

RUSIP DENGAN PENAMBAHAN ALGINAT SEBAGAI BUMBU

Rusip with Alginate Addition as Seasoning

Dyah Koesoemawardani*, Mahrus Ali

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Lampung Jalan Prof. Sumantri
Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung, Lampung 35145 Indonesia, Telepon (0721)-701609,
Faks. (0721)-702767

*korespodensi: *dyahthp@gmail.com*

Diterima: 27 September 2016/ Review: 12 November 2016/ Disetujui: 15 Desember 2016

Cara sitasi: Koesoemawardani D, Ali M. 2016. Rusip dengan penambahan alginat sebagai bumbu. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 19(3): 277-287.

Abstrak

Rusip adalah makanan fermentasi dari ikan yang beraroma khas sehingga potensial untuk dikembangkan menjadi bumbu instan. Penelitian ini bertujuan melakukan optimasi proses pembuatan rusip bubuk dengan penambahan alginat. Konsentrasi alginat yang diberikan yakni sebanyak 5%, 10%, 15%, 20% (b/b) dan suhu pemanasan yakni 50°C, 60°C, 70°C dan 80°C. Analisis data menggunakan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rusip bubuk yang terbaik menggunakan penambahan alginat sebesar 5% pada pemanasan suhu 50°C dan 70°C. Adapun masing-masing karakternya yaitu kadar air 5,98% dan 7,57%, pH 5,69 dan 5,85, kadar garam 7,77% dan 8,77%, kadar protein 28% dan 27,65%. Penelitian ini dapat membuktikan bahwa penambahan alginat sebanyak 5% (b/b) dengan pemanasan pada suhu 50°C dan 70°C dapat memerangkap senyawa volatil yang terbentuk selama fermentasi pada pengolahan rusip menjadi bubuk.

Kata kunci: fermentasi ikan, rusip bubuk, senyawa volatil

Abstract

Rusip was a fermented food of fish that have a distinctive aroma so that potential to be developed into instant seasoning. This research was aimed to optimize powder processing of rusip with the addition of alginate. The treatments were concentration of alginate (5% , 10% , 15% and 20% w/w) and the heating temperature (50°C, 60°C , 70°C and 80°C). Data was analyzed using advanced test Honestly Significant Difference (HSD) at 5% level. The results showed that the best rusip powder was alginate 5% with heating at 50°C and 70°C . The character were 5.98% and 7.57% water content; pH 5.69 and 5.85; 7.77% and 8.77% salt content; 28% and 27.65% protein content, respectively. This study proves that the addition of alginate 5% (w/w), heating at a temperature of 50°C and 70°C can trap volatile compounds formed during fermentation in rusip processing into powder.

Keywords : fermented fish, rusip powder, volatile compounds

PENDAHULUAN

Rusip merupakan salah satu olahan ikan fermentasi, bahan-bahan yang digunakan adalah gula aren, garam dan ikan teri. Karakter sensorinya yaitu berwarna coklat muda sampai abu-abu tua, rasa yang manis, asam dan asin serta flavor yang khas (Dyah 2007; Budiono 2010). Menurut Robert (2006) makanan fermentasi mempunyai beberapa keunggulan yaitu proses pengolahannya sederhana, mudah dan tidak mahal,

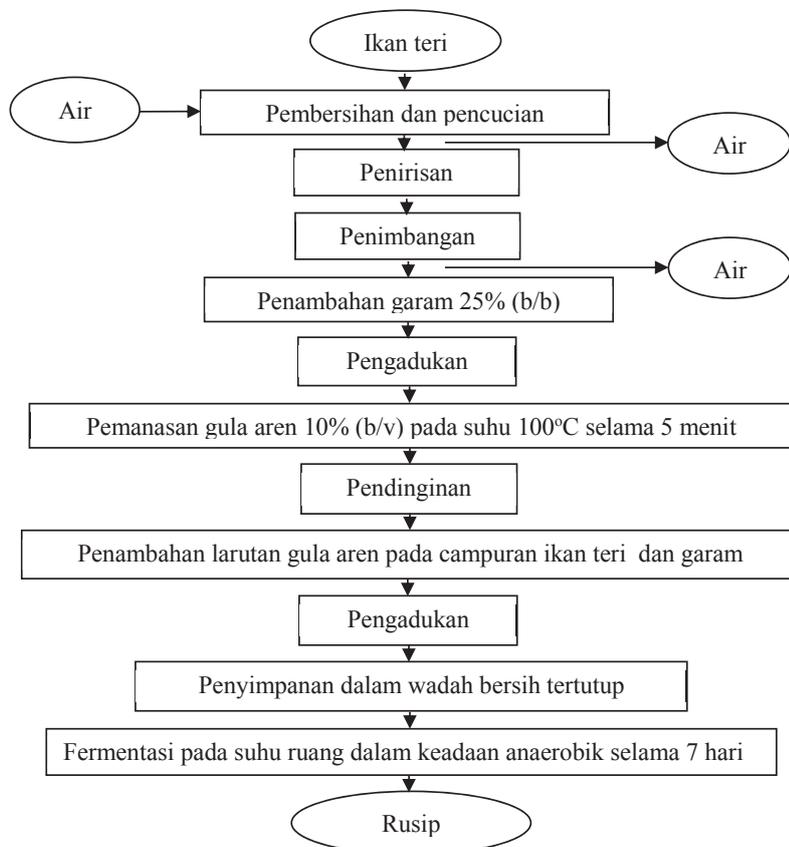
mengandung nilai gizi yang lebih tinggi, serta memiliki cita rasa yang khas. Makanan fermentasi mempunyai aroma yang khas dari senyawa-senyawa yang terbentuk selama fermentasi (Keith 1996; Dyah dan Subeki 2010; Hajaratul *et al.* 2012; Abdul *et al.* 2014). Dyah dan Subeki (2010) menyatakan bahwa kandungan protein rusip mencapai 14,45% dan mempunyai kandungan gizi yang cukup lengkap terutama profil asam amino dan asam lemaknya, sehingga bisa dikembangkan

menjadi makanan sumber protein ataupun sebagai bumbu yang berkualitas.

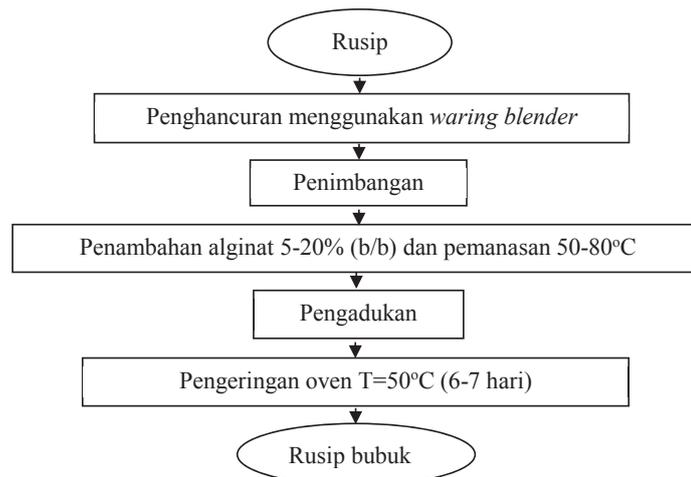
Fauzan (2008) menyatakan bahwa bumbu adalah bahan yang ditambahkan pada makanan agar makanan menjadi lebih menarik baik dari segi penampakan, aroma maupun rasa sehingga dapat meningkatkan daya terima terhadap makanan. Untuk memudahkan dalam menggunakan rusip maka dibutuhkan cara untuk memodifikasi pengolahan rusip yaitu mengolah menjadi rusip bubuk. Permasalahannya senyawa pembentuk aroma mudah hilang selama proses pengolahan lanjut, misalnya pengolahan rusip bubuk. Oleh karena itu, dalam penelitian ini melakukan penambahan alginat pada proses pengolahan rusip bubuk.

Alginat merupakan biopolimer alami yang diekstrak dari tiga spesies coklat alga, yaitu *Laminaria Hyperborea*, *Ascophyllum nodosum*, dan *Macrocystis pyrifera*, biasanya alginat dalam bentuk garam seperti Na⁺, Ca²⁺, atau Mg₂. Alginat mempunyai senyawa

utama berupa matriks intraseluler yaitu berupa kopolimer asam β-D-manuronat (M) dan acid (G) residu α-L-guluronat bergabung dengan 1: 4 glikosidik (Olav dan Gudmund 1990; Kurd *et al.* 2005). Alginat sangat reaktif dengan protein sehingga cocok digunakan untuk restrukturisasi (Yunizal 2004; Marseno 1998; Dennis 2003). Komponen penyusun alginat mampu membentuk ikatan kompleks dengan protein dan air sehingga menghasilkan karakteristik gel yang kuat (Savitri *et al.* 2003). Sifat mengalir (*flow properties*) larutan alginat sangat tergantung pada konsentrasi. Marseno (1998) menyatakan bahwa semakin besar konsentrasi (>4%) maka larutan akan semakin kental dan sulit mengalir. Sebaliknya, pada konsentrasi yang semakin rendah (<1%) larutan tidak terlalu kental dan mudah mengalir. Konsentrasi penggunaan alginat dapat ditingkatkan, bergantung pada bahan baku dan karakteristik produk akhir yang diharapkan. Penelitian ini bertujuan melakukan optimasi proses pembuatan rusip bubuk dengan penambahan alginat.



Gambar 1 Diagram alir pembuatan rusip (Dyah *et al.* (2011)



Gambar 2 Diagram alir pembuatan rusip bubuk

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan baku untuk membuat rusip adalah ikan teri, gula aren dan garam kasar, sedangkan natrium alginat (*food grade*) ditambahkan untuk membuat rusip bubuk. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis yaitu kalium kromat, perak nitrat, asam sulfat pekat, natrium hidroksida, metilen klorida, BF₃ 14% dalam metanol, metilen klorida dan heksana. Alat yang digunakan oven, penangas air Memmert, vortex mixer PV-1, centrifuge Unico LX dan GCMS-QP2010 Ultra.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan pembuatan rusip, selanjutnya proses pembuatan rusip bubuk dengan menambahkan alginat. Adapun proses pembuatan rusip dan rusip bubuk dapat dilihat pada Gambar 1, sedangkan proses pembuatan rusip bubuk dapat dilihat pada Gambar 2.

Selanjutnya, analisis yang dilakukan yaitu kadar air mengacu pada AOAC (2005), kadar protein mengacu pada AOAC (2005), kadar garam mengacu pada Slamet *et al.* (1984), pH mengacu pada Anton *et al.* (1986), kandungan senyawa volatil dan asam lemaknya (GCMS-QP2010 Ultra).

Analisis Data

Perlakuan dalam penelitian ini disusun secara faktorial dengan penambahan alginat sebesar 5%, 10%, 15% dan 20% serta suhu pemanasan bubur rusip yaitu 50°C, 60°C, 70°C

dan 80°C. Data yang diperoleh kemudian diolah dengan analisis sidik ragam. Data dianalisis lebih lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% (Robert dan James 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi alginat dan suhu pemanasan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air rusip bubuk (Tabel 1). Rusip dengan perlakuan penambahan alginat dan suhu pemanasan yang berbeda, pada produk akhirnya dikeringkan hingga bisa ditepungkan atau menjadi produk rusip bubuk. Oleh karena itu, kadar air akhir pada semua sampel tidak berbeda nyata. Isnaini (2009) juga menyatakan bahwa penambahan alginat dan karaginan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap sifat kimia tepung es krim. Cheng-Kuang dan Been-Huang (2002); Palestina *et al.* (2013); juga menyatakan bahwa penambahan hidrokoloid tidak memberikan perbedaan yang nyata pada nilai proksimat pada produk.

Kemampuan alginat dalam mengikat air karena alginat merupakan polimer linier dengan berat molekul yang tinggi, maka mudah sekali menyerap air sehingga alginat aplikasinya sangat luas (Subaryono 2010). Air yang ada terperangkap dalam hidrokoloid matriks yang dibentuk oleh alginat dengan protein. Marseno (1988) menyatakan bahwa struktur molekul alginat tersusun atas polimanuronat dan asam guluronat yang gugus

Tabel 1 Angka toleransi batas konsumsi per minggu

Jenis Logam	PTWI ($\mu\text{g}/\text{kg}$ berat badan) per Minggu
A4T1 (Alginat 20%, T= 50°C)	7,71 ^a
A2T3 (Alginat 10%, T= 70°C)	7,60 ^a
A1T3 (Alginat 5%, T= 70°C)	7,57 ^a
A3T4 (Alginat 15%, T= 80°C)	7,41 ^a
A2T1 (Alginat 10%, T= 50°C)	7,15 ^a
A2T2 (Alginat 10%, T= 60°C)	6,71 ^a
A4T3 (Alginat 20%, T= 70°C)	6,70 ^a
A1T1 (Alginat 5%, T= 50°C)	5,98 ^a
A2T4 (Alginat 10%, T= 80°C)	5,87 ^a
A1T4 (Alginat 10%, T= 80°C)	5,67 ^a
A4T2 (Alginat 20%, T= 60°C)	5,63 ^a
A3T1 (Alginat 15%, T=50°C)	5,38 ^a
A1T2 (Alginat 5%, T= 60°C)	5,37 ^a
A3T2 (Alginat 15%, T=60°C)	5,19 ^a
A4T4 (Alginat 20%, T= 80°C)	5,01 ^a
A3T3 (Alginat 15%, T= 70°C)	4,57 ^a

Keterangan: W (0,05) = 4,12

Tabel 2 Nilai pH rusip bubuk

Jenis Logam	Nilai tengah pH rusip bubuk
A4T1 (Alginat 20%, T= 50°C)	6,01 ^a
A2T3 (Alginat 10%, T= 70°C)	6,02 ^{ab}
A1T3 (Alginat 5%, T= 70°C)	6,02 ^{ab}
A3T4 (Alginat 15%, T= 80°C)	6,00 ^{ab}
A2T1 (Alginat 10%, T= 50°C)	5,97 ^{ab}
A2T2 (Alginat 10%, T= 60°C)	5,99 ^{ab}
A4T3 (Alginat 20%, T= 70°C)	5,99 ^{ab}
A1T1 (Alginat 5%, T= 50°C)	5,99 ^{ab}
A2T4 (Alginat 10%, T= 80°C)	5,98 ^{ab}
A1T4 (Alginat 10%, T= 80°C)	5,96 ^{ab}
A4T2 (Alginat 20%, T= 60°C)	5,96 ^{ab}
A3T1 (Alginat 15%, T=50°C)	5,91 ^{ab}
A1T2 (Alginat 5%, T= 60°C)	5,87 ^{ab}
A3T2 (Alginat 15%, T=60°C)	5,86 ^{ab}
A4T4 (Alginat 20%, T= 80°C)	5,85 ^{ab}
A3T3 (Alginat 15%, T= 70°C)	5,69 ^b

Keterangan: W (0,05) = 0,351

fungsionalnya tergantung atas rasio asam manuronat dan asam guluronat. Senyawa-senyawa ini dikenal sebagai hidrofilik yang mampu mengikat air. Pembentukan gel alginat mengakibatkan terbentuknya ikatan yang kompleks antara protein daging, air dan alginat, dimana air terjebak diantara gel polisakarida dengan protein melalui jembatan hidrogen. Alginat merupakan hidrokoloid alami dari rumput laut coklat yang banyak digunakan pada berbagai industri, baik industri pangan maupun non pangan (Subaryono 2010). Oleh karena itu, dalam penelitian ini menggunakan natrium alginat untuk memerangkap aroma yang terbentuk selama proses fermentasi pembuatan rusip (Kris-Etherton *et al.* 2004; Leila *et al.* 2014).

Kadar pH

Berdasarkan hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa penambahan koinsentrasi alginat dan suhu pemanasan berpengaruh nyata terhadap pH rusip bubuk (Tabel 2). pH rusip bubuk dengan penambahan alginat. Rusip bubuk dengan penambahan alginat 20% dan suhu pemanasan 50°C tidak berbeda nyata dengan rusip bubuk penambahan alginat 5% - 20% pada suhu pemanasan 50°C - 80°C kecuali berbeda nyata dengan rusip bubuk penambahan alginat 5% dan suhu pemanasan 50°C. Penambahan alginat yang tinggi akan memberikan pengaruh peningkatan nilai pH rusip bubuk. Hal ini terjadi karena alginat bersifat netral (Aditya 2008), sehingga pH pada produk akhir rusip bubuk menjadi bertambah mendekati netral, sebaliknya jika penambahan alginat pada konsentrasi rendah tidak memberikan pengaruh kenaikan pada pH akhir produk rusip bubuk. Sementara itu, pemanasan tidak berpengaruh terhadap pH. Aditya (2008) menyatakan bahwa nilai derajat keasaman (pH) merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kekuatan, kekuatan gel akan tinggi jika pH daging berkisar antara 6,0-7,0. Sementara itu, Faya *et al.* (2014) menyatakan bahwa range pH antara 6-7 pada produk surimi tergolong normal dan baik untuk pembentukan gel pada surimi. Oleh karena itu, pada kisaran pH 6-7 pada penelitian ini juga memberikan pengaruh

terhadap kemampuan dalam memerangkap senyawa volatil dalam rusip bubuk.

Kadar Garam

Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa perlakuan penambahan alginat dan suhu pemanasan berpengaruh nyata terhadap kadar garam rusip bubuk (Tabel 3). Rusip bubuk penambahan alginat 20% dan suhu pemanasan 80°C tidak berbeda nyata dengan rusip bubuk penambahan alginat 15% dan 20% pada suhu pemanasan 60°C, 70°C dan 80°C. Akan tetapi, berbeda nyata dengan rusip bubuk penambahan alginat 5-15% pada suhu pemanasan 50°C-80°C. Hal ini terjadi karena dengan alginat yang digunakan adalah Na-alginat sehingga senyawa natrium menyumbang jumlah natrium menjadi lebih besar dalam rusip bubuk yang menyebabkan meningkatnya kadar garam rusip bubuk dan berasa lebih asin. Selain itu, berdasarkan analisis lanjut, diketahui bahwa pada peningkatan suhu pemanasan juga memberikan pengaruh pada kenaikan kadar garam rusip bubuk. Kenaikan suhu akan meningkatkan kelarutan alginat pada bahan akibatnya kandungan natriumnya juga bertambah. Kadar garam produk rusip bubuk menjadi lebih tinggi. Jayanudin *et al.* (2014) menyatakan bahwa semakin tinggi suhu ekstraksi, maka semakin banyak alginat yang dapat terlarut, dinyatakan pula bahwa semakin tinggi suhu maka viskositas akan menurun. Alginat merupakan senyawa yang berbentuk polimer rantai panjang yang mudah sekali terdegradasi. Jika semakin tinggi suhu ekstraksi maka banyak rantai panjang alginat terdegradasi menjadi rantai pendek sehingga menyebabkan viskositas turun.

Kadar Protein

Berdasarkan hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi alginat dan suhu pemanasan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein rusip bubuk (Tabel 4). Palestina *et al.* (2013) menyatakan bahwa nilai proksimat kecap ikan tidak berbeda nyata dengan penambahan hidrokoloid pada produk, sedangkan Cheng-Kuang dan Been-Huang (2002) juga menyatakan hal yang sama bahwa

Tabel 3 Nilai kadar garam rusip

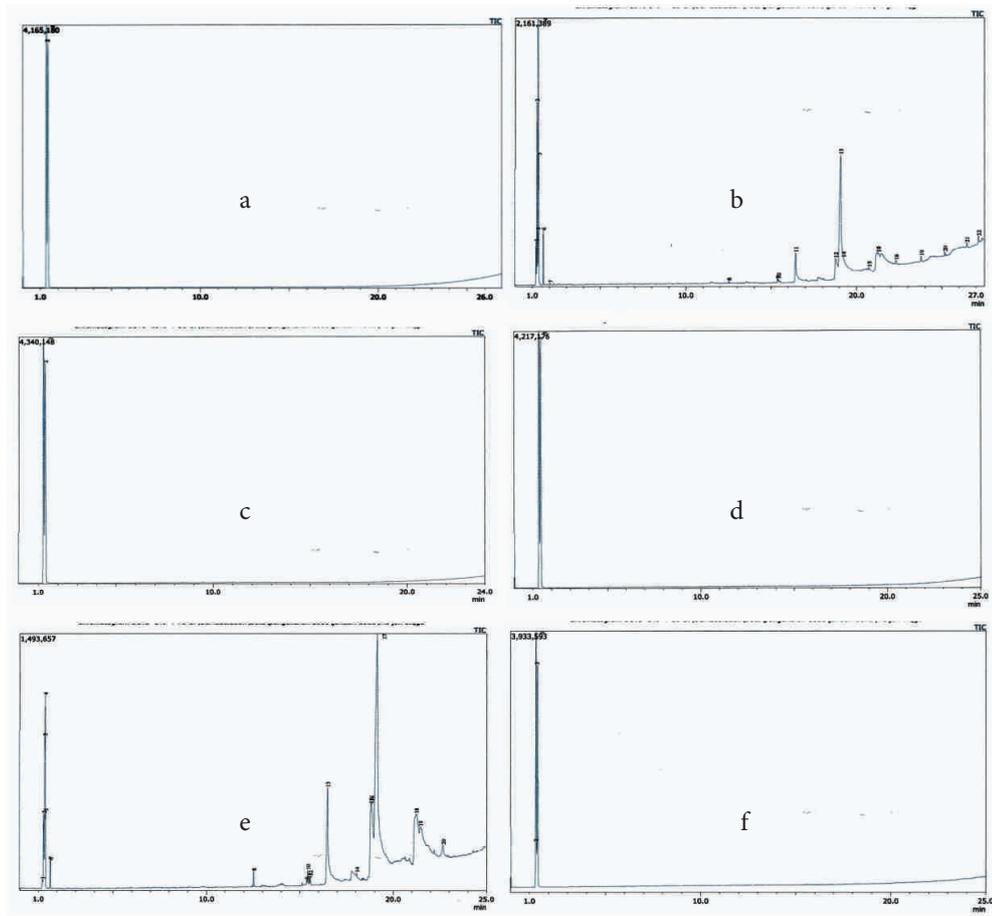
Jenis Logam	Nilai tengah pH rusip bubuk
A4T1 (Alginat 20%, T= 50°C)	15,59 ^a
A2T3 (Alginat 10%, T= 70°C)	136,4 ^{ab}
A1T3 (Alginat 5%, T= 70°C)	11,69 ^{abc}
A3T4 (Alginat 15%, T= 80°C)	11,69 ^{abc}
A2T1 (Alginat 10%, T= 50°C)	10,72 ^{bcd}
A2T2 (Alginat 10%, T= 60°C)	9,74 ^{bcd}
A4T3 (Alginat 20%, T= 70°C)	8,77 ^{cd}
A1T1 (Alginat 5%, T= 50°C)	8,77 ^{cd}
A2T4 (Alginat 10%, T= 80°C)	8,77 ^{cd}
A1T4 (Alginat 10%, T= 80°C)	8,77 ^{cd}
A4T2 (Alginat 20%, T= 60°C)	8,77 ^{cd}
A3T1 (Alginat 15%, T=50°C)	7,77 ^{cd}
A1T2 (Alginat 5%, T= 60°C)	7,77 ^{cd}
A3T2 (Alginat 15%, T=60°C)	7,7 ^{cd}
A4T4 (Alginat 20%, T= 80°C)	7,77 ^{cd}
A3T3 (Alginat 15%, T= 70°C)	6,82 ^d

Keterangan: W (0,05) = 4,257

Tabel 4 Nilai kadar protein rusip

Jenis Logam	Nilai tengah pH rusip bubuk
A4T1 (Alginat 20%, T= 50°C)	28,88 ^a
A2T3 (Alginat 10%, T= 70°C)	28,63 ^a
A1T3 (Alginat 5%, T= 70°C)	28,00 ^a
A3T4 (Alginat 15%, T= 80°C)	2781 ^a
A2T1 (Alginat 10%, T= 50°C)	2765 ^a
A2T2 (Alginat 10%, T= 60°C)	27,53 ^a
A4T3 (Alginat 20%, T= 70°C)	27,35 ^a
A1T1 (Alginat 5%, T= 50°C)	26,98 ^a
A2T4 (Alginat 10%, T= 80°C)	26,85 ^a
A1T4 (Alginat 10%, T= 80°C)	26,73 ^a
A4T2 (Alginat 20%, T= 60°C)	26,72 ^a
A3T1 (Alginat 15%, T=50°C)	26,53 ^a
A1T2 (Alginat 5%, T= 60°C)	26,40 ^a
A3T2 (Alginat 15%, T=60°C)	25,66 ^a
A4T4 (Alginat 20%, T= 80°C)	25,62 ^a
A3T3 (Alginat 15%, T= 70°C)	25,52 ^a

Keterangan: W (0,05) = 3,977



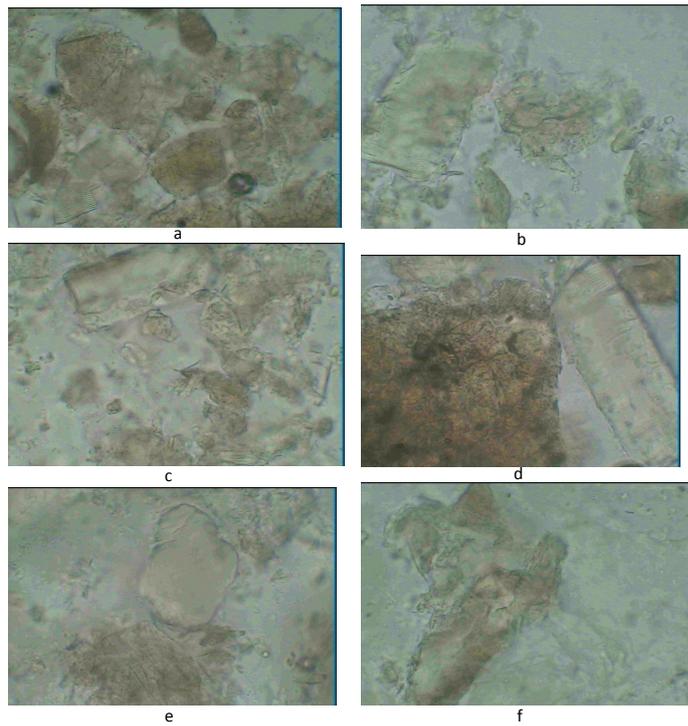
Gambar 3 Profil senyawa volatil rusip bubuk, a) tanpa alginat; b) dengan alginat 5% T=50°C; c) dengan alginat 15% T=50°C; d) dengan alginat 20% T=50°C; e) dengan alginat 5% T=70°C; f) dengan alginat 15% T=70°C

penambahan hidrokoloid tidak memberikan pengaruh terhadap nilai proksimat surimi. Hasil ini karena alginat tidak mengandung protein, komponen terbesar alginat adalah polisakarida yang bersifat asam yaitu berupa D-mannuronic acid dan L-guluronic acid (Nussinovitch 1997; Marseno 1998), sehingga tidak memberikan pengaruh terhadap kadar protein rusip bubuk.

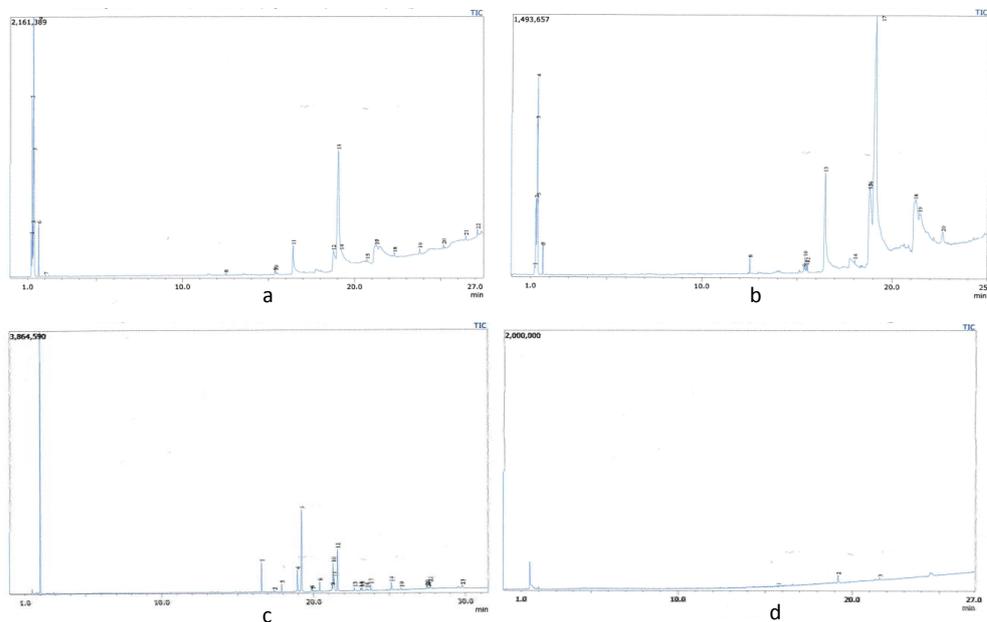
Analisis Senyawa Volatil

Berdasarkan analisis menggunakan GC-MS diketahui bahwa penambahan konsentrasi alginat mempengaruhi kemampuannya dalam memerangkap senyawa volatil selama proses pembuatan rusip bubuk. Senyawa volatil yang terbentuk selama proses fermentasi menjadi hilang setelah pengolahan rusip bubuk tanpa penambahan alginat. Hal itu ditandai

dengan tidak munculnya puncak-puncak (peak) pada grafik hasil analisis GC-MS (Gambar 3). Diketahui bahwa dalam pembuatan rusip bubuk melalui proses pemanasan yang memberikan pengaruh pada hilangnya senyawa yang terbentuk selama proses fermentasi, terutama pada saat pengeringan menjadi bubuk rusip (Ni Made *et al.* 2007; Yesi dan Widya 2014; Ni Made *et al.* 2015). Sementara itu, jika ada perlakuan penambahan alginat, muncul puncak-puncak yang menandakan terdeteksinya senyawa volatil yang terbentuk selama proses fermentasi dan tidak hilang selama proses pembuatan rusip bubuk (Gambar 3b dan 4b). Hasil ini terjadi karena kemampuan gelasi pada alginat Alginat merupakan polisakarida anionik yang bisa membentuk ikatan silang yang kuat pada kondisi asam, selain itu



Gambar 4 Foto mikroskopik rusip bubuk perbesaran 400kali, a) tanpa penambahan alginat; b) dengan alginat 5%, T=50°C; c) dengan alginat 15%, T=50°C; d) dengan alginat 20%, T=50°C; e) dengan alginat 5%, T=70°C; f) dengan alginat 15%, T=70°C



Gambar 5 Profil kromatogram senyawa volatil rusip bubuk (a) dengan alginat 5%, T=50°C, (b) dengan alginat 5%, T=70°C dan asam lemak rusip bubuk (c) dengan alginat 5%, T=50°C, (d) dengan alginat 5%, T=70°C

keberadaan kation polivalen seperti Ca^{2+} akan meningkatkan kekuatan formasi ikatan silangnya (Davies *et al.* 1994). Selain itu, menurut Ji-Sheng *et al.* (2011) bahwa alginat memiliki gugus hidroksil dan gugus karboksil yang banyak, dimana gugus tersebut yang menentukan karakteristik fisikokimia dan biologi alginat, bahkan mempengaruhi gugus fungsional reaktifnya. Dengan demikian, alginat sangat fleksibel digunakan dalam banyak potensi aplikasi.

Perlakuan pemanasan juga mempengaruhi kemampuan alginat dalam memerangkap senyawa volatil terutama kemampuan gelasi alginat. Penelitian ini menunjukkan bahwa jika pemanasan semakin tinggi maka muncul puncak-puncak (*peak*), hal ini terlihat pada Gambar 4 dan Gambar 5. Dyah dan Siti (2009); Filipus (2011) serta Dian dan Andi (2012) menyatakan bahwa suhu berpengaruh terhadap proses gelasi, dimana semakin tinggi suhu bisa meningkatkan kemampuan gelasinya, akan tetapi terdapat suhu optimal yang mempengaruhi kemampuan gelasi secara optimal juga. Hal ini terjadi juga pada penelitian ini bahwa pengaruh pemanasan pada rusip bubuk menghasilkan senyawa volatil bervariasi dengan pemanasan suhu 50°C dan 70°C . Berikut adalah profil senyawa volatil dalam rusip bubuk GCMS-QP2010 Ultra dan foto mikroskopik rusip bubuk.

Berdasarkan parameter pengamatan yang sudah dilakukan maka rusip bubuk yang terpilih adalah rusip bubuk dengan penambahan alginat sebesar 5% pada pemanasan suhu 50°C dan 70°C . Adapun profil senyawa volatil terdapat dalam Gambar 5a dan 5b.

Sementara itu, profil asam lemak pada rusip bubuk dengan penambahan alginat sebesar 5% pada pemanasan suhu 50°C dan 70°C terdapat dalam Gambar 5c dan 5d.

KESIMPULAN

Penambahan alginat dan suhu pemanasan berpengaruh nyata terhadap nilai derajat keasaman (pH) dan kadar garam rusip bubuk, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air dan kadar proteinnya. Penambahan alginat dan suhu pemanasan profil senyawa

volatil dalam rusip bubuk. Penambahan alginat sebesar 5% (b/b) pada pemanasan 50°C dan 70°C menghasilkan profil senyawa volatil serta asam lemak yang variatif.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang telah menyediakan dana penelitian melalui skim Penelitian Produk Terapan pendanaan tahun 2015 dan 2016.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul M, Tri W A, Laras R. 2014. Pengaruh perbedaan konsentrasi garam terhadap mutu sensori dan kandungan senyawa volatil pada terasi ikan teri (*Stolephorus Sp.*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. Vol 3(2): 17-24.
- Aditya P. 2008. Pengaruh penambahan tepung alginat (na-alginat) terhadap mutu kamaboko berbahan dasar surimi ikan gabus (*Channa striata*). [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Anton A, Dedi F, Ni Luh Sedarnawati P, Slamet B. 1989. *Petunjuk laboratorium analisa pangan*. PAU Pangan dan Gizi. IPB. Bogor. 229 hal.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist*. Arlington: The Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Budiono, W. 2010. Rusip dari Bangka populer di Palembang. Senin, 8 Feb '10 15:12 <http://langsungenak.com/baca/2010/02/08/rusip-dari-bangka-populer-di-palembang.html>.
- Cheng-Kuang H, Been-Huang C. 2002. Effects of water, oil, starch, calcium carbonate and titanium dioxide on the colour and texture of threadfin and hairtail surimi gels. *International Journal of Food Science & Technology*. 37(4): 387-393.
- Davies N M, Farr S J, Kellaway, I W, Taylor G, Thomas M. 1994. A comparison of the gastric retention of alginate containing

- tablet formulations with and without the inclusion of excipient calcium ions. *International Journal of Pharmaceutics*. 105 (2): 97–101.
- Dennis JM. 2003. A guide to the seaweeds industry. FAO Fisheries Technical Paper 441. Chapter 5. Rome: Food and Agricultural Organisation of The United Nations.
- Dian YA, Andi T. 2012. Uji temperatur air pencampur terhadap setting time bahan cetak kulit buah manggis (*Garcinia Mangostana*). *Insisiva Dental Journal*. 1 (1): 55-61.
- Dyah K. 2007. Karakterisasi rusip Bangka. *Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*. 6-7 September 2007. Universitas Lampung. Bandar Lampung. Hal: 304-313.
- Dyah I, Siti S. 2009. Functional relationship of room temperature and setting time of alginate impression material. *Dental Jurnal*. *Majalah Kedokteran Gigi*. 42 (3): 137-140.
- Dyah K, Subeki. 2010. Optimasi proses fermentasi dan kajian senyawa bioaktif rusip sebagai pangan fungsional. *Laporan Penelitian Hibah Bersaing Dikti*.
- Dyah K, Susilawati, Novi I. 2011. Karakteristik rusip akibat suhu dan lama pemanasan gula aren yang berbeda. *Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung Bandar Lampung. Oktober 2011. ISBN : 978-979-8510-22-9. Hal : 94-106.
- Fauzan, A. 2008. Tanaman rempah Indonesia. <http://www.chefind.co.id>. Diakses Tanggal 20 Januari 2011.
- Faya CW, Tri WA, Laras R. 2014. Pengaruh penambahan bahan pengikat terhadap karakteristik fisik surimi ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 3(3): 1-8.
- Filipus ES. 2011. Pengaruh perubahan suhu terhadap kecepatan setting bahan cetak alginat: sebuah penelitian in vitro. [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin Makassar.
- Hajaratul N M, Yaakob C M, Shuhaimi M, Yazid A M. Tentative identification of volatile flavor compounds in commercial Budu, a Malaysian fish sauce, using GC-MS. 2012. *Molecules* 17: 5062-5080.
- Isnaini S. 2009. Karakteristik produk tepung es krim dengan penambahan hidrokoloid karaginan dan alginat. [Skripsi]. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian. Bogor.
- Jayanudin, Ayu ZL, Feni N. 2014. Pengaruh suhu dan rasio pelarut ekstraksi terhadap rendemen dan viskositas natrium alginat dari rumput laut cokelat (*Sargassum sp*). *Jurnal Integrasi Proses*. 5(1): 51 – 55.
- Ji-Sheng Y, Ying-Jian X, Wen H. 2011. Research progress on chemical modification of alginate: A review. *Carbohydrate Polymers*. 84 (1): 33–39.
- Keith HS. 1996. *Handbook of indigenous fermented food*. 2nd edn. New York: Marcel Dekker. Inc. 792 hal.
- Kris-Etherton PM, Lefevre M, Beecher GR, Gross MD, Keen CL, Etherton TD. 2004. Bioactive compounds in nutrition and health-research methodologies for establishing biological function: the antioxidant and anti-inflammatory effects of flavonoids on atherosclerosis. *Annual Review of Nutrition*. 24:511-38
- Kurt ID, Olav S, Gudmund S. 2005. Alginates from algae. In *polysaccharides and polyamides in the food Industry*. properties, production, and patents. Weinheim: Wiley-Vch Verlag GmbH and Co. KGaA: 1-30. Olav S, Gudmund S. 1990. Alginate as immobilization matrix for cells. *Trends in Biotechnology* 8: 71-78.
- Leila B, Ashkan M, Mohammadsaeed Y, Mohammad E M. 2014. Spray-dried alginate microparticles carrying caffeine-loaded and potentially bioactive nanoparticles. *Food Research International*. 62: 1113–1119.
- Marseno, D. W. 1998. Hand out mata kuliah kimia dan teknologi karbohidrat. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Program Pascasarjana. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Yunizal. 2004. *Teknologi pengolahan*

- alginat. Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 66 hal.
- Ni Made W, Harijono, Tri S, Rurini R, Yunianta. 2007. Pengaruh proses curing terhadap komposisi daun salam (*Eugenia polyantha* Wight.), profil komponen dan tingkat kesukaan ekstrak flavor hasil distilasi-ekstraksi simultan. *Jurnal Teknologi Pertanian* 8(1): 10-18
- Ni Made W, G.P. Ganda P, Putu TI. 2015. Komposisi Kimia Absolut minyak atsiri Daun pandanwangi hasil perlakuan curing. *Media Ilmiah Teknologi Pangan*. 2 (1): 16-22.
- Savitry AR, S. B. Widjanarko dan Zaki U. 2003. Restrukturisasi dendeng giling tetelan daging sapi dengan alginat hasil ekstraksi rumput laut cokelat (*Sargassum* Sp.). Prosiding. Seminar Nasional PATPI. 20 – 22 Januari 2003. Yogyakarta.
- Nussinovitch . 1997. Hydrocolloid applications: gum technology in the food and other industries. Chapman and Hall. 354 hal.
- Palestina S, Nurul H, Tajul AY. 2013. The addition of hydrocolloids (carboxymethylcellulose, alginate and konjac) to improve the physicochemical properties and sensory characteristics of fish sausage formulated with surimi powder. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 13: 561-569.
- Robert GDS, James HT. 1995. Prinsip dan prosedur statistika. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Robert WH. 2006. Microbiology and technology of fermented foods. IFT Press. Blackwell Publishing. 475 hal.
- Slamet S, Bambang H, Suhardi. 1984. Prosedur Analisa untuk bahan makanan dan pertanian. Edisi Ketiga. Penerbit Liberty. Yogyakarta. 160 hal.
- Subaryono. 2010. Modifikasi alginat dan pemanfaatan produknya. *Squalen*. Vol. 5 (1): 1-7.
- Yesi IS, Widya DRP. 2014. Pembuatan minuman serbuk markisa merah (*Passiflora edulis* f. *Edulis* Sims) (kajian konsentrasi tween 80 dan suhu pengeringan). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2 (3): 70-179.