR	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0
Garam	45,0	40,0	35,0	30,0	25,0
Gula	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
Lada	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
MDE	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
PT	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
MC	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Ket: Penambahan air sebanyak 75 % dari formula

Tabel 2. Kandungan kimia tepung cangkang rajungan

Parameter	Metode Pengeringan		Persentase selisih
	<i>Vacuum Dryer</i>	<i>Cabinet Dryer*</i>	
Kadar protein (% bk)	59,30 ± 0,24	53,70	+ 9,44
Kadar lemak (% bk)	1,82 ± 0,11	2,10	- 23,33
Kadar serat (% bk)	6,47 ± 0,56	6,90	- 6,65
Kadar air (% bk)	2,19 ± 0,47	3,40	- 55,25
Kadar abu (% bk)	18,11 ± 0,18	21,90	- 20,93
Kadar asam glutamat (mg/100 g)	1.150,00 ± 0,22	-	-

\*(Oktafiana and Marlina 2010)

PRCR memiliki rata-rata kandungan asam glutamat sekitar 187,34 – 363,13 mg/100 g (Tabel 3). Ada pengaruh yang sangat signifikan penambahan TCR terhadap kadar asam glutamat penyedap rasa. Kandungan asam glutamat penyedap rasa meningkat seiring dengan penambahan TCR ke dalam formula. Penyedap rasa dengan kandungan asam glutamat tertinggi terdapat pada penyedap rasa F5 (393,13 mg/100 g), namun secara statistik tidak berbeda dengan kandungan asam glutamat pada penyedap rasa F4 (381,03 mg/100 g). Peningkatan asam glutamat dari F4 ke F5 hanya sebesar 3,45 % atau 12,1 mg/100 g, lebih rendah dibandingkan peningkatan asam glutamat dari F1 ke F2 (24,95 %), F2 ke F3 (28,79 %) dan F3 ke F4 (16,44 %). Secara keseluruhan, peningkatan asam glutamat dari penyedap rasa F1 ke F5 mencapai 93,84 % (175,79 mg/100 g). Berdasarkan efisiensi penambahan TCR, kadar asam glutamat terbaik terdapat pada penyedap rasa F4.

Pengeringan dengan metode FMD cukup efektif dalam mencegah kehilangan komponen umami selama proses pengeringan TCR hingga menjadi penyedap rasa. Metode FMD dapat meminimalisir kehilangan komponen bahan aktif yang mudah rusak selama pengeringan termasuk asam amino (Sangamithra *et al.*, 2015). Produk yang awalnya berbentuk cair akan diubah menjadi busa, sehingga permukaan bahan

memiliki pori yang lebih besar dengan ketebalan yang sangat tipis. Kondisi ini akan mempercepat proses penguapan kadar air dari bahan. Penambahan bahan penyalut MDE juga memberikan kontribusi dalam menghambat laju degradasi asam glutamat yang sangat peka terhadap panas.

Kandungan asam glutamat dari PRCR lebih tinggi dari kandungan asam glutamat penyedap rasa spirulina yang dilaporkan oleh Larasati *et al.* (2019) yang mencapai 20,49 mg/100 g. Pada penelitian tersebut, waktu pengeringan yang digunakan mencapai 8 jam pada suhu 60 °C. Stabilitas asam glutamat sebagai pembentuk rasa umami sangat tergantung pada pH dan suhu. Senyawa pembentuk rasa umami umumnya sangat stabil pada pH 5,5 – 8,0. Ketika kondisi pH lebih rendah dari 4, rasa umami akan berkurang secara signifikan. Rasa umami bahkan akan hilang ketika kondisi pH melebihi 8. Pada kondisi asam, intramolekul asam glutamat sangat mudah terdehidrasi sehingga membentuk asam piroglutamat, proses pemanasan dalam waktu yang lama akan berakibat pada banyaknya senyawa umami yang akan hilang selama kontak dengan panas (Alim *et al.*, 2019).

### **Kadar Garam dan Kadar Gula Penyedap Rasa**

Penyedap rasa tersusun dari rasa umami yang bersumber dari senyawa asam glutamat TCR, rasa asin dari garam, rasa

manis dari gula serta rasa pedas yang berasal dari senyawa *piperine* dan turunannya yang ada pada lada. Kadar garam penyedap rasa rajungan berkisar antara 23,16 % – 42,19 %, Kadar garam tertinggi terdapat pada penyedap rasa F1, dan berbeda dengan semua formula. Kadar gula penyedap rasa rajungan berkisar antara 20,14 % – 20,89 %, secara statistik tidak ada pengaruh perbedaan formula terhadap kadar gula PRCR, namun ada kecenderungan penurunan kadar gula seiring dengan peningkatan TCR, kadar gula tertinggi terdapat pada formula F1.

Pembuatan penyedap rasa dengan metode FMD mampu meminimalisir kehilangan komponen garam dan gula selama proses pengeringan. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata penurunan kadar garam dan gula selama proses pengeringan hanya sebesar 6,53 % dan 14,58 %. Rasa umami dari TCR mampu mengaktifkan reseptor rasa asin di lidah karena peran asam glutamat dan beberapa asam amino lainnya. Asam glutamat mempunyai ambang batas rasa umami sangat rendah yaitu sebesar 0,3 mg/mL, dan merupakan senyawa pembentuk umami paling kuat. Selain kemampuan membangkitkan citarasa, asam glutamat juga sangat efektif dalam mengurangi asupan garam tanpa

mengurangi intensitas rasa yang dihasilkan (Hoppu *et al.*, 2017).

### Kadar Air dan Nilai Aw Penyedap Rasa

Mutu dan umur simpan penyedap rasa sangat dipengaruhi oleh kadar air dan peran dari aktivitas air (Aw). Proses penurunan mutu penyedap rasa yang disebabkan oleh mikroorganisme dapat dicegah dengan menurunkan kadar air dan nilai Aw. Proses pengeringan sangat mempengaruhi kadar air dan nilai Aw dari penyedap rasa. Selama proses pengeringan berlangsung, panas akan menyebabkan air dalam bahan keluar menuju permukaan secara difusi, kemudian secara konveksi dari permukaan menuju udara bebas (Tulek, 2011).

Penyedap rasa cangkang rajungan memiliki rata-rata kadar air sebesar 1,45 % (Tabel 3). Kadar air terendah dihasilkan oleh penyedap rasa formula F5 yaitu sebesar 1,29 %, sedangkan penyedap rasa dengan kadar tertinggi terdapat pada formula F1 (1,68 %). Ada korelasi yang positif antara kadar gula dengan kadar air penyedap rasa. Semakin rendah kadar gula pada penyedap rasa, kadar air produk juga ikut menurun. Persentase penurunan kadar air pada penyedap rasa dari F1 hingga F5 mencapai 23,21 %, dimana kadar air terendah terdapat pada penyedap rasa F4 (1,29 %).

Tabel 3. Karakteristik kimia penyedap rasa cangkang rajungan

Perlakuan	Parameter				
	Kadar asam glutamat (mg/100 g)	Kadar Garam (%)	Kadar Gula (%)	Kadar Air (%)	Aw
F1	187,34 ± 1,45 <sup>a</sup>	42,19 ± 0,84 <sup>e</sup>	20,89 ± 0,16 <sup>a</sup>	1,68 ± 0,04 <sup>c</sup>	0,43 ± 0,01 <sup>a</sup>
F2	234,08 ± 1,20 <sup>b</sup>	38,95 ± 0,47 <sup>d</sup>	20,68 ± 0,21 <sup>a</sup>	1,49 ± 0,03 <sup>b</sup>	0,41 ± 0,01 <sup>a</sup>
F3	301,47 ± 1,96 <sup>c</sup>	31,84 ± 0,08 <sup>c</sup>	20,54 ± 0,34 <sup>a</sup>	1,46 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,40 ± 0,01 <sup>a</sup>
F4	351,03 ± 1,43 <sup>d</sup>	27,78 ± 0,09 <sup>b</sup>	20,14 ± 0,11 <sup>a</sup>	1,29 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,39 ± 0,01 <sup>a</sup>
F5	363,13 ± 1,89 <sup>d</sup>	23,16 ± 0,20 <sup>a</sup>	20,26 ± 0,21 <sup>a</sup>	1,32 ± 0,02 <sup>a</sup>	0,40 ± 0,01 <sup>a</sup>

Keterangan:

1. Semua nilai merupakan nilai *mean* ± standar deviasi dari 5 ulangan.
2. Nilai superskrip yang berbeda antar kolom menunjukkan ada perbedaan antar perlakuan dengan tingkat kepercayaan 95 %, berdasarkan uji beda ANOVA dan uji lanjut LSD.



Badan standar nasional (BSN) telah menetapkan batas maksimal kadar air penyedap rasa tidak boleh melebihi 4 %. Hal ini menyatakan bahwa kadar air PRCR memenuhi persyaratan kadar air yang telah ditetapkan BSN. Selain faktor metode pengeringan, kadar air yang rendah dalam penelitian ini disebabkan oleh penggunaan MDE. Selain berperan dalam mencegah laju degradasi asam glutamat selama pengeringan, MDE diketahui akan membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air karena gugus hidroksil yang dimilikinya, sehingga air dengan cepat akan terlepas dari bahan (Barbosa-Cánovas *et al.*, 2005).

Kadar air merupakan gambaran umum tentang kadar air total yang ada pada bahan, dan berkaitan erat dengan nilai Aw. Nilai Aw PRCR memiliki rata-rata 0,41, lebih rendah dari penyedap rasa daging yang pernah diteliti sebelumnya yaitu sebesar 0,53 (Kantachote *et al.*, 2016). Penambahan TCR tidak berpengaruh terhadap nilai Aw penyedap rasa. Namun, ada kecenderungan meningkatnya nilai Aw penyedap rasa seiring peningkatan kadar garam dan kadar gula, namun tidak begitu signifikan. Nilai Aw terendah terdapat pada penyedap rasa F4 (0,39). Nilai Aw PRCR cukup baik, sehingga diharapkan mampu meminimalisir pertumbuhan mikroba, menekan laju oksidasi yang dapat menurunkan mutu produk.

### **Nilai Rendemen, Higroskopisitas dan Kelarutan Penyedap Rasa**

Rendemen merupakan persentase produk yang dihasilkan dari perbandingan jumlah bahan awal dengan jumlah bahan akhir. Dalam bidang rekayasa dan pengolahan pangan, rendemen menjadi salah satu faktor yang diperhatikan,

berkaitan dengan efisiensi dan efektifitas proses yang digunakan. Data pada Tabel 4 menunjukkan penyedap rasa rajungan memiliki rata-rata rendemen sebesar 68,70 %. Hasil uji beda ANOVA dengan taraf kepercayaan 95 %, ada pengaruh perbedaan formula terhadap nilai rendemen penyedap rasa. Uji lanjut menggunakan metode LSD menyatakan bahwa rendemen penyedap rasa berkorelasi positif dengan penambahan TCR, rendemen tertinggi diperoleh dari formula penyedap rasa F5 (73,12 %), berbeda dengan semua perlakuan.

TCR memiliki kandungan mineral yang cukup tinggi, sehingga berkontribusi besar terhadap peningkatan rendemen penyedap rasa. Namun, hal ini menyebabkan nilai kelarutan penyedap rasa menurun. Penurunan kelarutan penyedap rasa diduga kuat berasal komponen mineral pada TCR dan serat pada lada yang sukar larut dalam air. Data pada Tabel 4 menunjukkan rata-rata kelarutan penyedap rasa cangkang rajungan mencapai 73,00 %, kelarutan tertinggi terdapat pada penyedap rasa F1 (79,92 %) dan secara statistik berbeda dengan semua perlakuan.

Kelarutan penyedap rasa cangkang rajungan cukup baik. Komponen garam dan gula diketahui memiliki sifat rehidrasi yang kuat, sehingga lebih mudah larut karena kemampuan menyerap air dilingkungan cukup tinggi. Peran MDE sebagai penyalut juga berkontribusi terhadap kelarutan produk. Selain berperan dalam melindungi bahan inti, komponen oligosakarida MDE akan menghasilkan permukaan PRCR lebih berpori dan terdispersi secara merata, sehingga lebih mudah larut (Moldovan *et al.*, 2012).

Tabel 4. Rendemen dan Karakteristik fisik penyedap rasa cangkang rajungan

Formula	Rendemen (%)	Kelarutan (%)	Higroskopisitas (%)
F1	63,55 ± 0,75 <sup>a</sup>	78,92 ± 0,50 <sup>c</sup>	36,72 ± 0,24 <sup>d</sup>
F2	66,47 ± 0,51 <sup>b</sup>	76,88 ± 0,21 <sup>d</sup>	34,33 ± 0,34 <sup>c</sup>
F3	68,84 ± 0,48 <sup>c</sup>	72,27 ± 0,26 <sup>c</sup>	33,58 ± 0,13 <sup>b</sup>
F4	71,52 ± 0,50 <sup>d</sup>	70,64 ± 0,12 <sup>b</sup>	31,61 ± 0,30 <sup>a</sup>
F5	73,12 ± 0,29 <sup>e</sup>	67,31 ± 0,49 <sup>a</sup>	31,98 ± 0,32 <sup>a</sup>

Keterangan:

1. Semua nilai merupakan nilai *mean* ± standar deviasi dari lima ulangan
2. Nilai superskrip yan berbedaantar kolom menunjukkan ada perbedaan antar perlakuan dengan tingkat kepercayaan 95 %, berdasarkan uji beda ANOVA dan uji lanjut LSD.

Kelarutan penyedap rasa akan mempengaruhi tingkat higroskopisitasnya, produk akan semakin higroskopis ketika kelarutan meningkat. Rata-rata nilai higroskopisitas penyedap rasa pada Tabel 4 mencapai 33,64 %, penyedap rasa cangkang rajungan masih tergolong higroskopis. Perbedaan formula berpengaruh terhadap nilai higroskopisitas penyedap rasa. Nilai higroskopisitas penyedap rasa terbaik terdapat pada penyedap rasa F4 yaitu 31,61 %. Penambahan TCR diketahui memperbaiki nilai persentase higroskopisitas penyedap rasa hingga 13,92 %. Selain itu, penurunan kadar gula juga menyebabkan higroskopisitas penyedap rasa menurun.

Kadar gula merupakan faktor utama yang menyebabkan penyedap rasa bersifat higroskopis. Semakin tinggi penambahan gula akan menyebabkan meningkatnya gugus hidroksil yang kemudian akan membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air lingkungan (Franco *et al.*, 2016). Penyedap rasa cangkang rajungan juga memiliki kadar air yang rendah. Produk dengan kadar air yang rendah cenderung bersifat higroskopis, sehingga proses difusi akan meningkat karena nilai gradien konsentrasi air pada bahan sangat tinggi.

Higroskopisitas sangat erat kaitannya dengan mutu penyedap rasa. Produk yang higroskopis cenderung menyerap uap air lebih kuat, sehingga produk lebih mudah

menggumpal dan akan memperpendek umur simpan. Diperlukan kemasan khusus dalam proses penyimpanannya, yaitu kemasan kedap udara seperti *metallized*.

### Formula Terbaik

Penentuan formula terbaik PRCR menggunakan uji indeks efektifitas metode DeGarmo. Masing-masing parameter yang diuji diberi nilai bobot, kemudian diakumulasikan dengan nilai indeks efektifitas, sehingga diperoleh nilai hasil seperti yang terlihat pada Tabel 5. Formula terbaik ditentukan berdasarkan nilai hasil yang paling tinggi.

Tabel 5. Penentuan formula terbaik

Formula	Indeks Efektifitas	Nilai Hasil
F1	1,00	0,03
F2	3,29	0,39
F3	4,71	0,62
<b>F4</b>	<b>7,03</b>	<b>0,95</b>
F5	6,76	0,93

Formula F4 memiliki nilai hasil paling tinggi, mencapai 0,95, sehingga formula terbaik dalam pembuatan PRCR yaitu F4. Formula F4 menghasilkan PRCR dengan kandungan asam glutamat sebesar 351 mg/100 g, kadar garam 27,78 %, kadar gula 20,14 %, kadar air 1,29 %, nilai  $a_w$  0,39, rendemen mencapai 71,52 %, nilai kelarutan 70,64 % dan nilai higroskopisitas 31,61.

## KESIMPULAN

Ada pengaruh perbedaan formula terhadap karakteristik fisik dan kimia penyedap rasa. Semakin tinggi penambahan rasio TCR dalam formula, menyebabkan kadar asam glutamat dan rendemen penyedap rasa meningkat secara signifikan. Diikuti dengan penurunan kadar garam, kadar air dan nilai kelarutan, demikian juga halnya dengan kadar gula, nilai Aw dan higroskopisitas produk cenderung menurun. Formula terbaik dalam pembuatan penyedap rasa cangkang rajungan yaitu F4.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai sifat sensoris, pendugaan umur simpan serta pemilihan jenis kemasan yang tepat terhadap PRCR berdasarkan formula F4.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alim, A., C. Yang, H. Song, Y. Liu, T. Zou, Y. Zhang, S. Zhang. 2019. The behavior of umami components in thermally treated yeast extract. *Food Research International* 120:534–543.
- Asiah, N., R. Sembodo, A. Prasetyaningum. 2012. Aplikasi metode foam-mat drying pada proses pengeringan spirulina. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri* 1:461–467.
- Atago. 2000. Handhel refractometer, instruction manual. Atago Co., Ltd.
- Barbosa-Cánovas, G., E. Ortega-Rivas, P. Juliano, H. Yan. 2005. *Food Powders: physical properties, processing, and functional*. Plenum Publishers, New York.
- Beutler, H. 1990. L-Glutamate, Colorimetric Method with Glutamate Dehydrogenase and Diaphorase. In "Methods of Enzymatic Analysis" (Bergmeyer, H. U., ed.), 3rd ed. Page (H. . Beutler, Ed.). 3rd edition. VCH Publishers, Cambridge.
- Caparino, O.A., J. Tang, C.I. Nindo, S.S. Sablani, J.R. Powers, J.K. Fellman. 2012. Effect of drying methods on the physical properties and microstructures of mango (Philippine "Carabao" var.) powder. *Journal of Food Engineering* 111:135–148.
- Franco, T.S., C.A. Perussello, L.N. Ellendersen, M.L. Masson. 2016. Effects of foam mat drying on physicochemical and microstructural properties of yacon juice powder. *LWT - Food Science and Technology* 66:503–513.
- Hardy, Z., V.A. Jideani. 2017. Foam-mat drying technology: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 57:2560–2572.
- Hoppu, U., A. Hopia, T. Pohjanheimo, M. Rotola-Pukkila, S. Mäkinen, A. Pihlanto, M. Sandell. 2017. Effect of salt reduction on consumer acceptance and sensory quality of food. *Foods* 6:1–12.
- Istiqamah, A., H.N. Lioe, D.R. Adawiyah. 2019. Umami compounds present in low molecular umami fractions of asam sunti – A fermented fruit of *Averrhoa bilimbi* L. *Food Chemistry* 270:338–343.
- Kantachote, D., T. Nunkaew, A. Ratanaburee, N. Klongdee. 2016. Production of a meat seasoning powder enriched with  $\gamma$ -aminobutyric acid (GABA) from mature coconut water using *pediococcus pentosaceus* HN8. *Journal of Food Processing and Preservation* 40:733–742.
- Kim, M.J., H.J. Son, Y. Kim, T. Misaka, M.R. Rhyu. 2015. Umami-bitter interactions: The suppression of bitterness by umami peptides via human bitter taste receptor. *Biochemical and Biophysical*

- Research Communications 456:586–590.
- Larasati, B.P., V.K. Ananingsih, L. Hartayanie, A.R. Pratiwi. 2019. Pengaruh deep-fat frying terhadap kandungan asam glutamat pada bumbu penyedap granul spirulina sp. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 8:74–79.
- Maluly, H.D.B., A. P. Arisseto-Bragotto, F.G.R. Reyes. 2017. Monosodium glutamate as a tool to reduce sodium in foodstuffs: Technological and safety aspects. *Food Science and Nutrition* 5:1039–1048.
- Manninen, H., M. Rotola-Pukkila, H. Aisala, A. Hopia, T. Laaksonen. 2018. Free amino acids and 5'-nucleotides in Finnish forest mushrooms. *Food Chemistry* 247:23–28.
- Moldovan, B., L. David, C. Chisbora, C. Cimpoi. 2012. Degradation kinetics of anthocyanins from european cranberrybush (*viburnum opulus l.*) fruit extracts. Effects of temperature, pH and storage solvent. *Molecules* 17:11655–11666.
- Mouritsen, O.G., L. Duelund, M.A. Petersen, A.L. Hartmann, M.B. Frøst. 2019. Umami taste, free amino acid composition, and volatile compounds of brown seaweeds. *Journal of Applied Phycology* 31:1213–1232.
- Nielsen, S.S. 2017. Food Analysis. Page (S. S. Nielse, Ed.) Food Analysis. 5th edition. Springer, Indiana.
- Oktafiana, E. Marlina. 2010. Pengaruh Jenis Asam dan Basa pada Pembentukan Senyawa Khitosan dari Limbah Kulit Rajungan The Effect of Various Acid and Alkali Reagents to Production of Chitosan From Rajungan Husk. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* 10:150–157.
- Prasetyaningsih, Y., M.W. Sari, N. Ekawandani. 2018. Pengaruh Suhu Pengeringan dan Laju Alir Udara terhadap Analisis Proksimat Penyedap Rasa Alami Berbahan Dasar Jamur untuk Aplikasi Makanan Sehat ( Batagor ). *Eksergi* 15:41–47.
- Rotola-Pukkila, M.K., S.T. Pihlajaviita, M.T. Kaimainen, A.I. Hopia. 2015. Concentration of Umami Compounds in Pork Meat and Cooking Juice with Different Cooking Times and Temperatures. *Journal of food science* 80:C2711–C2716.
- Sangamithra, A., V. Sivakumar, K. Kannan, S.G. John. 2015. Foam-mat drying of muskmelon. *International Journal of Food Engineering* 11:127–137.
- Song, S., S. Li, L. Fan, K. Hayat, Z. Xiao, L. Chen, Q. Tang. 2016. A novel method for beef bone protein extraction by lipase-pretreatment and its application in the Maillard reaction. Page Food Chemistry. Elsevier Ltd.
- Srisungwan, S., P. Chalermchaiwat, U. Suttisunsanee, S. Jittinandana, R. Chamchan, C. Chemthong, N. Onnom. 2019. Development of reduced-sodium seasoning powder using yeast extract. Pages 27–30 *Walailak Procedia*.
- Tu, L., X. Wu, X. Wang, W. Shi. 2020. Effects of fish oil replacement by blending vegetable oils in fattening diets on nonvolatile taste substances of swimming crab (*Portunus trituberculatus*). *Journal of Food Biochemistry* 44:1–11.
- Tulek, Y. 2011. Drying kinetics of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) in a convective hot air dryer. *Journal of Agricultural Science and Technology* 13:655–664.

- Wang, S., Y. He, Y. Wang, N. Tao, X. Wu, X. Wang, W. Qiu, M. Ma. 2016. Comparison of flavour qualities of three sourced *Eriocheir sinensis*. *Food Chemistry* 200:24–31.
- Zhao, Y., M. Zhang, S. Devahastin, Y. Liu. 2019. Progresses on processing methods of umami substances: A review. *Trends in Food Science and Technology* 93:125–135.

## AUTHOR GUIDELINES

### Term and Condition

1. Types of paper are original research or review paper that relevant to our Focus and Scope and never or in the process of being published in any national or international journal
2. Paper is written in good Indonesian or English
3. Paper must be submitted to <http://journal.trunojoyo.ac.id/agrointek/index> and journal template could be download here.
4. Paper should not exceed 15 printed pages (1.5 spaces) including figure(s) and table(s)

### Article Structure

1. Please ensure that the e-mail address is given, up to date and available for communication by the corresponding author
2. Article structure for original research contains

**Title**, The purpose of a title is to grab the attention of your readers and help them decide if your work is relevant to them. Title should be concise no more than 15 words. Indicate clearly the difference of your work with previous studies.

**Abstract**, The abstract is a condensed version of an article, and contains important points of introduction, methods, results, and conclusions. It should reflect clearly the content of the article. There is no reference permitted in the abstract, and abbreviation preferably be avoided. Should abbreviation is used, it has to be defined in its first appearance in the abstract.

**Keywords**, Keywords should contain minimum of 3 and maximum of 6 words, separated by semicolon. Keywords should be able to aid searching for the article.

**Introduction**, Introduction should include sufficient background, goals of the work, and statement on the unique contribution of the article in the field. Following questions should be addressed in the introduction: Why the topic is new and important? What has been done previously? How result of the research contribute to new understanding to the field? The introduction should be concise, no more than one or two pages, and written in present tense.

Material and methods, “This section mentions in detail material and methods used to solve the problem, or prove or disprove the hypothesis. It may contain all the terminology and the notations used, and develop the equations used for reaching a solution. It should allow a reader to replicate the work”

**Result and discussion**, “This section shows the facts collected from the work to show new solution to the problem. Tables and figures should be clear and concise to illustrate the findings. Discussion explains significance of the results.”

**Conclusions**, “Conclusion expresses summary of findings, and provides answer to the goals of the work. Conclusion should not repeat the discussion.”

**Acknowledgment**, Acknowledgement consists funding body, and list of people who help with language, proof reading, statistical processing, etc.

**References**, We suggest authors to use citation manager such as Mendeley to comply with Ecology style. References are at least 10 sources. Ratio of primary and secondary sources (definition of primary and secondary sources) should be minimum 80:20.

#### Journals

Adam, M., Corbeels, M., Leffelaar, P.A., Van Keulen, H., Wery, J., Ewert, F., 2012. Building crop models within different crop modelling frameworks. *Agric. Syst.* 113, 57–63. doi:10.1016/j.agsy.2012.07.010

Arifin, M.Z., Probawati, B.D., Hastuti, S., 2015. Applications of Queuing Theory in the Tobacco Supply. *Agric. Sci. Procedia* 3, 255–261. doi:10.1016/j.aaspro.2015.01.049

#### Books

Agrios, G., 2005. *Plant Pathology*, 5th ed. Academic Press, London.