

**KAJIAN VARIASI KONSENTRASI CMC (*CARBOXYL METHYL CELLULOSE*)
TERHADAP KARAKTERISTIK SENSORIS, FISIK DAN KIMIA SELAI UMBI BIT
(*Beta vulgaris L.*) DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK KAYU MANIS
(*Cinnamomum sp.*)**

*STUDY OF VARIATION CMC CONCENTRATION (CARBOXYL METHYL CELLULOSE)
ON SENSORY, PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF BEETROOT JAM
(Beta vulgaris L.) WITH THE ADDITION OF CINNAMON (Cinnamomum sp.) EXTRACT*

Ridya Wardani, Kawiji, Siswanti

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret
Jl. Ir. Sutami 36 A Ketingan Jebres Surakarta 57126
email : ridyawardani251@gmail.com

Diserahkan [10 Oktober 2017]; Diterima [10 Desember 2017]; Dipublikasi [26 Februari 2018]

ABSTRACT

This research aims to determine the effect of CMC (Carboxyl Methyl Cellulose) concentration on the sensory, physical and chemical properties of beetroot jam (Beta vulgaris L.) cinnamon extract. This research used Completely Randomized Design (RAL) with 1 factor and 4 treatment variation. The results showed that the variation of CMC concentration given on beetroot jam has an effect on the sensory characteristics of color parameters, total dissolved solids, viscosity, water content, water activity and antioxidant activity. The preferred formulation of the panelis is beetroot jam with 1% and 1.5% CMC concentration. The total value of total soluble solids on the beetroot jam with the addition of 1% CMC of 42.54 °Brix and CMC 1.5% of 50.73 °Brix. The value viscosity addition of CMC concentration 1% and 1.5% respectively amounted 9774,68 cP and 9858,1 cP. The value of water content with 1% addition of CMC is 46,81% and addition of CMC 1,5% is 51,57%. The activity of water on the beetroot jam with the addition of 1% CMC concentration is 0.88 and CMC 1.5% is 0.92. In testing of antioxidant activity of beetroot jam with addition of CMC1% and CMC 1,5% respectively 52,48% and 55,45%.

Keywords : beetroot, CMC, jam.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*) terhadap sifat sensoris, fisik dan kimia selai umbi bit (*Beta vulgaris L.*) ekstrak kayu manis. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu dengan pola 1 faktor dan 4 variasi perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan variasi konsentrasi CMC yang diberikan pada selai umbi bit berpengaruh terhadap karakteristik sensoris parameter warna, total padatan terlarut, viskositas, kadar air, aktivitas air dan aktivitas antioksidan. Formulasi yang disukai panelis adalah selai dengan pemberian konsentrasi CMC 1% dan 1,5%. Nilai total padatan terlarut tertinggi pada selai umbi bit dengan penambahan CMC 1% sebesar 42,54 °Brix dan CMC 1,5% sebesar 50,73 °Brix. Nilai viskositas dengan penambahan konsentasi CMC 1% dan 1,5% berturut-turut sebesar 9774,68 cP dan 9858,1 cP. Nilai kadar air dengan penambahan CMC 1% sebesar 46,81% dan penambahan CMC 1,5% sebesar 51,57%. Aktivitas air pada selai umbi bit dengan penambahan konsentrasi CMC 1% sebesar 0,88 dan CMC 1,5% sebesar 0,92. Pada pengujian aktivitas antioksidan selai umbi bit dengan penambahan CMC1% dan CMC 1,5% berturut-turut sebesar 52,48% dan 55,45%.

Kata kunci : bit, CMC, selai.

PENDAHULUAN

Bit adalah umbi dari tanaman *Beta vulgaris L.* Tanaman dari keluarga *Chenopodiaceae* ini merupakan jenis sayuran subtropis yang sangat terkenal. Bagian yang dikonsumsi dari tanaman bit adalah umbi dan daunnya (Lingga, 2010). Dalam setiap 100

gram bit terdapat kalori sebanyak 43 kkal. Kalori tersebut berasal dari karbohidrat. Walaupun bit mengandung lemak, tetapi kadarnya sangat kecil. Karena itu, karbohidrat yang paling dominan sebagai penyumbang kalori pada bit (Ananti, 2008).

Bit merupakan salah satu bahan pangan yang sangat bermanfaat. Salah satu

manfaatnya adalah memberikan warna alami dalam pembuatan produk pangan. Pigmen yang terdapat pada bit merah adalah betalain. Betalain merupakan golongan antioksidan. Antioksidan merupakan substansi yang diperlukan tubuh untuk menetralkan radikal bebas dan mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang memiliki radikal bebas. Nilai pH untuk betalain adalah pH 4–6. Antioksidan dari bit merah juga dipengaruhi oleh suhu dan pH (Setiawan dkk., 2015).

Selama ini, umbi bit hanya dimanfaatkan menjadi sari umbi bit dan sebagai pewarna alami saja, padahal banyak pengolahan pangan dari umbi bit sendiri. Beberapa olahan umbi adalah sirup, manisan basah atau kering, selai, kripik dan lain-lain. Salah satu olahan pangan berbahan dasar umbi bit adalah selai umbi bit. Keunggulan dari produk selai antara lain memperpanjang umur simpan bit, meningkatkan nilai ekonomis, dan diversifikasi pangan dari bit. Selai atau *jam* adalah makanan dibuat dari buah-buahan dengan penambahan gula atau dektrosa sehingga menghasilkan makanan awet dengan kandungan total padatan terlarut minimal 65%. Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam pembuatan selai antara lain pengaruh panas dan konsentrasi gula pada proses pemasakan serta keseimbangan proporsi gula, pektin dan asam (Sundari dan Komari, 2010).

Menurut Anggraini dkk. (2012) dalam Hutagalung dkk. (2016) bahan tambahan dalam pembuatan selai adalah penstabil untuk pengental dan gula pasir. Jenis bahan penstabil yang umum digunakan dalam pembuatan selai adalah CMC, karagenan, gum arab dan pektin. Dalam penelitian ini, ditambahkan CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*) sebagai bahan pengental selai. Biasanya gel atau bentuk kental pada selai terjadi karena adanya reaksi dari pektin yang berasal dari buah dengan gula dan asam. Berdasarkan penelitian Widiyanto dkk. (2014) kelebihan CMC mampu mengikat air dalam kapasitas yang besar, harga lebih murah, mencegah sineresis dan berasal dari selulosa (non hewani). Penggunaan CMC diduga dapat menghasilkan karakteristik selai

yang baik. Bila CMC yang ditambahkan terlalu rendah tidak akan dapat membentuk selai, begitu juga bila CMC terlalu tinggi maka selai yang terbentuk menjadi sangat kental (Yuliani, 2011). Ekstrak kayu manis ditambahkan sebagai *flavor* dan meningkatkan nilai antioksidan pada selai umbi bit.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi CMC terhadap sifat sensoris, fisik dan kimia selai umbi bit dengan penambahan ekstrak kayu manis.

METODE PENELITIAN

Bahan

Umbi bit merah, asam sitrat, CMC, gula, kayu manis, aquades, xylene, etanol, dan reagen DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil).

Tahapan Penelitian

Pada penelitian selai umbi bit ini dilakukan 3 (tiga) tahapan penelitian yaitu pembuatan ekstrak kayu manis, pembuatan selai umbi bit dan pengujian. Tahap pertama, pembuatan ekstrak kayu manis. Kayu manis yang digunakan sebanyak 5 g dan *blanching* pada suhu 80 °C selama 30 menit, kemudian diambil ekstrak kayu manis sebanyak 50 ml. Tahap kedua, pembuatan selai umbi bit. Penimbangan umbi bit sebanyak 100 g kemudian dihaluskan dengan penambahan air. Proses selanjutnya pencampuran bubur umbi bit dengan gula 40 g, asam sitrat 1 g, ekstrak kayu manis 50 ml, dan penambahan CMC (0,5 g; 1 g dan 1,5 g) yang dimasak selama 50 menit. Tahap ketiga yaitu pengujian. Pengujian pertama yaitu uji sensoris. Dua formula tertinggi yang disukai panelis selanjutnya dilakukan pengujian fisik berupa total padatan terlarut dan viskositas serta pengujian kimia meliputi kadar air, aktivitas air dan antioksidan.

Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu dengan pola 1 faktor dan 4 variasi perlakuan. Faktor penambahan berbagai konsentrasi CMC 0%, 0,5%, 1%, dan 1,5%. Data yang diperoleh kemudian diolah secara statistik untuk mengetahui adanya perbedaan

antar perlakuan dengan menggunakan *one way* ANOVA dengan tingkat signifikan 0,05. Apabila terdapat beda nyata, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test (DMRT)* pada tingkat signifikansi 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Sensoris Selai Umbi Bit Ekstrak Kayu Manis

Warna

Berdasarkan **Tabel 1**, pemberian variasi konsentrasi CMC berpengaruh nyata terhadap parameter warna. Menurut Setyaningsih (2008) warna menjadi kualitas yang paling penting, walaupun suatu produk pangan bernilai gizi tinggi, rasa enak dan tekstur baik, namun apabila warna yang ditampilkan kurang menarik akan menyebabkan produk pangan tersebut kurang diminati oleh konsumen. Pengujian dengan indera penglihatan masih sangat menentukan dalam pengujian sensoris warna pada produk pangan. Tingkat penerimaan panelis terhadap warna selai umbi bit yang dihasilkan berkisar 4,48–5,56. Silalahi dkk. (2014) bahwa CMC merupakan jenis penstabil dengan daya ikat yang kuat, sehingga dapat mempertahankan zat warna dari selai. Selain itu CMC bersifat *inert*, yang berarti tidak bereaksi dengan zat yang lain sehingga warna selai tetap terlihat kemerahan (Kamal, 2010). Hasil penelitian sesuai dengan Novelina dkk. (2010) dalam Anggraini dkk. (2016) apabila gum *xanthan* dilarutkan ke dalam air maka akan berwarna *cream* sedangkan untuk jenis penstabil CMC apabila dilarutkan dalam air akan menjadi bening sehingga tingkat kejernihan lebih tinggi daripada gum *xantan*.

Rasa

Berdasarkan **Tabel 1**, pemberian variasi konsentrasi CMC tidak berpengaruh nyata terhadap parameter rasa. Rasa merupakan salah satu nilai sensoris yang penting dalam penentuan kualitas suatu produk makanan selain kandungan gizinya (Winarno, 2008). Karakteristik selai buah adalah rasa yang khas dan tekstur gel yang sempurna (Agustina dan Handayani, 2016). Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap parameter rasa selai umbi bit berkisar antara 4,36–5,28. Hal ini sesuai dengan penelitian

Syahrumsyah dkk. (2010) yang menyatakan bahwa penambahan CMC 1,5 g diduga juga menyebabkan gel selai nanas yang terbentuk memiliki konsistensi yang stabil sehingga menyebabkan *mouthfell* yang paling disukai. Pada pembuatan selai umbi bit ini juga ditambahkan ekstrak kayu manis yang membantu mengatasi rasa langu dari umbi bit sendiri.

Aroma

Berdasarkan **Tabel 1**, pemberian variasi konsentrasi CMC tidak berpengaruh nyata terhadap parameter aroma. Ciri khas dari bit merah adalah warna akar bit yang berwarna merah pekat, rasa yang manis seperti gula, serta aroma bit yang dikenal sebagai bau tanah (*earthy taste*). Aroma tanah (*earthy taste*) yang terdapat pada bit merah disebabkan pada bit merah terdapat senyawa geosmin. Geosmin (*trans-1,10-dimethyl-trans-9-decalol*) adalah senyawa metabolit aromatik volatil sekunder yang bertanggung jawab terhadap cita rasa khas tanah dalam bit merah (Lu *et al.*, 2003). Tingkat penerimaan panelis terhadap parameter aroma selai umbi bit yang dihasilkan berkisar 4,80–5,52. Menurut Ikhwal dkk. (2014) semakin tinggi konsentrasi pektin yang ditambahkan maka viskositas semakin meningkat sehingga aroma tertahan akibat viskositas yang tinggi menyebabkan aroma selai tertahan di dalam, sehingga mempengaruhi nilai uji organoleptik aroma selai. Piconea *et al.* (2011) menyatakan bahwa peningkatan jumlah hidrokoloid dalam matriks makanan telah terbukti dapat meningkatkan ketebalan produk yang terkait dengan pengurangan persepsi rasa yang sebagian dapat dikaitkan dengan penurunan senyawa aroma.

Tekstur

Berdasarkan **Tabel 1**, pemberian variasi konsentrasi CMC tidak berpengaruh nyata terhadap parameter tekstur. Rata-rata nilai penerimaan panelis terhadap atribut tekstur berkisar 3,56–4,52. Penggunaan CMC berguna untuk meningkatkan kekentalan pada bahan dan penggunaan yang berlebihan akan menimbulkan efek bahan akan menjadi kasar atau bergumpal (Imeson, 1992).

Tabel 1 Tingkat Kesukaan Panelis pada Selai Umbi Bit dengan Penambahan Ekstrak Kayu Manis dan Variasi CMC

| No | Formula | Parameter | | | | |
|----|---------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | Warna | Rasa | Aroma | Tekstur | Overall |
| 1 | S2 | 5,56 ^b | 5,28 ^a | 5,52 ^a | 4,52 ^a | 5,20 ^a |
| 2 | S3 | 5,36 ^{ab} | 5,08 ^a | 4,80 ^a | 4,08 ^a | 4,76 ^a |
| 3 | S4 | 4,48 ^a | 4,36 ^a | 5,44 ^a | 3,56 ^a | 4,48 ^a |

Keterangan :

Angka pada kolom yang sama diikuti huruf kecil berbeda menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,5$)

Formula: S2= Selai umbi bit dengan penambahan CMC 0,5%; S3= Selai umbi bit dengan penambahan CMC 1%; S4= Selai umbi bit dengan penambahan CMC 1,5%

Skor : 1= amat sangat lebih baik dari R; 2= sangat lebih baik dari R; 3= lebih baik dari R; 4= agak lebih baik dari R; 5 sama baiknya dengan R; 6= agak lebih buruk dari R; 7= lebih buruk dari R; 8= sangat lebih buruk dari R; 9= amat sangat lebih buruk dari R.

R : Selai tanpa penambahan CMC

Menurut Fennema *et al.* (1996) CMC memiliki sifat hidrofilik yang akan menyerap air. Air yang sebelumnya ada di luar granula dan bebas bergerak, tidak dapat bergerak lagi dengan bebas sehingga keadaan larutan lebih mantap dan terjadi peningkatan kekentalan. Dalam pembuatan selai, kemampuan bahan pengental dalam membentuk gel sangat diharapkan yang nantinya bahan pengental akan menggumpal dan membentuk serabut halus. Bahan pengental memiliki kemampuan menahan cairan dan dapat memperbaiki tekstur pada selai (Chang *et al.*, 2002).

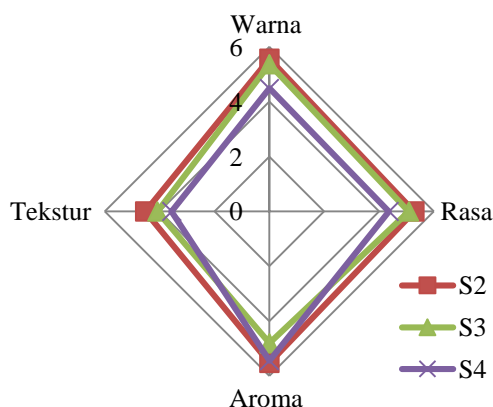
Overall

Berdasarkan **Tabel 1**, pemberian variasi konsentrasi CMC tidak berpengaruh nyata terhadap parameter *overall*. Tingkat penerimaan panelis terhadap *overall* selai umbi bit berkisar 4,48–5,20. Berdasarkan **Tabel 1** diketahui bahwa untuk selai umbi bit semua formulasi (S2, S3, dan S4) tidak berbeda nyata antar perlakuan terhadap parameter *overall*.

Pengujian sensoris menjadi awal penentuan pemilihan formula yang selanjutnya dilakukan pengujian fisik dan kimia dari dua formula tertinggi yang disukai panelis. Pada penelitian ini juga disajikan data dari berbagai parameter dengan grafik jaring laba-laba pada **Gambar 1**. Menurut Nurbaya dan Estiasih (2013) grafik jaring laba-laba juga dikenal dengan nama grafik radar dan *spider chart*. Grafik ini merupakan suatu grafik yang menampilkan data multivariat dalam bentuk grafik dua dimensi

dari tiga atau lebih variabel kuantitatif formula yang disukai panelis.

Analisa Sensoris Selai Umbi Bit



Gambar 1 Pengaruh Bahan Penstabil CMC terhadap Parameter Sensoris Selai Umbi Bit

Berdasarkan **Gambar 1** terlihat bahwa semakin kecil luas jaring laba-labanya semakin besar tingkat kesukaan panelis. Luas grafik jaring laba-laba pada formula S2 adalah 52,25; pada formula S3 adalah 42,3 dan pada formula S4 adalah 39,2. Pada pengujian sensoris ini menggunakan uji perbandingan jamak dimana semakin kecil skala perbandingan yang diberikan, semakin besar tingkat kesukaan panelis. Terlihat bahwa formula S3 dan S4 dengan penambahan CMC berturut-turut sebesar 1% dan 1,5% lebih disukai panelis, dilihat dari kecilnya luasan jaring laba-laba. Dari hasil analisa sensoris pada **Tabel 1**, dapat disimpulkan bahwa selai umbi bit yang dipilih untuk tahapan pengujian selanjutnya adalah selai dengan formula S3 dan S4,

karena meskipun ada beberapa parameter yang tidak beda nyata dengan formula lainnya, namun nilai di semua parameter selai dengan formula S3 & S4 paling kecil skala perbandingannya.

Karakteristik Fisik Selai Umbi Bit Ekstrak Kayu Manis

Total Padatan Terlarut

Total padatan terlarut menunjukkan kandungan bahan-bahan yang terlarut dalam larutan (Farikha dkk., 2013). Menurut Kusbiantoro dkk. (2005) total padatan terlarut umumnya dinyatakan dalam suatu persen gula sukrosa. Padatan terlarut yang terkandung dalam suatu produk mempengaruhi sifat fisik dan kimia produk tersebut di antaranya titik beku, titik didih, viskositas dan kelarutannya. Berdasarkan **Tabel 2** diketahui terdapat tren peningkatan nilai total padatan terlarut seiring dengan peningkatan konsentrasi CMC yang ditambahkan pada selai umbi bit. Total Padatan Terlarut selai umbi bit formulas S3 dengan penambahan CMC 1% yaitu sebesar 42,54 °Brix sedangkan dengan formula S4 penambahan CMC 1,5% bernilai 50,73 °Brix. Berdasarkan SNI (2008) kandungan zat padatan terlarut yang terdapat pada selai minimal 65%. Pada penelitian Astuti dkk. (2016) selai jambu dengan penambahan CMC sebagai bahan penstabil memiliki nilai total padatan terlarut sebesar 41,423 °Brix. Pantastico (1986) mengungkapkan bahwa peningkatan TPT disebabkan karena terjadinya pemutusan rantai panjang senyawa-senyawa karbohidrat menjadi senyawa gula yang larut. Adanya peningkatan TPT yang sejalan dengan peningkatan suhu dan waktu pemasakan ini disebabkan karena semakin tinggi suhu menyebabkan pemutusan rantai-rantai panjang senyawa karbohidrat menjadi senyawa gula yang larut menjadi semakin cepat, sehingga kandungan gula yang terdapat dalam adonan akan semakin banyak larut.

Viskositas

Pektin diperlukan untuk membentuk gel (kekentalan) pada produk selai. Jumlah pektin yang ideal untuk pembentukan gel pada selai berkisar 0,75%–1%. Kadar gula

tidak boleh lebih dari 65% dengan persentase pektin 1% sudah dapat menghasilkan gel dengan kekerasan yang cukup baik. Semakin besar persentase pektin, semakin keras gel yang terbentuk (Fachruddin, 2010). Berdasarkan **Tabel 2** dapat dilihat bahwa nilai viskositas sampel S3 sebesar 9774,68 cP. Pada sampel S4 nilai viskositas yaitu sebesar 9858,1 cP. Nilai viskositas acuan pada selai jahe-teh hijau dengan penstabil yang sama mempunyai nilai berkisar antara 7350–10750 cP (Karina, 2008). Keberadaan CMC dalam larutan cenderung membentuk ikatan silang dalam molekul polimer yang menyebabkan molekul pelarut akan terjebak didalamnya sehingga terjadi immobilisasi molekul pelarut yang dapat membentuk struktur molekul yang kaku dan tahan terhadap tekanan. Makin tinggi kadar CMC, pembentukan ikatan silang makin besar dan immobilisasi molekul pelarut juga makin tinggi sehingga menyebabkan kecenderungan viskositas meningkat (Kamal, 2010).

Tabel 2 Karakteristik Selai Umbi Bit dengan Penambahan Ekstrak Kayu Manis dan Variasi Konsentrasi CMC

| No Pengujian | Satuan | Formula | |
|---------------------------|--------|---------|-----------|
| | | S3 | S4 |
| 1. Total Padatan Terlarut | °Brix | 42,54 | ±50,73 ± |
| | | 1,34 | 2,7 |
| 2. Viskositas | cP | 9774,68 | ±9858,1 ± |
| | | 133,48 | 102,02 |

Karakteristik Kimia Selai Umbi Bit Ekstrak Kayu Manis

Tabel 3 Karakteristik Kimia Selai Umbi Bit dengan Penambahan Ekstrak Kayu Manis dan Variasi Konsentrasi CMC

| No Pengujian | Satuan | Formula | |
|--------------------------|--------|---------|---------|
| | | S3 | S4 |
| 1. Kadar Air | % | 46,81 ± | 51,57 ± |
| | | 1,35 | 0,33 |
| 2. Aktivitas Air | - | 0,88 ± | 0,92 ± |
| | | 0,02 | 0,01 |
| 3. Aktivitas Antioksidan | % | 52,48 ± | 55,45 ± |
| | | 0,81 | 0,5 |

Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan

pangan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan cita rasa pada bahan pangan. Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan (Winarno, 2008). Pada **Tabel 3** terlihat bahwa nilai kadar air selai umbi bit S3 dengan penambahan CMC 1% sebesar 46,81%. Pada selai umbi bit S4 dengan penambahan CMC 1,5% sebesar 51,57%. Terdapat tren kenaikan nilai kadar air seiring dengan penambahan konsentrasi CMC. Kadar air maksimum berdasarkan kriteria mutu selai buah sebesar 35% (Yuliani, 2011). Pada selai jahe-teh hijau kadar air berkisar antara 91,99–93,22%. Tingginya kadar air selai jahe-teh hijau disebabkan oleh adanya penambahan air dalam jumlah yang besar saat proses pembuatan selai, yaitu sebesar 77,65% (Karina, 2008). Tingginya kadar air pada selai umbi bit ini dikarenakan banyaknya penggunaan air dalam proses pembuatan selai umbi bit. Air yang terdapat dalam produk selai ini berasal dari air yang ditambahkan dalam pembuatan ekstrak kayu manis, air untuk menghaluskan umbi bit, dan air untuk melarutkan CMC. Penelitian ini sesuai dengan Putri dkk. (2013) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi hidrokoloid maka air yang terikat dalam jaringan hidrokoloid lebih banyak.

Aktivitas Air

Aktivitas Air (*water activity*) didefinisikan sebagai banyaknya air bebas dalam bahan makanan yang dapat digunakan untuk pertumbuhan mikroorganisme. Secara fisik air bebas terikat dalam jaringan matriks bahan seperti membran, kapiler, serat dan pori-pori (Anggraeni, 2011). Hubungan kadar air dengan aktivitas air (a_w) ditunjukkan dengan kecenderungan bahwa semakin tinggi kadar air maka semakin tinggi pula nilai a_w nya. Kadar air dinyatakan dalam persen (%) pada kisaran skala 0–100, sedangkan nilai a_w dinyatakan dalam angka desimal pada kisaran skala 0–1,0 (Legowo dan Nuranto, 2004). Berdasarkan **Tabel 3** nilai aktivitas air selai umbi bit pada penambahan CMC 1% sebesar 0,88 dan

penambahan CMC 1,5% persen sebesar 0,92. Menurut Buckle *et al.* (1987), stabilitas selai terhadap mikroorganisme dikendalikan oleh sejumlah faktor, antara lain a_w dalam kisaran antara 0,75–0,83. Naiknya aktivitas air disebabkan adanya metabolisme mikroorganisme yang umumnya diikuti pelepasan air sehingga mengakibatkan naiknya a_w pada bahan pangan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapat hasil kadar air sebesar 46,81 dan 51,57 yang mempengaruhi besarnya nilai aktivitas air sebesar 0,88 dan 0,92. Pada pembahasan sebelumnya kadar air selai umbi bit pada penelitian ini cukup besar yaitu berkisar antara 46,81%–51,57%.

Aktivitas Antioksidan

Menurut Medikasari (2002) antioksidan merupakan bahan tambahan yang digunakan untuk melindungi komponen-komponen makanan yang bersifat tidak jenuh (mempunyai ikatan rangkap) terutama lemak dan minyak. Aktivitas antioksidan adalah suatu senyawa yang diukur dari kemampuannya menangkap radikal bebas. Radikal bebas yang biasa digunakan sebagai model dalam mengukur daya penangkapan radikal bebas adalah DPPH yang merupakan senyawa radikal bebas yang stabil sehingga apabila digunakan sebagai pereaksi dalam uji penangkapan radikal bebas cukup dilarutkan (Amelia, 2011). Berdasarkan **Tabel 3** diketahui terdapat tren kenaikan aktivitas antioksidan seiring dengan peningkatan konsentrasi CMC yang diberikan pada selai umbi bit. Aktivitas antioksidan pada selai umbi bit S3 dengan penambahan CMC 1% sebesar 52,48%. Pada selai umbi bit S4 dengan penambahan CMC 1,5% sebesar 55,45%. Nilai aktivitas antioksidan pada selai buah naga merah-jambu biji merah-nanas madu berkisar 57,855–71,99 % (Febriani dkk., 2017). Menurut beberapa penelitian, penambahan dekstrin dapat mempertahankan kandungan antioksidan pada bahan karena dekstrin dapat membentuk matriks yang dapat berfungsi melindungi komponen yang sensitif seperti antioksidan (Rismawati, 2015). Pewarna bit merah dihasilkan dari ekstrak cair bit merah yang terdiri dari berbagai macam pigmen yang semuanya termasuk dalam kelas

betalain. Betalain terdiri atas dua kelompok yakni *red* betasianin dan *yellow betaxanthin* dimana kedua macam pigmen yang terkandung di dalamnya memberikan kontribusi terhadap tingginya aktivitas antioksidan pada bit merah. Bit merah memiliki kadar antioksidan tinggi yaitu sekitar 1,98 mmol/100 gram (Nemzer dkk., 2011).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan antara lain:

1. Berdasarkan karakteristik sensoris, pada parameter rasa, aroma, tekstur dan *overall* tidak berbeda nyata. Sedangkan pada parameter warna terdapat perbedaan nyata.
2. Berdasarkan karakteristik fisik, semakin tinggi konsentrasi CMC yang ditambahkan pada selai umbi bit semakin tinggi nilai total padatan terlarut dan viskositas. Nilai total padatan terlarut tertinggi pada selai umbi bit dengan penambahan CMC 1% sebesar 42,54 °Brix dan CMC 1,5% sebesar 50,73 °Brix. Nilai viskositas dengan penambahan konsentrasi CMC 1% dan 1,5% berturut-turut sebesar 9774,68 cP dan 9858,1 cP.
3. Berdasarkan karakteristik kimia, semakin tinggi konsentrasi CMC yang ditambahkan pada selai umbi bit semakin tinggi nilai kadar air, aktivitas air dan aktivitas antioksidan. Nilai kadar air dengan penambahan CMC 1% sebesar 46,81% dan penambahan CMC 1,5% sebesar 51,57% (hasil ini melebihi standar yaitu, 35%). Aktivitas air pada selai umbi bit dengan penambahan konsentrasi CMC 1% sebesar 0,88 dan CMC 1,5% sebesar 0,92. Pada pengujian aktivitas antioksidan selai umbi bit dengan penambahan CMC 1% dan CMC 1,5% berturut-turut sebesar 52,48% dan 55,45%.

Saran

1. Perlu dilakukan pengujian kadar gula pada selai umbi bit sehingga memiliki karakteristik sensoris yang lebih disukai panelis dan nilai aktivitas air yang lebih rendah.

2. Perlu variasi jenis bahan penstabil yang diberikan pada selai umbi bit agar mendapatkan formulasi terbaik.
3. Perlu variasi penambahan ekstrak kayu manis yang diberikan agar terlihat pengaruh pada karakteristik sensoris, fisik dan kimia pada selai umbi bit.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai umur simpan selai umbi bit yang akan mempengaruhi karakteristik sensoris, fisik dan kimia.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, W. W dan M. N. Handayani. 2016. Pengaruh Penambahan Wortel (*Daucus carota*) Terhadap Karakteristik Sensori dan Fisikokimia Selai Buah Naga Merah (*Hylotreceus polyrhizus*). *FORTECH 1 (1) 2016. Hal: 16–28*.
- Amelia, P. 2011. Isolasi, Elusidasi Struktur dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Kimia dari Daun *Garcinia benthami* Pierre. *Magister Ilmu Kefarmasian*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Ananti, Riyani. 2008. Kajian Penyimpanan Irisan Bit (*Beta vulgaris* L) Segar Terolah Minimal dalam Kemasan Atmosfer Termodifikasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Anggraeni, A. A. 2011. *Aktivitas Air dan Aktivitas Mikrobial*. Jakarta.
- Anggraini, D. N., Lilik. E.R dan Purwadi. 2016. Penambahan *Carboxymethyle Cellulose* (CMC) Pada Minuman Madu Sari Apel Ditinjau Dari Rasa, Aroma, Warna, pH, Viskositas, dan Kekeruhan. *Jurnal Ilmu dan Teknolo-gi Hasil Ternak, Vol. 11(1), April 2016, Hal 59-68*.
- Astuti, W. F. P., R. J. Nainggolan dan M. Nurminah. 2016. Pengaruh Jenis Zat Penstabil Dan Konsentrasi Zat Penstabil Terhadap Mutu *Fruit Leather* Campuran Jambu Biji Merah dan Sirsak. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pert., Vol.4 No.1 Th. 2016: 65–71*.
- Buckle KA, Edwards RA, Fleet GH, Wooton M. 1987. Ilmu Pangan. Hari Purnomo dan Adino, penerjemah. Jakarta: UI Press. Terjemahan dari : Food Science.
- Chang, C., Yang, M., Wen H and Chen J. 2002. Estimation of Total Flavonoid

- Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods. *Journal of Food and Drug Analysis* 10 (3): 178-182.
- Fachrudin, Lisdiana. 2010. *Aneka Selai*. Kanisius. Jakarta.
- Farikha, Ita Noor., Choirul. A dan Esti W. 2013. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Penstabil Alami Terhadap Karakteristik Fisikokimia Sari Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Selama Penyimpanan. *Jurnal Teknosains Pangan Vol 2 No 1 Januari 2013*. Hal 30–38.
- Febriani, Risti., Kapti Rahayu Kuswanto dan Linda Kurniawati. 2017. Karakteristik Selai Fungsional yang Dibuat Dari Rasio Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyhizus*)-Jambu Biji Merah (*Psidium Guajava*)-Nanas Madu (*Ananas Comosus*) dengan Variasi Penambahan Gula. *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan) Vol. 3, No. 2 (2017)*. Hal 46–52.
- Fennema, O. R., M. Karen and D. B. Lund. 1996. *Principle of Food Science*. The AVI Publishing, Connecticut.
- Hutagalung, T., Rona, J. N., Mimi N. 2016. Pengaruh Perbandingan Bubur Buah Nanas dengan Bubur Wortel dan Jenis Zat Penstabil terhadap Mutu Selai Lembaran. *J.Rekayasa Pangan dan Pert., Vol.4 No.1 Th. 2016*. Hal: 58–64.
- Ikhwal, Ahmad., Zulkifli Lubis dan Sentosa Ginting. 2014. Pengaruh Konsentrasi Pektin dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Selai Nanas Lembaran. *J.Rekayasa Pangan dan Pert., Vol.2 No.4 Th. 2014*: 61–70.
- Imeson, A. 1992. *Thickening and Gelling Agent for Food*. Blackie Academic & Profesional. New York.
- Kamal, Netty. 2010. Pengaruh Bahan Aditif CMC (Carboxyl Methyl Cellulose) Terhadap Beberapa Parameter Pada Larutan Sukrosa. *Jurnal Teknologi Vol. I, Edisi 17, Periode Juli-Desember 2010* (78-84).
- Karina, Anita. 2008. Pemanfaatan Jahe (*Zingiber Officinale* Rosc.) dan Teh Hijau (*Camellia Sinensis*) dalam Pembuatan Selai Rendah Kalori dan Sumber Antioksidan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kusbiantoro, B., Herawati, H., dan Ahza, A. B. 2005. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Penstabil terhadap Mutu Produk Velva Labu Jepang. *Jurnal Hortikultura.15 (3) : 223–230*.
- Legowo, A. M. dan Nurwanto. 2004. Analisis Pangan. Diktat Kuliah. Program Studi Teknologi Ternak. Fakultas Peternakan, UNDIP. Semarang. 54 hlm.
- Lingga, Lanny. 2010. *Cerdas Memilih Sayura*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Lu, S., Lin. T and Cao, D. 2003. Inverse Emulsion of Starch-Graft-Polyacrylamide. *Starch/Starke*.55, 222–227.
- Medikasari. 2002. *Bahan Tambahan Makanan : Fungsi dan Penggunaan Dalam Makanan*.
- Nemzer Boris, Zbigniew Pietrzowski, Aneta Sporna, Pawel Stalica, Wayne Thresher, Tadeusz Michalowski,. 2011. Betalainic And Nutritional Profiles Of Pigment-Enriched Red Bit Root (*Beta Vulgaris L.*) Dried Extracts. *Food Chemistry* 127 (2011) 42–53.
- Nurbaya, Syarifah Ramadhani Nurbaya dan Teti Estiasih. 2013. Pemanfaatan Talas Berdaging Umbi Kuning (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) dalam Pembuatan Cookies. *Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 1 No.1 p.46–55, Oktober 2013*.
- Pantastico, B.E.R., 1986. *Fisiologi Pasca Panen*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Piccone, P., S. L. Rastellib and P. Pittia. 2011. Aroma Release and Sensory Perception of Fruit Candies Model Systems. University Of Teramo. Italy.
- Putri, I. R., Basito, dan Widowati, E. 2013. Pengaruh Konsentrasi Agar-Agar dan Karagenan Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensori Selai Lembaran Pisang (*Musa paradisiaca L.*) Varietas Raja Bulu. *Jurnal Teknosains. 2 (3): 112 – 120*.
- Rismawati, Rina. 2015. Pengaruh Perbandingan Air dengan Buah Salak dan Konsentrasi Penstabil terhadap

- Karakteristik Minuman Sari Buah Salak Bongkok (*Salacca edulis*, Reinw). Universitas Pasundan. Bandung.
- Setiawan, Martinus A. W., Erik Kado Nugroho dan Lydia Ninan Lestario. 2015. Ekstraksi Betasianin Dari Kulit Umbi Bit (*Beta Vulgaris*) Sebagai Pewarna Alami. *AGRIC Vol. 27, No. 1 & No.2, Juli & Desember 2015: 38–43*.
- Setyaningsih, D. A. 2008. Analisis Sensori Untuk Agroindustri. Bogor.
- Silalahi, R. C., I. Suhaidi dan L. N. Limbong. 2014. Pengaruh Perbandingan Sari Buah Sirak dengan Markis dan Konsentrasi Gum Arab Terhadap Mutu Sorbet Air Kelapa. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian Vol. 2 No. 2: 26–34*.
- Sundari, Dian dan Komari. 2010. Formulasi Selai Pisang Raja Bulu dengan Tempe dan Daya Simpannya. *PGM 2010, 33(1): 93–101*.
- Syahrumisyah, Hudaida., Wiwit Murdianto dan Novitasari Pramanti. 2010. Pengaruh Penambahan Karboksi Metil Selulosa (CMC) Dan Tingkat Kematangan Umbi Nanas (*Ananas Comosus* (L) Merr.) Terhadap Mutu Selai Nanas. *Jurnal Teknologi Pertanian 6(1) : 34–40 ISSN1858–2419*.
- Widiantoko, Rizky Kurnia dan Yunianta. 2014. Pembuatan Es Krim Tempe-Jahe (Kajian Proporsi Bahan dan Penstabil Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik). *Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol.2 No.1 p.54–66, Januari 2014*.
- Winarno, F. G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yuliani, H. R. 2011. Karakterisasi Selai Tempurung Kelapa Muda. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan”. Pengembangan Teknologi Kimia Untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia. Yogyakarta, 22 Februari 2011. ISSN 1693-4393*