

**PENAMBAHAN GUM ARAB DENGAN KONSENTRASI YANG BERBEDA TERHADAP
KANDUNGAN SENYAWA VOLATIL BUBUK RUSIP IKAN TERI (*Stolephorus* sp.)**

*Addition of Arabic Gum with Different Concentrations to the Content of Volatile Compounds Rusip Anchovy
Powder (*Stolephorus* sp.)*

Susianti^{1*}, Ulfah Amalia¹, Laras Rianingsih¹

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 : susiantisusi112@gmail.com

ABSTRAK

Rusip merupakan produk fermentasi ikan dengan menggunakan bahan baku ikan yang berukuran kecil seperti ikan teri dan memiliki aroma manis khas yang berfungsi sebagai bumbu masakan. Pengolahan rusip menjadi bubuk mengakibatkan komponen senyawa volatil dapat hilang sehingga diperlukan bahan untuk melindunginya salah satunya gum arab. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan gum arab terhadap senyawa volatil bubuk rusip dan mengetahui kandungan senyawa volatil yang terdapat pada bubuk rusip. Penelitian ini bersifat *experimental laboratories* model Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan konsentrasi gum arab yang berbeda yaitu 0%, 2,5%, 5% dan 7,5% dengan 3 kali pengulangan. Data parametrik (kadar asam glutamat, kadar protein dan kadar air) dianalisa menggunakan Anova BNJ, sedangkan data non parametrik (hedonik) menggunakan uji *Kruskal Wallis*. Hasil Anova BNJ menunjukkan gum arab berpengaruh terhadap bubuk rusip ($P < 5\%$) terhadap kadar asam glutamat, kadar protein dan kadar air. Penambahan gum arab terhadap senyawa volatil bubuk rusip berpengaruh terhadap kemunculan puncak dan area terbesar yaitu 62,51%. Senyawa volatil bubuk rusip dengan penambahan gum arab memberikan hasil yang lebih tinggi dengan kandungan senyawa volatil yang berasal dari golongan hidrokarbon, ester dan beberapa golongan lain seperti nitrogen. Hasil pada bubuk rusip dengan penambahan gum arab 5% merupakan perlakuan terbaik dengan kadar asam glutamat $13,44 \pm 0,06$ mg, kadar protein $27,29 \pm 0,28\%$ dan kadar air $8,24 \pm 0,03\%$. Tingkat penerimaan panelis terhadap bubuk rusip paling disukai pada konsentrasi 5% dengan rata-rata $8,10 \pm 0,48$.

Kata Kunci: Ikan Teri, Gum Arab, Rusip, Senyawa Volatil

ABSTRACT

Rusip is a fermented fish product by using small-sized fish raw materials such as anchovies and has a distinctive sweet aroma that serves as a spice in cooking. Processing rusip into powder causes volatile compound components to be lost so that we need materials to protect one of them arabic gum. The purpose of this study was to determine the effect of the addition of Arabic gum to volatile compound in rusip powder and to determine the content of volatile compounds found in rusip powder. This research is an experimental laboratory model with a completely randomized design with different treatments of Arabic gum concentration, namely 0%, 2.5%, 5% and 7.5% with 3 repetitions. Parametric data (glutamic acid levels, protein content and water content) were analyzed using Anova HSD, while non-parametric (hedonic) data used the Kruskal Wallis test. Results of Anova HSD showed arabic gum effect on rusip powder ($P < 5\%$) on glutamic acid levels, protein content and water content. The addition of gum arabic to volatile powder of Russians had the greatest effect on the appearance of peaks and areas at 62.51%. Volatile powder compound rusip with the addition of Arabic gum gives higher results with the content of volatile compounds derived from the hydrocarbon group, esters and several other groups such as nitrogen. The results of rusip powder with the addition of 5% arabic gum is the best treatment with glutamic acid levels 13.44 ± 0.06 mg, protein content $27.29 \pm 0.28\%$ and moisture content $8.24 \pm 0.03\%$. The panelist acceptance rate of rusip powder was most preferred at a concentration of 5% with an average of 8.10 ± 0.48 .

Keywords: Anchovy, Arabic Gum, Rusip, Volatile Compounds

PENDAHULUAN

Ikan teri (*Stolephorus* sp.) merupakan salah satu ikan yang mengalami peningkatan hasil tangkapan setiap tahunnya. Data Sidatik Kementerian Kelautan dan Perikanan (2017), menunjukkan tingkat volume produksi penangkapan ikan teri pada tahun 2016 mencapai 210,646 ton

pada tahun 2017 mengalami kenaikan menjadi 247,708 ton dengan jumlah peningkatan mencapai 37,062 ton. Ikan teri banyak dimanfaatkan sebagai bahan pangan baik dalam bentuk segar ataupun melalui proses pengawetan. Proses pengawetan ikan teri dapat dilakukan melalui dua proses yaitu

pengeringan dan penggaraman. Bangka belitung merupakan salah satu daerah yang memiliki produk khas berbahan baku ikan teri yaitu rusip. Rusip adalah produk fermentasi dengan penambahan gula aren dan garam yang dilakukan secara spontan atau alami tanpa penambahan kultur bakteri. Produk fermentasi rusip dibuat dengan tujuan untuk mengawetkan ikan teri apabila tingkat penangkapan melimpah, selain itu juga memberikan inovasi produk ikan teri untuk meningkatkan nilai jual produk. Yuktika *et al.* (2017) menyatakan bahwa produk fermentasi memiliki keunggulan yaitu mengawetkan makanan, memiliki cita rasa yang unik dan meningkatkan nilai ekonomi.

Rusip merupakan produk fermentasi dengan menggunakan bahan baku ikan yang berukuran kecil seperti ikan teri. Rusip dibuat dengan penambahan garam sebanyak 25%, gula aren 10% dan dilakukan fermentasi secara anaerob. Penelitian yang dilakukan oleh Koesoemawardani dan Ali (2016), rusip adalah olahan ikan fermentasi dengan bahan yaitu gula aren, garam dan ikan teri. Produk fermentasi umumnya memiliki aroma yang khas dari senyawa yang terbentuk, sehingga sangat potensial untuk dikembangkan menjadi bumbu. Senyawa aroma rusip mudah hilang selama proses pengolahan lanjut, sehingga diperlukan bahan tambahan untuk menjaga aroma yang terbentuk salah satunya dengan menggunakan gum arab.

Gum arab termasuk kedalam polisakarida yang berasal dari getah pohon *Acacia* sp. yang dilakukan proses eksudasi dan diubah menjadi serbuk. Gum arab memiliki kemampuan dalam mempertahankan aroma dari bahan-bahan yang akan mengalami proses pengeringan, dikarenakan kemampuan gum arab dalam melapisi senyawa yang terbentuk sehingga dapat melindungi selama proses pengolahan berlangsung. Gum arab merupakan salah satu jenis hidrokoloid yang dapat ditambahkan dalam proses pembuatan bubuk rusip untuk mempertahankan senyawa yang terbentuk. Gum arab dapat membentuk lapisan yang dapat melindungi partikel flavor, selain itu juga memiliki sifat tahan panas pada produk yang mengalami pemanasan. Hal ini sejalan dengan penelitian Rizqiati *et al.* (2009), gum arab adalah hidrokoloid yang dihasilkan dengan proses eksudasi alami dari pohon akasia yang memiliki fungsi dalam mempertahankan flavor dari makanan yang akan dikeringkan, terutama pada pengeringan dengan metode *spray drying*. Gum arab akan membentuk lapisan yang akan melindungi dari oksidasi, absorpsi dan evaporasi. Gum arab juga tidak mengganggu sifat organoleptik apabila ditambahkan ke pangan, dikarenakan sifat gum arab yang tidak adanya rasa dan warna. Penelitian yang dilakukan oleh Rodiyanti *et al.* (2017), gum arab berperan dalam mempertahankan aroma dari bahan yang akan dikeringkan dengan melapisi senyawa aroma, sehingga terlindungi dari pengaruh oksidasi,

evaporasi dan absorpsi air dari udara terbuka terutama untuk produk yang bersifat higroskopis.

Senyawa volatil adalah kumpulan senyawa yang memiliki sifat mudah menguap serta menimbulkan aroma dan cita rasa terhadap suatu bahan makanan. Gugus alkohol yang merupakan salah satu kandungan senyawa volatil yang menentukan aroma khas suatu produk yang mudah menguap. Senyawa alkohol yang terbentuk selama fermentasi biasanya terdiri dari alkohol alifatik dan alkohol aromatik hasil dari fermentasi heksosa. Senyawa alkohol juga dapat terbentuk sebagai hasil dari degradasi lemak oleh enzim *lipoxygenase* (Majid *et al.*, 2014).

Penelitian ini dilakukan dengan penambahan gum arab dengan konsentrasi yang berbeda. Hal ini mengacu pada penelitian yang telah dilakukan Koesoemawardani dan Ali (2016), pada pembuatan bubuk rusip dengan penambahan alginat konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20% dengan tujuan untuk melindungi senyawa volatil yang terbentuk. Penambahan alginat pada konsentrasi 5% lebih baik dalam memerangkap senyawa volatil yang terbentuk dalam bubuk rusip dibandingkan dengan penggunaan konsentrasi 10%, 15% dan 20%.

METODE PENELITIAN

Preparasi Sampel

Sampel ikan teri (*Stolephorus* sp.) segar diperoleh dari Pasar Kobong, Rejomulyo, Semarang dan gum arab dari toko La Tahzan Fruit, Tangerang. Sampel ikan teri segar dilakukan pembersihan, pencucian dan penirisan, selanjutnya dilakukan penimbangan sampel sebanyak 250 gram.

Pembuatan Rusip

Prosedur pembuatan rusip yaitu sampel ikan teri segar sebanyak 250 gram dimasukkan ke dalam stoples yang telah disterilisasi, penambahan garam sebanyak 25% dan dilakukan pengadukan. Pemanasan gula aren 10% (25 gram) pada suhu 100°C selama 5 menit, pendinginan dan penambahan larutan gula aren pada campuran ikan teri dan garam. Bahan yang telah ditambahkan dilakukan pengadukan dan proses fermentasi anaerobik pada suhu ruang selama 7 hari (Koesoemawardani dan Ali, 2016).

Pembuatan Bubuk Rusip

Rusip yang telah dihasilkan dari proses fermentasi dilakukan penghancuran menggunakan blender dan ditimbang. Perlakuan penambahana gum arab dengan konsentrasi 2,5%, 5%, 7,5% . Proses pengeringan menggunakan oven pada suhu 50°C selama 20 jam dan dilakukan pengayakan dengan ukuran 40 mesh (Koesoemawardani dan Ali, 2016).

Analisis Data

Analisis data parametrik digunakan untuk data dari kadar asam glutamat, kadar protein dan kadar air. Analisis data parametrik yang digunakan pada penelitian ini adalah *Analysis of Variance* (ANOVA) dan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ). Analisis data non-parametrik digunakan untuk menganalisis data yang dihasilkan dari uji tingkat kesukaan panelis. Analisis data non-parametrik yang digunakan adalah *Kruskal-Wallis* dengan uji lanjut *Mann Whitney*.

METODE PENGUJIAN

Bubuk rusip hasil penelitian dilakukan pengujian mutu yang meliputi kandungan senyawa volatil (Murwani *et al.*, 2016), kadar asam glutamat (Apriyantono *et al.*, 1989), kadar protein (Badan Standarisasi Nasional, 2006), kadar air (Badan Standarisasi Nasional, 2006) dan hedonik (Badan Standarisasi Nasional, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Senyawa Volatil Bubuk Rusip

Senyawa volatil bubuk rusip melalui *Gas Chromatography Mass Spectrometry* (GCMS) telah disajikan pada Tabel 1. Hasil bubuk rusip memiliki kandungan senyawa volatil yang lebih rendah apabila dibandingkan dengan bubuk rusip dengan penambahan gum arab. Hal ini dapat disebabkan adanya proses pengovenan selama pengolahan menjadi bubuk rusip, sehingga mengakibatkan senyawa volatil yang terkandung dalam bahan menjadi hilang atau rusak. Hal ini sejalan dengan penelitian Anggo *et al.* (2015), pada pembuatan produk terasi ikan terdapat kondisi pemanasan yang akan menyebabkan hilangnya senyawa volatil yang terdapat dalam bahan baku.

Senyawa volatil yang terkandung dalam produk pangan sangat rentan hilang atau rusak apabila tidak menggunakan perlakuan yang sesuai. Faktor-faktor yang dapat menyebabkan hilangnya senyawa volatil yaitu proses penyimpanan, preparasi atau penggunaan suhu tinggi selama pengolahan produk. Hal ini akan mengakibatkan sulit terdeteksinya kandungan senyawa volatil menggunakan GCMS. Triastuti *et al.* (2013), menyatakan bahwa perubahan senyawa aroma selama proses pemasakan antara lain akan kehilangan senyawa volatil, peningkatan senyawa tertentu atau pembentukan senyawa baru. Hal ini disebabkan dengan adanya perubahan ikatan rangkap beberapa golongan selama proses pemasakan.

Tabel 1. Senyawa Volatil yang Terkandung dalam Bubuk Rusip melalui *Gas Chromatography Mass Spectrometry* (GCMS)

No	Nama Senyawa	Bubuk Rusip Ref. Yimdee dan Wang (2016) (%)	Bubuk Rusip dengan Gum Arab 5%
1	3-Allyl-6-methoxyphenol	-	0,50
2	Phenol, 2-methoxy-4-(1-propenyl)	-	0,50
3	Trimethylsilyl N-methylaminoacetat	0,01	0,09
4	Propanamide	0,01	0,14
5	Pentadecane,2,6,10,14-tetramethyl	-	0,31
6	Tetracosane, 2,6,10,15,19,23-hexamethyl	-	0,31
7	Tetradecanoic acid	-	2,03
8	(Tetrahydroxycyclopentadienone) tri carbonyliron	-	0,38
9	N-Nonadecane, Heneicosane, Octacosane	-	0,21
10	9-Hexadecanoic acid	-	5,62
11	15-Tetracosenoic acid, methyl ester	3,64	5,62
12	n-Hexadecanoic acid	-	62,51
13	Pentadecanecarboxylic acid	-	1,33
14	2,3,4,5-tetrahydroxy-2,4-Cyclopentadien-1-One	-	0,70
15	2,4-Dihydroxy-5-nitropyrimidine	-	0,22
16	Oleic acid, 6-Octadecenoic acid, 9-Octadecenoic acid	3,63	4,75

Tabel 2. Senyawa Volatil yang Terkandung dalam Bubuk Rusip dengan Penambahan Gum Arab Konsentrasi Terbaik 5% melalui *Gas Chromatography Mass Spectrometry* (GCMS)

% Area	Nama Senyawa	Deskripsi Aroma (Mohamed <i>et al.</i> , 2012)
0.50	3-Allyl-6-methoxyphenol	Tengik, asam
0.09	Phenol, 2-methoxy-4-(1-propenyl)	Lem, amis, bawang matang
0.15	Trimethylsilyl N-methylaminoacetat	Amis, ikan busuk, amonia
0.14	Phenol, 2-methoxy-4-(2-propenyl)-acetate	Pupuk, aspal
0.31	Propanamide	Asam menyengat tajam
2.03	Pentadecane, 2,6,10,14-tetramethyl	Gurih, mentega
0.38	Tetracosane, 2,6,10,15,19,23-hexamethyl	Tengik, aroma manis, gurih
0.21	Tetradecanoic acid	Amis, rerumputan
5.62	(Tetrahydroxycyclopentadienone) tri carbonyliron	Manis, buah-buahan
62.51	N-Nonadecane, Heneicosane, Octacosane	Asam cuka
2.22	9-Hexadecanoic acid	Amis, rerumputan
1.03	15-Tetracosenoic acid, methyl este	Amis, rerumputan
0.49	n-Hexadecanoic acid	Amis, rerumputan
1.33	n-Hexadecanoic acid	Amis, rerumputan
0.32	Hexadecanoic acid	Amis, rerumputan
0.70	Palmitic acid	Amis, rerumputan
0.63	Pentadecanecarboxylic acid	Almond, gandum
0.22	Hexadecanoic acid	Amis, rerumputan
3.98	1-Pentadecanecarboxylic acid	Almond, gandum
4.75	(Tetrahydroxycyclopentadienone) tri carbonyliron	Manis, buah-buahan
12.32	2,3,4,5-tetrahydroxy-2,4-Cyclopentadien-1-One	Manis, buah-buahan
0.07	(Tetrahydroxycyclopentadienone) tri carbonyliron	Manis, buah-buahan
	2,4-Dihydroxy-5-nitropyrimidine	Panggang, kacang-kacangan
	2-Methoxyamphetamine	Tengik, keju
	Oleic acid, 6-Octadecenoic acid, 9-Octadecenoic acid	Asam cuka
	Oleic acid, 9-Octadecenoic acid	Tengik, keju
	Octadecanoic acid	Asam cuka
	(Tetrahydroxycyclopentadienone) tri carbonyliron	Manis, buah-buahan

Senyawa volatil bubuk rusip dengan penambahan gum arab memiliki jumlah yang lebih tinggi dibandingkan dengan senyawa volatil pada

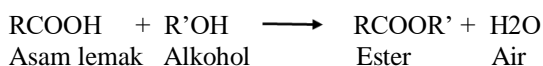
bubuk rusip tanpa penambahan gum arab (Tabel 1), hal ini dapat dilihat bahwa penambahan gum arab pada bubuk rusip terdeteksi memiliki berbagai jenis senyawa yang berasal dari beberapa golongan senyawa sehingga dapat dinyatakan optimal dalam melindungi senyawa. Senyawa volatil tersebut berasal dari golongan senyawa yang terdiri dari hidrokarbon (aromatik dan alifatik), ester dan beberapa senyawa lain seperti nitrogen. Naknean dan Meenune (2010), memaparkan bahwa Mekanisme perlindungan senyawa aroma yaitu gum terdiri dari susunan selulosa dengan cabang trisakarida terionisasi, didalam ikatannya rantai samping akan dilipat kembali menjadi rantai utama sehingga menjadi struktur *double helix*. Molekul yang berikatan distabilkan melalui ikatan hidrogen oleh rantai sisi utama secara non kovalen. Reaksi tersebut mengakibatkan adanya perubahan molekul gum sehingga dapat memasukkan atau memerangkap senyawa aroma dengan pelepasan limnone dan trans-2-heksenal.

Berdasarkan Tabel 1 yang telah disajikan di atas diperoleh area tertinggi yaitu 3,64% pada bubuk rusip kontrol dengan senyawa yaitu *15-Tetracosenoic acid, methyl este* dan bubuk rusip dengan penambahan gum arab sebesar 62,51% dengan nama senyawa asam heksadecanoat. Senyawa tersebut juga merupakan golongan asam lemak jenuh, hal ini dikarenakan ikan teri segar banyak memiliki kandungan asam lemak terutama asam palmitat yang mendominasi jumlah asam lemak jenuh pada ikan teri apabila dibandingkan dengan jenis asam lemak jenuh yang lain seperti asam stearat. Asam palmitat dengan rumus kimia $(CH_3(CH_2)_{14}COOH)$ memiliki kuantitas tertinggi pada ikan teri yang jumlahnya dipengaruhi oleh kondisi perairan dan letak geografis. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Sari *et al.* (2018), tentang komposisi kimia asam lemak pada ikan teri sebagian besar tersusun atas asam lemak jenuh sebesar 45,83% dengan jumlah asam palmitat 32,91%.

Senyawa volatil golongan hidrokarbon pada bubuk rusip kontrol hanya mampu terdeteksi sebesar 0,02%. Jumlah tersebut lebih kecil apabila dibandingkan dengan bubuk rusip dengan penambahan gum arab yang sebagian besar tersusun atas golongan tersebut. Hidrokarbon yang mampu terdeteksi berasal dari golongan hidrokarbon teroksigenasi (fenolik), hidrokarbon poli aromatik dan hidrokarbon alifatik. Senyawa yang termasuk ke dalam golongan hidrokarbon teroksigenasi (fenolik) yaitu *3-Allyl-6-methoxyphenol*, sedangkan jenis hidrokarbon poli aromatik salah satunya adalah *Phenol, 2-methoxy-4-(2-propenyl) acetate, 2,4-Dihydroxy-5-nitropyrimidine* dan jenis hidrokarbon alifatik yang terdeteksi yaitu *propanamide (propionamide, propionic amid)*. Senyawa volatil dari gugus hidrokarbon dapat terbentuk melalui proses reaksi dekarboksilasi, pemisahan rantai

karbon dari asam lemak dan proses oksidasi termal. Oksidasi termal oleh asam lemak dapat terjadi melalui proses pengeringan rusip selama menjadi bubuk. Penelitian yang dilakukan oleh Audrain *et al.* (2015), menyatakan bahwa hidrokarbon berantai linier dihasilkan dari proses biosintesis asam lemak dengan dua proses “*elongation - decarboxylation*” dan *head to head condensation*”.

Senyawa ester pada sampel bubuk rusip kontrol dan dengan penambahan gum arab yang teridentifikasi yaitu asam tetradekanoat, 15-asam heksadekanat yang merupakan produk perpanjangan dari asam oleat dan asam oksadekanat. Jumlah deteksi golongan senyawa pada bubuk rusip kontrol lebih rendah dibandingkan dengan penambahan gum arab. Ester dapat terbentuk melalui reaksi esterifikasi yang terjadi antara asam karboksilat dan alkohol hasil dari proses metabolisme lemak. Lemak merupakan salah satu contoh senyawa organik yang memiliki gugus-gugus ester dan rantai hidrokarbon yang panjang. Proses reaksi esterifikasi digambarkan oleh Meriatna *et al.* (2016), yang merupakan tahap konversi asam lemak menjadi ester dengan reaksi yang terjadi antara minyak lemak, alkohol dan bantuan asam kuat. Reaksi esterifikasi yang terjadi yaitu sebagai berikut:



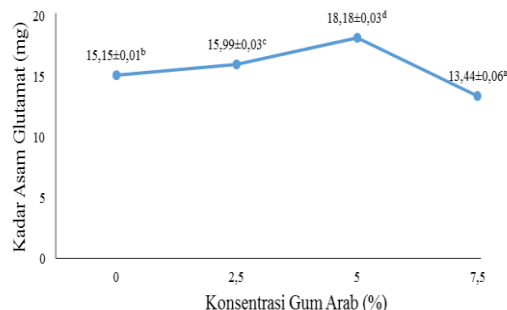
Gambar 1. Reaksi esterifikasi
Sumber: Meriatna *et al.*, (2016).

Senyawa volatil yang terdeteksi salah satunya termasuk ke dalam golongan asam amino yaitu *Trimethylsilyl N-methylaminoacetat*, dimana asam amino termasuk senyawa organik yang tergabung ke dalam hidrokarbon dan sebagai penyusun utama protein. Hal ini dikarenakan protein sebagai salah satu penyusun kandungan gizi yang terdapat pada ikan teri segar dan beberapa zat gizi lainnya. Bubuk rusip ikan teri dengan penambahan gum arab juga mengandung senyawa lain seperti nitrogen (*1,2,2-Trimethylcyclopropylamine*), yang keberadaannya tidak terlalu banyak. Penelitian yang telah dilakukan oleh Faroj (2019), bahwa ikan teri memiliki kandungan gizi yang maksimal dikarenakan seluruh bagiannya dapat dikonsumsi. Nilai gizi yang terkandung dalam 100 gram ikan teri meliputi energi 77 kkal, protein 16 gr, kalsium 500 mg, fosfor 500 mg dan zat besi 1 mg. Zat gizi yang terkandung dalam ikan teri tersebut bermanfaat dalam mengurangi stunting dan anemia apabila dikonsumsi secara teratur.

Produk fermentasi memiliki aroma yaitu *fishy* yang terdapat pada senyawa *Trimethylsilyl N-methylaminoacetat*. Senyawa tersebut akan membentuk aroma yang khas pada bubuk rusip yang dihasilkan. Hal ini sejalan dengan Mohamed *et al.* (2012), produk fermentasi budu memiliki senyawa

volatil *trimethylamine* dengan deskripsi aroma yang *fishy* dan *pentanone* yang menghasilkan aroma yang *sweety* seperti keton.

Kadar Asam Glutamat



Gambar 2. Kadar Asam Glutamat Bubuk Rusip dengan Perlakuan Penambahan Gum Arab

Keterangan:

- Data merupakan hasil dari rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi
- Data yang diikuti huruf kecil yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P < 5\%$)

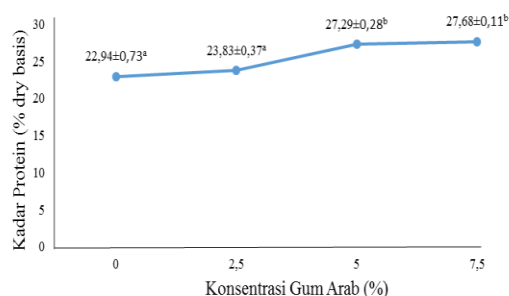
Nilai rata-rata kadar asam glutamat berdasarkan hasil pengujian yang diperoleh meningkat pada konsentrasi 2,5% dan 5% sebesar 2,19 mg. Hal ini dikarenakan protein yang terdapat dalam rusip mengalami hidrolisis dengan asam yang terkandung dalam gum arab selama proses pengolahan lebih lanjut menjadi bubuk. Hal ini sejalan dengan penelitian Meiyani *et al.* (2014), protein yang terdapat pada kepala udang akan terhidrolisis dengan asam yang terkandung dalam gum arab sehingga glutamin mengalami deaminasi membentuk glutamat. Peningkatan nilai asam glutamat dikarenakan reaksi penyusun asam glutamat yaitu C=O akan berikatan dengan senyawa pada gum arab menghasilkan 2 gugus COOH dan terbentuknya NH₂.

Kadar asam glutamat pada konsentrasi 7,5% mengalami penurunan yang diakibatkan oleh perubahan pH menjadi asam sehingga mengalami denaturasi. Gum arab memiliki pH 4,7 yang termasuk dalam golongan asam sehingga akan berpengaruh terhadap tingkat denaturasi protein. Hal ini juga dapat diakibatkan oleh metode pengovenan, selama proses tersebut dapat menyebabkan adanya penurunan kadar asam glutamat. Hal ini dikarenakan sifat asam glutamat yang cenderung tidak stabil apabila diberikan perlakuan suhu tinggi. Asam glutamat yang terkandung pada bahan akan terurai dan mengalami perubahan bentuk. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lee *et al.* (2014), gugus karboksilat rantai samping dari asam glutamat akan bereaksi dan menyebabkan kehilangan gugus OH dan bergabung dengan proton dari kelompok amina membentuk air (H₂O) yang menghasilkan

asam piroglutamat. Produk molekul piroglutamat memiliki sifat lebih tahan panas dibandingkan dengan asam glutamat, sehingga diperlukan perlindungan asam glutamat pada suhu tinggi. Hal ini sejalan dengan Meiyani *et al.* (2014), kadar asam glutamat bubuk flavor ekstrak kepala udang putih kontrol sebesar 33,46% dan pada konsentrasi 7,5% mengalami penurunan menjadi 31,5%.

Ikan teri merupakan salah satu ikan yang memiliki kadar asam glutamat cukup tinggi, sehingga apabila digunakan sebagai bahan baku dalam pengolahan produk akan memberikan kontribusi terhadap peningkatan kadar asam glutamat. Jumlah asam amino yang terdapat dalam ikan teri juga menjadi faktor utama sehingga mampu meningkatkan kadar asam glutamat. Laksono *et al.* (2019) dalam penelitiannya menyatakan bahwa asam amino pada daging ikan dengan jumlah terbanyak adalah asam glutamat, asam aspartat, lisin, leusin dan arginin. Asam amino glutamat berperan penting dalam memberikan rasa gurih pada ikan, ion glutamat yang terkandung didalamnya dapat merangsang beberapa tipe syaraf yang terdapat pada lidah manusia sehingga menghasilkan rasa umami.

Kadar Protein



Gambar 3. Kadar Protein Bubuk Rusip dengan Perlakuan Penambahan Gum Arab

Keterangan:

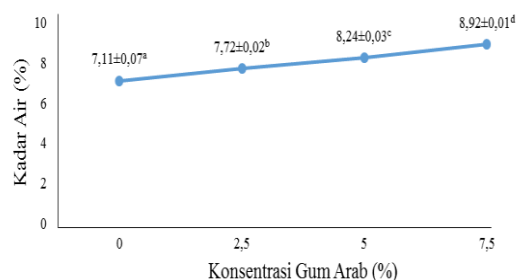
- Data merupakan hasil dari rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi
- Data yang diikuti huruf kecil yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P<5%)

Nilai kadar protein bubuk rusip berdasarkan hasil pengujian yang diperoleh menunjukkan nilai yang berbeda nyata. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin banyak konsentrasi gum arab yang ditambahkan maka akan berpengaruh terhadap peningkatan nilai kadar protein bubuk rusip. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Rizki *et al.* (2014), kadar protein *nugget* bayam dengan penambahan gum arab konsentrasi 0,25% sebesar 11,72% dan pada konsentrasi 1% menghasilkan kadar protein 13,42%. Kadar protein mengalami peningkatan dikarenakan gum arab memiliki gugus arabino galaktan protein (AGP) dan gliko protein (GP) yang berperan sebagai pengemulsi dan

pengental. Gum arab berkontribusi dalam pengikatan ekstrak melalui ikatan non kovalen antar polipeptida sehingga akan semakin banyak nitrogen yang terikat. Kandungan protein dalam 100 g gum arab sebesar 1,70g sehingga semakin besar konsentrasi gum arab yang ditambahkan maka kadar protein akan semakin meningkat.

Kadar protein bubuk rusip dengan perlakuan penambahan gum arab mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya konsentrasi, ditunjukkan dengan peningkatan maksimal pada gum arab konsentrasi 7,5% dengan nilai sebesar 27,68%. Hal ini terjadi karena protein yang terkandung dalam bahan baku yaitu ikan teri membentuk ikatan kompleks dengan protein yang terkandung dalam gum arab. Mu *et al.* (2011), menyatakan bahwa selama proses pemanasan akan terjadi reaksi protein dengan polisakarida dimana gum arab akan mencapai kondisi stabil sehingga membentuk reaksi konjugasi. Gum arab juga membawa protein ekstrinsik yang keberadaannya sulit dihilangkan dari beberapa faktor seperti pH dan konsentrasi garam.

Kadar Air



Gambar 4. Kadar Air Bubuk Rusip dengan Perlakuan Penambahan Gum Arab

Keterangan:

- Data merupakan hasil dari rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi
- Data yang diikuti huruf kecil yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P<5%)

Kadar air merupakan parameter pengujian untuk menentukan jumlah kandungan air didalam bahan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin rendah kandungan air maka masa simpan produk relatif lebih panjang. Berdasarkan hasil pengujian yang diperoleh, nilai rata-rata kadar air bubuk rusip kontrol atau tanpa penambahan gum arab sebesar 7,11% dan pada bubuk rusip dengan konsentrasi gum arab 2,5% yaitu 7,72%. Nilai kadar air bubuk rusip pada konsentrasi gum arab 5% yaitu 8,25%, sedangkan pada konsentrasi gum arab 7,5% memiliki nilai kadar air sebesar 8,93%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kadar air bubuk rusip kontrol memiliki nilai paling rendah dibandingkan dengan konsentrasi lainnya, hal ini dikarenakan

Tabel 3. Tingkat Penerimaan Panelis terhadap Bubuk Rusip

Spesifikasi	Perlakuan			
	0%	2,5%	5%	7,5%
Kenampakan	7,03±0,71 ^a	7,93±0,58 ^b	8,23±0,50 ^c	7,90±0,54 ^b
Aroma	7,03±0,61 ^a	7,76±0,56 ^b	7,90±0,54 ^b	7,80±0,40 ^b
Rasa	7,13±0,73 ^a	7,86±0,57 ^b	8,33±0,47 ^c	8,16±0,46 ^c
Tesktur	7,16±0,59 ^a	7,96±0,18 ^b	7,96±0,41 ^b	7,70±0,46 ^b
Rata-rata	7,09±0,66 ^a	7,87±0,47 ^b	8,10±0,48 ^c	7,89±0,46 ^b

Keterangan :

Data merupakan rata-rata dari 30 panelis±standar deviasi

Data yang diikuti huruf kecil yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P<5%)

semakin tinggi konsentrasi gum arab yang digunakan maka semakin tinggi pula kadar air yang terkandung dalam bahan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yunita *et al.* (2015), pada pembuatan produk *patty* lembaran dengan penambahan konsentrasi gum arab yang semakin tinggi menghasilkan jumlah kadar air yang lebih besar. Praseptiangga *et al.* (2016), menambahkan bahwa kapasitas pengikatan air pada gum arab dipengaruhi oleh kandungan protein didalamnya karena memiliki gugus fungsional yang dapat mengikat air. Gum arab memiliki kemampuan pengikatan air berkisar antara 7,49%.

Produk bubuk dikatakan optimal apabila memiliki kadar air maksimal 7, hal ini dikarenakan untuk memaksimalkan masa simpan produk. Nilai kadar air yang meningkat dipengaruhi oleh adanya penambahan gum arab pada produk. Gum arab memiliki sifat hidrofilik yang baik dalam mengikat air pada bahan pangan. Sifat heteropolimer yang kompak pada gum arab juga berperan dalam pengikatan kadar air pada bubuk rusip. Kandungan air yang bergerak bebas diluar granula bubuk rusip akan terserap dan terikat oleh butiran-butiran gum arab yang ditambahkan. Rodiyanti *et al.* (2017), menyatakan bahwa gum arab memiliki kemampuan dalam mengikat air yang terdapat pada bahan pangan sehingga dapat mengurangi hilangnya air pada bahan pangan. Hal ini ditambahkan oleh Dauqan dan Abdullah (2013), gum arab termasuk kedalam karbohidrat yang sifatnya hidrofilik yang akan menghambat terjadinya proses flokulasi pada bahan pangan selama pengolahan. Novita *et al.* (2014), menjelaskan bahwa flokulasi adalah pembentukan flok-flok hasil dari koagulasi menjadi lebih besar sehingga mudah dalam proses pengendapan.

Penerimaan Panelis terhadap Bubuk Rusip Kenampakan

Kenampakan merupakan salah satu spesifikasi yang utama dalam penilaian konsumen terhadap produk. Penambahan gum arab pada bubuk rusip dengan konsentrasi 0%, 2,5%, 5% dan 7,5% menunjukkan kenampakan yang berbeda nyata (P<5%). Nilai rata-rata kenampakan bubuk rusip tertinggi yaitu pada konsentrasi 5% dengan nilai sebesar 8,23 dan nilai rata-rata kenampakan bubuk

rusip terendah pada kontrol atau tanpa penambahan gum arab yaitu sebesar 7,03. Penambahan gum arab pada sampel akan menghasilkan warna bubuk lebih putih dibandingkan tanpa penambahan gum arab yang memiliki warna kecoklatan. Hal ini dikarenakan gum arab memiliki warna putih, sehingga mampu melapisi warna awal rusip. Menurut Febriyanti dan Setyowati (2014), gum arab memiliki warna putih agak gelap, sehingga semakin besar penambahan gum arab maka warna bubuk semakin cerah.

Kenampakan bubuk rusip pada konsentrasi 2,5% dan 7,5% menunjukkan tidak berbeda nyata. Hal ini berkaitan adanya sifat asam yang terdapat dalam gum arab berpengaruh terhadap denaturasi protein terhadap struktur pengembangan dan kelarutan seperti daya ikat air, daya emulsi sehingga akan mengalami perubahan warna. Berdasarkan penelitian Kusuma *et al.* (2017), denaturasi yang biasanya terjadi adalah proses presipitasi dan koagulasi yang mengakibatkan berkurangnya kelarutan protein. Reaksi denaturasi terjadi pemutusan ikatan hidrogen, interaksi hidrofobik dan ikatan garam hingga molekul protein tidak punya lipatan lagi sehingga berpengaruh terhadap tingkat kenampakan produk.

Kenampakan bubuk rusip juga dapat dipengaruhi oleh penggunaan garam, hal ini dikarenakan penggunaan garam mampu menurunkan kandungan air yang terdapat dalam bahan. Perubahan tekstur tersebut akan mengakibatkan warna daging menjadi lebih pucat dan putih, hal ini disebabkan oleh adanya peristiwa dehidrasi osmotik. Menurut Kismiyati *et al.* (2011), dehidrasi osmosis merupakan proses pengurangan air dari dalam bahan melalui proses perendaman bahan pada larutan yang berkonsentrasi tinggi serta larutan tersebut memiliki tekanan osmosis yang tinggi.

Perubahan kenampakan produk dapat terjadi karena proses reaksi maillard pada saat pengovenan, serta terjadi oksidasi kandungan bahan. Reaksi tersebut diakibatkan oleh pengaruh panas terhadap bahan selama proses pengovenan. Menurut Daeng *et al.* (2016), penurunan nilai kenampakan dapat dipengaruhi oleh pengaruh panas selama proses atau selama proses penyimpanan. Hal ini diakibatkan

oleh reaksi maillard yang terjadi antara asam amino dengan gula pereduksi serta kandungan garam dalam produk. Reaksi pencoklatan juga dapat disebabkan oleh reaksi antar protein, peptida, asam amino dengan hasil dekomposisi lemak.

Aroma

Aroma dapat didefinisikan sebagai keadaan yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia melalui syaraf-syaraf yang terdapat dalam indera penciuman. Hasil analisis statistik terhadap aroma bubuk rusip menunjukkan berbeda nyata antar perlakuan ($P < 5\%$). Nilai rata-rata aroma bubuk rusip tertinggi pada penambahan konsentrasi gum arab 5% yaitu sebesar 7,9 dan nilai terendah pada sampel tanpa penambahan gum arab dengan rata-rata 7,03. Data tersebut menunjukkan bahwa panelis cenderung menyukai bubuk rusip dengan penambahan gum arab, hal ini dikarenakan aroma produk tidak terlalu menyengat. Hal ini sejalan dengan Yunita *et al.* (2015), gum arab memiliki kemampuan dalam melindungi senyawa aroma yang terbentuk sehingga dapat melindungi dari pengaruh oksidasi.

Aroma yang ditimbulkan produk fermentasi dikarenakan adanya proses degradasi protein serta lemak sehingga menimbulkan bau khas. Bau khas yang ditimbulkan yaitu *fishy* dengan deskripsi spesifik bau ikan dan *sweety* atau manis yang dihasilkan oleh pemecahan gula selama proses fermentasi. Hal ini juga dapat disebabkan oleh adanya enzim yang dihasilkan bakteri selama proses fermentasi. Aroma dapat mempengaruhi ketertarikan konsumen terhadap produk, sehingga berpengaruh terhadap penilaian tingkat kesukaan konsumen. Menurut Desniar *et al.* (2009), produk fermentasi memiliki aroma spesifik fermentasi yang disebabkan oleh adanya senyawa metil keton, butil aldehyd, amino dan senyawa lain yang dihasilkan dari proses degradasi protein dan lemak selama proses fermentasi.

Rasa

Spesifikasi penilaian yang utama dalam penilaian penerimaan produk adalah rasa. Rasa dapat menentukan suatu produk dapat disukai atau tidak disukai oleh konsumen. Hasil analisis statistik terhadap rasa bubuk rusip menunjukkan bahwa berbeda nyata antar perlakuan ($P < 5\%$). Rata-rata tertinggi pada spesifikasi rasa yaitu pada konsentrasi 5% dengan nilai 8,33 dan nilai terendah pada kontrol atau tanpa penambahan gum arab dengan nilai 7,13. Hal ini dikarenakan bubuk rusip dengan penambahan gum arab memiliki rasa yang tidak terlalu asin. Hal ini sejalan dengan Rizki *et al.* (2014), produk *nugget* bayam dengan penambahan gum arab lebih disukai panelis dikarenakan gum arab memiliki kemampuan sebagai pengikat, penguat dan penstabil sehingga rasa dapat dipertahankan.

Tekstur

Tekstur suatu bahan pangan dipengaruhi oleh adanya kandungan air yang terkandung didalam bahan tersebut. Jumlah kandungan air bahan pangan yang kecil akan menghasilkan produk yang lebih kering. Hasil analisis statistik terhadap tekstur bubuk rusip menunjukkan berbeda nyata antar perlakuan ($P < 5\%$). Rata-rata tertinggi pada spesifikasi tekstur yaitu pada penambahan gum arab konsentrasi 2,5% dan 5%. Nilai rata-rata terendah pada bubuk rusip tanpa penambahan gum arab yaitu 7,16. Bubuk rusip dengan penambahan gum arab memiliki tekstur yang lebih halus dan lembut, sedangkan bubuk rusip kontrol memiliki tekstur yang lebih kasar. Lestari *et al.* (2014), menyatakan bahwa penambahan gum arab pada produk makanan menghasilkan tekstur yang lebih lembut dikarenakan kemampuan dalam mengikat air pada bahan pangan yang dikeringkan lebih stabil.

KESIMPULAN

Penambahan gum arab memberikan pengaruh terhadap senyawa volatil bubuk rusip ikan teri (*Stolephorus* sp.), hal ini ditunjukkan dengan munculnya puncak pada pengujian dengan menggunakan *Gas Chromatography Mass Spectrometry* (GCMS). Kandungan senyawa volatil pada bubuk rusip teridentifikasi memiliki 25 jenis senyawa berasal dari golongan hidrokarbon (aromatik dan alifatik), ester dan beberapa senyawa lain seperti nitrogen.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggo, A. D., Ma'ruf, W. F., Swastawati, F dan Rianingsih, L. 2015. Changes of Amino and Fatty Acids in Anchovy (*Stolephorus* sp.) Fermented Fish Paste with Different Fermentation Periods. *Procedia Environmental Sciences*, 23(1):58-63.
- Apriyantono, A. 1989. *Analisis Pangan*. PAU Pangan dan Gizi. IPB Press: Bogor.
- Audrain, B., Farag, M. A., Ryu, C. M dan Ghigo, J. M. 2015. Role of Bacterial Volatile Compounds in Bacterial Biology. *Journals Investing in Science*, 39(1):222-233.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2354.4- 2006. Penentuan Kadar Protein dengan Metode Total Nitrogen pada Produk Perikanan. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2354.2-2006. Penentuan Kadar Air pada Produk Perikanan. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2015. Standar Nasional Indonesia (SNI) 2346: 2015. Pedoman Pengujian Sensori pada Produk Perikanan. Jakarta.
- Dauqan, E dan Abdullah, A. 2013. Utilization of Gum Arabic for Industries and Human

- Health. *American Journal of Applied Sciences*, 10(10):1270-1279.
- Daeng, R. A., Onibala, H dan Agustin, A. T. 2016. Penggunaan Alat Pengering Ikan Untuk Meningkatkan Mutu Ikan Teri (*Stolephorus heterolobus*) Asin Kering Selama Penyimpanan. *Aquatic Science and Management*, 4(2):41-47.
- Desniar., Poernomo, D dan Wijatur, W. 2009. Pengaruh Konsentrasi Garam pada Peda Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp.) dengan Fermentasi Spontan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 12(1):73-87.
- Faroj, M. N. 2019. Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Teri (*Stolephorus commersonii*) dan Tepung Kacang Merah (*Vigna angularis*) terhadap Daya Terima dan Kandungan Protein Pie Mini. *Jurnal Media Gizi Indonesia*, 14(1):56-65.
- Febriyanti, I dan Setyowati, A. 2014. Sifat Fisik Instan Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb.) dengan Berbagai Rasio Penambahan Gum Arab dan Maltodekstrin dari Ekstrak Hasil Maserasi. *Jurnal Agrisains*, 5(1):42-57.
- Kismiyati., Fatiza, R. N dan Kusdarwati, R. 2011. Pengaruh Pemberian Garam (NaCl) terhadap Kerusakan Telur *Argulus Japonicus*. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 3(1):113-116.
- Kusuma, A. A., Dewi, E. N dan Wijayanti, I. 2017. Perbedaan Jumlah Nutrisi yang Hilang pada Bandeng Beku Non Caabut Duri dan Cabut Duri Selama Penyimpanan Suhu Rendah. *JPHPI*, 20(1):153-163.
- Koesoemawardani, D dan Ali, M. 2016. Rusip dengan Penambahan Alginat sebagai Bumbu. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 19(3):277-287.
- Laksono, U. T., Nurhayati, T., Suptijah, P., Nuraeaneh, N dan Nugroho, T. S. 2019. Karakteristik Ikan Malong (*Muraenesox cinerus*) sebagai Bahan Baku Pengembangan Produk Diversifikasi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(1):60-70.
- Lee, N., Foustokous, D. I., Sverjensky, D. A., Cody, G. D dan Hazen, R. M. 2014. The Effect of Temperature, pH and Redox State on the Stability of Glutamic Acid in Hydrothermal Fluids. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 13(5):66-86.
- Lestari, S. D., Ayu, D. F dan Rahmayuni. 2014. Pengaruh Kombinasi Cmc dan Gum Arab Terhadap Mutu Sensori Velva Ubi Jalar Ungu. *Jurnal FAPERTA*, 4(2):1-10.
- Majid, A., Agustini, T. W dan Rianingsih, L. 2014. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Garam terhadap Mutu Sensori dan Kandungan Senyawa Volatil pada Terasi Ikan Teri (*Stolephorus* sp.). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(2):17-24.
- 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.
- Meriatna., Suryati dan Evana. 2016. Kajian Pengaruh Konsentrasi Natrium Hidrosulfit (NaHSO₃) dan Temperatur dalam Pembuatan Surfaktan Metil Ester Sulfonat (MES) dari Crude Palm Oil (CPO) dengan Metode Sulfonasi. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 5(1):45-56.
- Mu, L., Zhao, H., Zhao, M., Cui, C dan Liu, L. 2011. Physicochemical Properties of Soy Protein Isolates Acacia Gum Conjugates. *Journal Food Science*, 29(2):129-136.
- Murwani, R., Putra, H. S. A., Widiyanto, H., Trianto, A dan Ambariyanto. 2016. Shrimp Paste Terasi Volatile Compounds from Northern Coast of Central Java. *Jurnal Teknologi*, 78(4):187-192.
- Mohamed, H. N., Man, Y. C., Mustofa, S dan Manap, Y. A. 2012. Tentative Identification of Volatile Flavor Compounds in Commercial Budu, a Malaysian Fish Sauce, Using GC-MS. *Journal Molecules*, 17(1):5062-5083.
- Naknean, P dan Meenune, M. 2010. Review Article Factors Affecting Retention and Release of Flavour Compounds in Food Carbohydrates. *International Food Research Journal*, 17(1):23-34.
- Novita, E., Wahyuningsih, S dan Sofiah, D. 2014. Optimalisasi Flokulasi Koagulasi pada Limbah Cair Dengan Melanoidin. *Jurnal Ilmu Dasar*, 2(1):61-67.
- Praseptianga, D., Aviany, T. P dan Parnanto, N. H. R. 2016. Pengaruh Penambahan Gum Arab terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Fruit Leather Nangka (*Artocarpus heterophyllus*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 9(1):71-83.
- Rizki, F. A., Rusmarilin, H dan Ginting, S. 2014. Pengaruh Perbandingan Tapioka dan Tepung Talas dengan Penambahan Gum Arab terhadap Mutu Nugget Bayam. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 2(4):71-79.
- Rodiyanti., Ginting, S dan Yusraini, E. 2017. Pengaruh Perbandingan Bubur Mentimun dengan Bubur Brokoli dan Presentase Gum Arab terhadap Mutu Vegetable Leather. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Pangan*, 5(4):660-664.
- Sari, I. P., Pontoh, J dan Sangi, M. S. 2018. Komposisi Kimia Asam-Asam Lemak pada Daging Ikan Teri (*Stolephorus* sp.). *Chem. Prog*, 12(2):30-36.

- Sistem Informasi Desiminasi Data dan Statistik Kelautan dan Perikanan. 2017. Kementrian Kelautan dan Perikanan, Republik Indonesia.
- Triastuti, I., Nurainy, F dan Nawansih, O. 2013. Kajian Produksi Minuman Campuran Sari Wortel dengan berbagai Buah. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*, 18(2):101-113.
- Yimdee, T dan Wang, X. C. 2016. Comparison of Odor and Taste of Commercial Brand Fish from East and South East Asian Countries. *Internatioanl Journal of Food Properties*, 19(1):873-896.
- Yuktika, S., Sutiyanti, E., Dhewi, E. S., Martika, S. D dan Sa'diyah, R. D. 2017. Pengaruh Variasi Konsentrasi Garam terhadap Kualitas Fermentasi Udang. *Bioedukasi*, 10(2):18-22.
- Yunita, B., Rusmarilin, H dan Karo-Karo, T. 2015. Pembuatan Patty Lembaran menggunakan Tepung Kaya Protein dengan Penambahan Zat Penstabil. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 3(3):288-294.