

**PENGARUH LAMA PEMASAKAN DAN KONSENTRASI KARAGENAN
TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK SELAI LEMBARAN MIX
FRUIT (BELIMBING DAN APEL)**

***Effect of Cooking Time and Carrageenan Concentration on Physical, Chemical,
and Organoleptic Properties of Mix Fruit Sheet Jam (Starfruit and Apple)***

Sandy Ayu Mawarni*, Sudarminto Setyo Yuwono

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang
Jl. Veteran, Malang 65145

*Penulis korespondensi: email: sandyayu50@yahoo.com

ABSTRAK

Belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) memiliki kandungan pektin yang berkurang sehingga untuk memperoleh tekstur selai yang baik maka dikombinasikan dengan buah yang memiliki pektin yang tinggi seperti buah apel (*Malus sylvestris* Mill). Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh lama pemasakan dan penambahan karagenan serta interaksi keduanya terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik selai lembaran. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor. Faktor I yaitu penambahan karagenan (1; 1.50 dan 2%). Faktor II yaitu lama pemasakan (3, 4 and 5 menit). Hasil penelitian dianalisis dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan dilakukan uji lanjut dengan uji BNT atau uji DMRT. Hasil perlakuan terbaik selai lembaran diperoleh berdasarkan metode metode de Garmo. Perlakuan terbaik selai lembaran terhadap parameter fisik dan kimia dengan penambahan karagenan sebanyak 2% dan lama pemasakan selama 3 menit.

Kata Kunci : Apel, Belimbing manis, Karagenan, Lama pemasakan.

ABSTRACT

Overripped starfruit (Averrhoa carambola L.) will fall from the tree having lower pectin along with the maturation, so to obtain adequate pectin then it will better to combine with fruit that has a high pectin like apples (Malus sylvestris Mill). The purpose of this research is to know the influence of cooking and addition of carrageenan and their interaction to physicochemical and organoleptic characteristics of starfruit and apple mix fruit sheet jam. The method used in this research is Randomized Block Design (RAK) with 2 factors. Factor I is carrageenan concentration (1, 1.50 and 2%). Factor II is cooking time (3, 4 and 5 minutes). The results were analyzed by Analysis of Variance (ANOVA) and then continued by LSD or DMRT. The best treatment of sheet jam was obtained were analyzed by de Garmo method. The best treatment based on physical and chemical properties was sheet jam with 2% of carrageenan and 3 minutes cooking.

Keywords : Apple, Carrageenan, Cooking time, Starfruit.

PENDAHULUAN

Belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) merupakan anggota famili *Oxilidaceae* yang termasuk dalam komoditas tanaman buah asli Indonesia. Seiring dengan meningkatnya hasil produksi belimbing, pemanenan buah akan semakin tidak terkontrol dan banyak buah belimbing kelewat matang akan terjatuh dari pohon. Hal ini menyebabkan harga jual buah belimbing menurun dan bila dibiarkan akan menjadi busuk. Akan lebih baik bila belimbing tersebut dimanfaatkan untuk diolah. Salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut yaitu

mengolahnya menjadi selai. Namun terdapat kelemahan bila membuat selai dari belimbing yang lewat matang.

Pektin merupakan salah satu komponen yang dapat membentuk gel pada selai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin rendah penambahan pektin, maka tekstur gel selai lembaran yang dihasilkan lembek (Latifah, 2014). Untuk memperoleh pektin yang cukup sebaiknya buah yang digunakan dikombinasikan antara yang setengah matang dan yang matang penuh (Fachruddin, 2008) atau dapat mengkombinasi buah yang memiliki pektin rendah dengan buah yang memiliki pektin yang tinggi seperti buah apel (*Malus sylvestris* Mill).

Selai pada umumnya memiliki tekstur yang lembek dan biasa dikonsumsi bersama dengan roti dengan cara dioleskan. Supaya penggunaan selai lebih mudah dan praktis maka dibuatlah selai dalam bentuk lembaran. Penambahan hidrokoloid digunakan untuk memperkuat tekstur selai lembaran supaya memiliki karakteristik yang baik seperti berbentuk lembaran sesuai permukaan roti, tidak cair atau terlalu lembek, namun juga tidak terlalu kaku. Pemasakan merupakan salah satu tahap yang penting dan membutuhkan kontrol yang baik pada produk selai untuk memperoleh struktur gel yang kokoh (Eliyasm, 2011). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui lama pemasakan dan konsentrasi karagenan untuk menghasilkan selai lembaran mix fruit belimbing dan apel yang memiliki karakteristik fisikokimia yang baik serta dapat diterima oleh konsumen (panelis) melalui uji organoleptik.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah apel Anna, buah belimbing Bangkok indeks 7, dan karagenan jenis *kappa* sedangkan bahan tambahan yang digunakan yaitu gula "Gulaku" dan asam sitrat. Bahan yang digunakan untuk analisis yaitu larutan iodine, akuades, amilum 1%, CaCO₃, Anthrone, dan larutan glukosa standar.

Alat

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan selai *mix fruit* yaitu timbangan "Mettler", baskom, pisau, *blender* "Miyako", panci, pengaduk dan kompor "Rinnai". Alat yang dibutuhkan untuk analisis yaitu spektrofotometer "Labo Med. Inc", *vortex* "LW Scientific, Inc", *color reader* "Minolta", pH meter "Lovibond", timbangan analitik "Mettler".

Tahapan Penelitian

Pertama buah belimbing dan apel dicuci hingga bersih dengan air mengalir, kemudian diblansir selama 3 menit dengan suhu 70°C, dipotong-potong dengan ukuran ±2cm dan masing-masing buah kemudian diblender selama 1 menit sehingga dapat dihasilkan bubur buah, bubur buah kemudian ditimbang dengan perbandingan 1:1, kemudian ditambahkan dengan gula sebanyak 55% berat slurry, karagenan sebanyak 1%, 1.50%, 2%, dan asam sitrat sebanyak 0.30% kemudian dicampur hingga homogen, Bahan yang sudah dicampurkan kemudian dimasak di atas kompor hingga suhu 90±5°C selama 3, 4, dan 5 menit, Selai yang sudah dimasak kemudian dicetak di atas kertas roti dan dicetak hingga ukuran 3 mm dengan *rolling pin* lalu dibiarkan hingga dingin.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan metode penelitian Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan melibatkan 2 faktor perlakuan yakni lama pemasakan dan konsentrasi karagenan. Terdapat 3 level variasi pada faktor perlakuan lama pemasakan (3, 4, dan 5 menit) faktor kedua yaitu dengan perlakuan penambahan karagenan (1%, 1.50%, 2%). Setiap unit perlakuan akan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 satuan percobaan. Hasil penelitian dianalisis dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan dilakukan uji lanjut dengan uji BNT atau uji DMRT. Hasil perlakuan terbaik selai lembaran diperoleh berdasarkan metode metode de Garmo.

Analisis

Pengamatan dilakukan berupa analisis bahan baku dan analisis setelah pembuatan produk. Pengamatan tersebut berupa analisis Kadar Air (AOAC, 1990), analisis kadar vitamin

C metode Iodometri(Sudarmaji dkk, 1997), Analisis total gula Metode Anthrone(AOAC, 1990), analisis pH(Apriantono dkk, 1989), Analisis rendemen, analisis warna metode L* a* b* Hunter(Yuwono dkk, 1998), Analisis daya potong, dan analisis organoleptik dengan uji Hedonik [8]dengan menggunakan 30 panelis tidak terlatih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan selai lembaran yaitu belimbing dan apel dengan parameter yang dianalisis meliputi kadar air, vitamin C, total gula, pH dan warna. Komposisi kimia setelah dianalisis ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Bahan Baku Belimbing dan Apel

Karakteristik	Belimbing Manis	Apel Anna
Kadar Air (%)	90.30±1.42	86.21±1.77
Vitamin C (mg/100g)	30.23±1.94	6.54±2.34
Total Gula (%)	2.94±1.73	10.11±1.54
pH	3.6±0.03	3.2±0.06
Warna: L*	50.7±0.42	70.4±2.81
a*	-0.7±0.22	2.3±0.29
b*	20.6±0.61	24.0±0.75

2. Karakteristik Kimia Selai Lembaran Belimbing dan Apel

Rerata hasil analisis selai lembaran belimbing dan apel akibat perlakuan lama pemasakan dan penambahan karagenan terhadap karakteristik kimia ditunjukkan pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Pengaruh Penambahan Karagenan terhadap Karakteristik Kimia

Konsentrasi Karagenan (%)	Kadar Air (%)	Total Gula (%)	Vitamin C (mg/100g)	pH
1	47.71 a	42.74	13.92 a	3.38
1.5	48.35 ab	43.33	16.94 b	3.43
2	49.84 b	45.12	18.93 c	3.48

Keterangan : Rerata dengan huruf yang berbeda menunjukkan pengaruh beda nyata

Tabel 3. Pengaruh Lama Pemasakan terhadap Karakteristik Kimia

Lama Pemasakan (menit)	Kadar Air (%)	Total Gula (%)	Vitamin C (mg/100g)	pH
3	52.36 c	38.39 a	18.23 c	3.41
4	47.95 b	44.37 b	17.07 b	3.44
5	45.58 a	48.43 c	14.49 a	3.44

Keterangan : Rerata dengan huruf yang berbeda menunjukkan pengaruh beda nyata

Kadar air

Hasil analisis ragam menunjukkan penambahan karagenan dan lama pemasakan berpengaruh nyata terhadap kadar air selai lembaran belimbing. Semakin tinggi jumlah karagenan maka kadar air selai lembaran yang dihasilkan akan semakin meningkat. Karagenan memiliki ion bebas OH⁻ yang mampu berikatan dengan air sehingga ikatan menjadi lebih kuat yang menyebabkan semakin banyak penambahan karagenan maka kadar air yang ada pada selai lembaran akan semakin meningkat. Karagenan bersifat hidrokoloid yang mempertahankan air dalam bahan pangan sehingga mempengaruhi kadar air bahan pangan tersebut. Peningkatan hidrokoloid menyebabkan air yang terikat dalam jaringan hidrokoloid semakin banyak. Air yang terukur sebagai kadar air adalah air bebas dan air teradsorpsi(Legowo dkk, 2004) dimana air teradsorpsi ini merupakan air yang terikat dalam jaringan hidrokoloid(Winarno dkk, 1982). Semakin lama waktu pemasakan maka jumlah air

yang menguap dari selai akan semakin banyak yang menyebabkan kadar air pada selai lembaran akan menurun. Semakin tinggi suhu dan lama pemasakan maka semakin banyak molekul air yang menguap dari bahan pangan yang dimasak sehingga kadar air yang diperoleh semakin rendah. Semakin lama waktu pemasakan menyebabkan penguapan air lebih banyak sehingga kadar air dalam bahan semakin kecil. Semakin lama waktu maka semakin besar energi panas yang dibawa udara. Jika energi panas yang dibawa udara semakin besar maka semakin banyak massa cairan yang diuapkan dari permukaan bahan.

Total Gula

Hasil analisis ragam menunjukkan lama pemasakan berpengaruh nyata terhadap total gula selai lembaran belimbing. Semakin lama pemasakan yang dilakukan maka nilai total gula cenderung naik. Total gula dipengaruhi oleh adanya komponen lain, terutama kandungan air. Semakin tinggi suhu dan lama pemasakan maka semakin banyak air yang hilang, sehingga kadar air selai lembaran belimbing dan apel semakin turun. Jika kadar air semakin turun maka total gula selai lembaran belimbing dan apel akan meningkat. Semakin tinggi suhu dan lama pemasakan maka semakin banyak molekul air yang menguap sehingga kadar air semakin rendah. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa lama pemasakan mempengaruhi kadar air selai lembaran belimbing dan apel, sehingga juga berpengaruh terhadap total gula.

Vitamin C

Hasil analisis ragam menunjukkan penambahan karagenan dan lama pemasakan berpengaruh nyata terhadap vitamin C selai lembaran belimbing. Semakin banyak penambahan karagenan maka akan semakin meningkat vitamin C selai lembaran tersebut. Hal ini dikarenakan karagenan memiliki kemampuan untuk membentuk *disperse* koloid (struktur *double helix*) yang kuat sehingga karagenan mampu menghambat oksidasi vitamin C dan lebih mampu mempertahankan kandungan vitamin C didalam suatu produk. Peningkatan konsentrasi karagenan yang ditambahkan berhubungan dengan sifat karagenan yang sangat mudah mengikat molekul-molekul air juga senyawa-senyawa lain seperti vitamin C, asam-asam organik, yang terdapat di dalam campuran, sehingga senyawa yang mudah menguap dan rusak oleh proses pengolahan dapat dihambat sebagian dengan penambahan karagenan (FAO, 2007). Semakin keras struktur gel yang terbentuk maka oksigen dan kofaktor-kofaktor yang dapat mempercepat oksidasi vitamin C akan lebih dapat dihambat (Kelko, 2002).

Semakin lama proses pemasakan maka akan semakin menurun kandungan vitamin C yang ada pada selai lembaran belimbing dan apel. Vitamin C memiliki sifat yang mudah rusak akibat panas. Semakin lama proses pemasakan maka akan menyebabkan jumlah vitamin C yang rusak semakin banyak, sehingga kadar vitamin C pada selai lembaran belimbing dan apel menjadi lebih rendah. Kandungan Vitamin C suatu bahan pangan akan mengalami perubahan selama proses pengolahannya. Semakin tinggi suhu dan lama pemasakan maka kadar vitamin C suatu bahan pangan semakin menurun. Hal ini disebabkan selama pemasakan terjadi kerusakan vitamin C dimana Vitamin C merupakan vitamin yang sangat mudah rusak oleh panas, sehingga jika vitamin C tidak dilindungi dengan baik, akan menyebabkan kerusakan vitamin C. Oksidasi vitamin C dipercepat oleh adanya panas, sinar, kondisi pH alkali dan katalis ion logam.

pH

Hasil analisis ragam menunjukkan penambahan karagenan dan lama pemasakan tidak berpengaruh nyata terhadap pH selai lembaran belimbing. Tidak adanya pengaruh lama pemasakan terhadap pH selai dikarenakan sumber asam dari selai tersebut adalah asam sitrat dan asam-asam organik dari buah apel dan belimbing dimana pH akan menunjukkan ion H⁺ yang terkandung pada selai. Dengan semakin lama pemasakan maka akan menyebabkan air berkurang karena menguap, namun ion H⁺ dan asam-asam organik pada bahan tidak menghilang karena suhu yang digunakan tidak terlalu tinggi, sehingga pemasakan tidak berpengaruh terhadap pH selai lembaran belimbing dan apel.

Penambahan karagenan juga tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata kepada selai lembaran, meskipun karagenan memiliki pH yang cenderung basa dimana karagenan merupakan getah rumput laut yang diekstraksi dengan larutan alkali sehingga cenderung memiliki pH basa (6.5-8)(Yuliani, 2011). Kandungan mineral yang terdapat dalam karagenan seperti kalsium, magnesium, natrium dan kalium akan bereaksi dengan asam membentuk garam sehingga mengurangi keasaman yang menyatakan bahwa karagenan memiliki pH yang cukup tinggi karena diekstrak dengan menggunakan alkali namun dikarenakan jarak antar level penambahan karagenan hanya sebesar 0.50% sehingga tidak memberikan perubahan pH yang nyata kepada selai tersebut.

3. Karakteristik Fisik Selai Lembaran Belimbing dan Apel

Rerata hasil analisis selai lembaran belimbing dan apel akibat perlakuan lama pemasakan dan penambahan karagenan terhadap rendemen, daya potong, dan warna a* dan b* ditunjukkan pada Tabel 4 dan 5.

Tabel 4. Pengaruh Penambahan Karagenan terhadap rendemen, daya potong, dan warna a* dan b*

Konsentrasi Karagenan (%)	Rendemen (%)	Daya Potong (N)	Warna	
			a*	b*
1	72.43 a	1.50 a	5.93 a	27.66 c
1.5	73.79 a	2.03 b	6.24ab	26.11 b
2	74.98 b	2.81 c	6.50 b	24.02 a

Keterangan : Rerata dengan huruf yang berbeda menunjukkan pengaruh beda nyata

Tabel 5. Pengaruh Lama Pemasakan terhadap rendemen, daya potong, dan warna a* dan b*

Lama Pemasakan (menit)	Rendemen (%)	Daya Potong (N)	Warna	
			a*	b*
3	79.37 c	1.73 a	5.71 a	27.07 c
4	72.70 b	2.16 b	6.33 b	26.01 b
5	69.14 a	2.46 c	6.63 b	24.71 a

Keterangan : Rerata dengan huruf yang berbeda menunjukkan pengaruh beda nyata

Rendemen

Hasil analisis ragam menunjukkan penambahan karagenan dan lama pemasakan berpengaruh nyata terhadap rendemen selai lembaran belimbing. Karagenan berfungsi sebagai bahan pengisi yang akan memperbesar total padatan dalam pembuatan selai lembaran sehingga rendemen yang dihasilkan akan semakin tinggi. Semakin banyak bahan pengisi yang ditambahkan maka akan memperbesar total padatan. Peningkatan total padatan dapat meningkatkan berat produk dan menaikkan rendemen. Semakin kecil kadar air suatu bahan mengakibatkan semakin kecil bobot air yang terkandung dalam bahan tersebut. Semakin lama pemasakan maka rendemen yang dihasilkan akan semakin menurun. Hal ini karena semakin lama proses pemasakan maka semakin banyak air yang menguap dan komponen lain yang hilang, sehingga rendemen menjadi semakin rendah. Semakin lama waktu pemasakan pada proses pengolahan bahan pangan, maka rendemen akan semakin menurun karena selama pemasakan terjadi kehilangan air, asam-asam organik, dan vitamin C dari dalam bahan pangan. Kehilangan komponen-komponen tersebut akan mengakibatkan terjadinya penurunan rendemen pada bahan pangan. Semakin kecil kadar air suatu bahan akan berakibat pada semakin kecilnya bobot air yang terkandung dalam bahan tersebut. Air yang terkandung dalam suatu bahan merupakan komponen yang mempengaruhi bobot bahan. Apabila air dihilangkan maka bahan akan lebih ringan sehingga mempengaruhi rendemen produk akhir.

Daya Potong

Hasil analisis ragam menunjukkan penambahan karagenan dan lama pemasakan berpengaruh nyata terhadap daya potong selai lembaran belimbing. Diketahui bahwa semakin banyak penambahan karagenan maka daya potong akan semakin meningkat. Karagenan dapat meningkatkan daya potong karena dengan semakin banyak karagenan yang ditambahkan maka semakin erat ikatan antar molekul pembentuk gel sehingga menyebabkan tekstur menjadi lebih keras. Semakin keras tekstur selai lembaran maka daya potong semakin besar. Sifat karagenan kappa yang berfungsi sebagai pembentuk gel yang kuat dan sebagai pengental yang potensial, stabilisator yang efektif, dan agen pembentuk gel yang sangat baik. Semakin lama waktu pemasakan maka daya potong akan semakin besar karena akan banyak air yang hilang dari selai lembaran. Hal itu menyebabkan semakin erat ikatan antar molekul sehingga menyebabkan tekstur menjadi lebih keras. Semakin rendah kandungan air pada sistem gel menyebabkan ikatan antar matriks pembentuk gel menjadi semakin rapat, sehingga tekstur menjadi keras. Kekuatan gel dipengaruhi oleh air bebas dalam suatu bahan. Semakin tinggi air bebas maka kekuatan gel akan semakin rendah dan semakin rendah air bebas akan menyebabkan kekuatan gel semakin tinggi. Daya potong juga dipengaruhi oleh kandungan gula dalam selai lembaran.

Warna

Rerata hasil analisis selai lembaran belimbing dan apel akibat perlakuan lama pemasakan dan penambahan karagenan terhadap warna ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Lama Pemasakan dan Konsentrasi Karagenan terhadap warna L*

Perlakuan		L*
Penambahan Karagenan (%)	Lama Pemasakan (menit)	
1	3	53.83h
1	4	51.37f
1	5	49.43e
1.5	3	52.96g
1.5	4	50.27de
1.5	5	49.23bc
2	3	52.13cd
2	4	49.57ab
2	5	48.63a

Keterangan : Rerata dalam 1 kolom yang didampingi huruf yang berbeda menyatakan antar perlakuan berbeda nyata

Semakin banyak penambahan karagenan dan lama pemasakan maka akan dapat menurunkan tingkat kecerahan selai lembaran belimbing dan apel. Hal ini dikarenakan pada pembuatan selai dengan penambahan karagenan, untuk melarutkan karagenan tersebut diperlukan suhu sekitar 80-95°C dimana selama proses pemasakan tersebut terjadi reaksi pencoklatan non enzimatis berupa reaksi *Maillard*. Selain itu produk selai lembaran ini mengandung vitamin C sehingga terjadi reaksi pencoklatan karena degradasi asam askorbat yang mengakibatkan warna selai lembaran akan lebih gelap sehingga Semakin tinggi karagenan yang dtambahkan maka tingkat kemerahanselai lembaran akan semakin meningkat dan menurunkan tingkat kekuningan. Karagenan komersial pada pembuatannya dilakukan standarisasi dengan penambahan gula atau garam untuk menghasilkan karagenan dengan kemampuan *gelling* dan *thickening* yang diinginkan (FAO, 2007). Penambahan gula tersebut juga akan mempengaruhi tingkat kecerahan selai karena dalam produk buah, pencoklatan non enzimatis sebagian diakibatkan karena reaksi antara gula, asam amino dan asam askorbat.

Namun pada penambahan karagenan 2%, penurunan tingkat kecerahan pada selai tidak sebanyak penurunan pada karagenan 1 dan 1.50%. Semakin banyak penambahan karagenan akan dapat mengurangi pencoklatan karena degradasi vitamin C. Hal ini

dikarenakan karagenan memiliki kemampuan untuk membentuk *disperse* koloid (struktur *double helix*) lebih banyak dan kuat sehingga karagenan mampu menghambat oksidasi vitamin C dan lebih mampu mempertahankan kandungan vitamin C didalam suatu produk.

Penambahan gula dan jenis spesies rumput laut tersebut akan mempengaruhi tingkat warna karagenan dari kekuningan hingga kecoklatan (Kelco, 2002). Semakin lama waktu pemasakan akan meningkatkan tingkat kecerahan dan menurunkan tingkat kekuningan karena terjadi reaksi pencoklatan non enzimatis berupa reaksi *Maillard* dan dikarenakan produk selai lembaran mengandung vitamin C maka terjadi pula reaksi pencoklatan karena degradasi asam askorbat sehingga warna selai lembaran akan lebih gelap dan tingkat kemerahan akan meningkat. Dalam produk jus buah pencoklatan enzimatis sebagian dakibatkan karena reaksi antara gula, asam amino dan asam askorbat.

4. Karakteristik Organoleptik Selai Lembaran Belimbing dan Apel

Rerata hasil analisis selai lembaran belimbing dan apel akibat perlakuan lama pemasakan dan penambahan karagenan berdasarkan karakteristik fisik ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Karakteristik organoleptik Selai Lembaran Akibat Perlakuan Penambahan Karagenan dan Lama Pemasakan

Perlakuan		Rasa	Warna	Tekstur	Aroma	Kelengketan
Penambahan Karagenan (%)	Lama Pemasakan (menit)					
1	3	3.34	3.58 bc	2.87 b	3.47	3.11 b
1	4	3.56	3.39 a	2.34 a	3.18	2.66 a
1	5	3.61	3.47 ab	3.05 cd	3.37	3.26 bc
1.5	3	3.48	3.87 fg	3.00 bc	3.45	3.29 cd
1.5	4	3.45	3.66 cd	3.16 de	3.47	3.34 de
1.5	5	3.47	3.68 de	3.21 ef	3.29	3.37 ef
2	3	3.66	3.74 e	3.45 f	3.45	3.50 gh
2	4	3.53	3.89 gh	3.45 f	3.53	3.45 fg
2	5	3.61	3.82 f	3.50 fg	3.39	3.53 hi

Keterangan : Rerata yang didampingi huruf yang berbeda menyatakan antar perlakuan berbeda nyata

Rasa

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap rasa selai lembaran belimbing dan apel tidak berbeda nyata ($\alpha=0.05$). Rasa dipengaruhi oleh interaksi dengan komponen rasa lain. Pada pembuatan selai lembaran belimbing dan apel, proporsi bubur buah, gula, dan asam sitrat yang digunakan sama yaitu 50:50, 55 g, dan 0.2 %. Dari proporsi bahan yang sama pada tiap perlakuan tersebut diduga menyebabkan rasa pada selai lembaran kurang lebih sama. Faktor yang digunakan pada pembuatan selai yaitu penambahan karagenan dan lama pemasakan, dimana karagenan memberikan pengaruh netral terhadap rasa, karena karagenan tidak memiliki rasa. Karagenan memiliki sifat larut dalam air panas dan akan membentuk gel pada suhu 45°C dan 65°C, stabil terhadap pH netral dan asam, dan kuat dalam pembentukan gel.

Warna

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap warna selai lembaran belimbing dan apel berbeda nyata ($\alpha=0.05$). Hal ini dikarenakan semakin banyak penambahan karagenan dan lama pemasakan maka akan dapat menurunkan tingkat kecerahan selai lembaran belimbing dan apel karena pada pembuatan selai dengan penambahan karagenan, untuk melarutkan karagenan tersebut diperlukan suhu sekitar 80-95°C dimana selama proses pemasakan tersebut terjadi reaksi pencoklatan non enzimatis berupa reaksi *Maillard* dan dikarenakan produk selai lembaran mengandung vitamin C maka terjadi pula reaksi pencoklatan karena degradasi asam askorbat sehingga warna selai

lembaran akan lebih gelap. Pada perlakuan penambahan karagenan sebanyak 1,5% memiliki tingkat kesukaan terhadap warna yang paling tinggi karena masih belum terjadi perubahan warna mejadi terlalu gelap pada selai lembaran. Semakin banyak karagenan yang ditambahkan akan membuat warna selai lembaran semakin gelap seiring dengan lama pemasakan yang bertambah.

Karagenan komersial pada pembuatannya dilakukan standarisasi dengan penambahan gula atau garam untuk menghasilkan karagenan dengan kemampuan *gelling* dan *thickening* yang diinginkan (Kelco, 2002). Penambahan gula tersebut juga akan mempengaruhi warna selai karena dalam produk buah, pencoklatan non enzimatis sebagian diakibatkan karena reaksi antara gula, asam amino dan asam askorbat. Diduga panelis lebih menyukai selai dengan warna yang lebih gelap daripada pucat karena dugaan panelis tentang selai adalah prosuk yang memiliki kandungan gula yang tinggi dan dengan semakin lama waktu pemasakan maka warna selai akan semakin gelap.

Tekstur

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur selai lembaran belimbing dan apel berbeda nyata ($\alpha=0.05$). Semakin banyak karagenan yang ditambahkan akan menyebabkan tekstur semakin keras karena kemampuan karagenan dalam membentuk gel sangat kuat, sedangkan lama pemasakan yang semakin lama juga akan membuat tekstur selai semakin keras karena dengan pemanasan akan membuat air yang ada pada selai akan menguap sehingga membuat tekstur selai semakin keras. Sedangkan bila semakin rendah lama pemasakan dan konsentrasi karagenan maka tekstur selai lembaran akan semakin lembek sehingga membuat panelis kurang menyukai dan lebih menyukai selai tekstur yang lebih kokoh.

Aroma

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap aroma selai lembaran belimbing dan apel tidak berbeda nyata ($\alpha=0.05$). Pada pembuatan selai lembaran belimbing dan apel, proporsi bubur buah, gula, dan asam sitrat yang digunakan sama yaitu 50:50, 55 g, dan 0.2 %. Dari proporsi bahan yang sama pada tiap perlakuan tersebut diduga menyebabkan aroma pada selai lembaran kurang lebih sama. Faktor yang digunakan pada pembuatan selai yaitu penambahan karagenan dan lama pemasakan, dimana karagenan memiliki aroma yang cenderung hambar sehingga tidak mempengaruhi aroma selai lembaran. Dari uji organoleptik yang telah dilakukan diduga panelis tidak dapat membedakan untuk tiap perlakuan yang berbeda.

Kelengketan

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap kelengketan selai lembaran belimbing dan apel berbeda nyata ($\alpha=0.05$). Proses pemasakan menyebabkan selai lembaran menjadi lebih keras dan membuat selai menjadi tidak lengket. Pada Tabel 4.18 diketahui bahwa semakin tinggi penambahan karagenan dan lama pemasakan maka tingkat kesukaan terhadap kelengketan cenderung semakin naik. Semakin lama pemasakan akan menyebabkan kandungan air pada bagian permukaan selai lembaran akan lebih banyak hilang. Kemudian ikatan antar matriks pembentuk gel pada bagian permukaan selai lembaran menjadi semakin rapat sehingga membuat tekstur semakin lengket akibat gula yang dipanaskan.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan karagenan berpengaruh nyata terhadap kadar air, vitamin C, rendemen, daya potong, dan warna (L, a dan b). Lama pemasakan berpengaruh nyata terhadap kadar air, vitamin C, total gula, rendemen, daya potong, warna (L, a dan b) selai lembaran belimbing dan apel. Interaksi antara penambahan karagenan dan lama pemasakan berpengaruh nyata terhadap tingkat kecerahan (L) selai lembaran belimbing dan apel. Sementara itu, hasil analisis organoleptik menunjukkan bahwa interaksi penambahan karagenan dan lama pemasakan berpengaruh nyata terhadap tingkat

kesukaan warna, tekstur, dan kelengketan selai lembaran belimbing dan apel. Perlakuan terbaik didapatkan pada selai lembaran belimbing dan apel dengan penambahan karagenan sebanyak 2% dengan lama pemasakan 3 menit dengan kadar air sebesar 53.26%; vitamin C sebesar 20.54%; pH sebesar 3.46; total gula sebesar 39.86%; daya potong sebesar 2.33N; rendemen sebesar 80.97%; warna tingkat kecerahan (L) sebesar 52.13, warna tingkat kemerahan (a) sebesar 6.10; warna tingkat kekuningan (b) sebesar 25.27. Sedangkan untuk skor kesukaan panelis memiliki nilai rasa 3.75 (suka) ; warna 3.75 (suka); aroma 3.45 (agak suka); tekstur 3.45 (agak suka) dan kelengketan 3.50 (suka).

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1990. *Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemist*. AOAC Int: Washington D.C.
- Apriantono, AD, Fardiaz D, Puspitasari N. L, Sudarmadji, Sedarnawati, dan S. Budiyanto. 1989. Analisis Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Eliyasm, R., N. S. Indeswari dan V. Yuliani. 2011. Penambahan bunga rosela dalam seduhan pada pembuatan selai lembaran dari buah salak (*Salacca edulis* Reinw). *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas* 15, 48-54.
- Fachruddin L. 2008. Membuat Aneka Selai. Yogyakarta : Kanisius. hal 13-35.
- (FAO) Food and Agriculture Organization. 2007. Carrageenan. http://apps.fao.org/jecfa/additive_specs/htm. Tanggal akses: 25/06/2017
- Kelco, CP. 2002. *Carrageenan Book*. CP Kelco U.S Inc
- Latifah, Rudi Nurismanto, Choirunnissa A. 2014. Pembuatan Selai Lembaran Terong Belanda. Skripsi. UPN. Surabaya. Pg 101-106.
- Legowo, Anang Mohamad dan Nurwantoro. 2004. Analisis Pangan. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Rahayu, W. P. 2001. Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik. Institut Pertanian Bogor.
- Sudarmadji, Slamet, Haryono, Bambang, dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Winarno, F.G., Fardiaz S. dan Fardiaz D. 1982. Pengantar Teknologi Pangan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yuliani, H. R. 2011. Karakteristik Selai Tempurung Kelapa Muda. Prodiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan". Yogyakarta.
- Yuwono, S dan T, Susanto. 1998. Pengujian Fisik Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.