

PENGARUH TINGKAT KEMATANGAN DAN KONSENTRASI KARBOKSILMETIL SELULOSA TERHADAP MUTU SELAI ASAM GELUGUR

(The Effect of Maturity Level and Concertation of Carboxymethyl Cellulose on the Quality of Gelugur)

Gilang Permata Sari²⁾, Terip Karo Karo¹⁾, Ismed Suhaidi¹⁾

¹⁾Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian USU Medan
Jl. Prof. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan

²⁾e-mail : gipy72@gmail.com

Diterima tanggal : 22 September 2018 / Disetujui tanggal 30 Oktober 2018

ABSTRACK

This research was conducted to determine the effect of maturity level and carboxyl methyl cellulose concentration in producing gelugur jam with good quality. This research was conducted using a completely randomized design (CRD) with two factors, namely the fruit maturity level (K): raw, half ripe, and ripe and carboxyl methyl cellulose (G) concentration: 0.2%, 0.4%, 0.6%, 0.8% and 1.0%. The results of this study indicated that the influence of the level of maturity had a very significant effect on water content, ash content, total soluble solid, total acid, vitamin C, hedonic value of color and value of color score and also has no significant effect on total microbial, pH, Organoleptic hedonic values (taste, aroma and consumer acceptance), and the value of topical score. Carboxyl methyl cellulose concentration had a very significant effect on moisture content, ash content, total soluble solid, vitamin C content, and pH and had no significant effect on total acid, organoleptic hedonic value (color, aroma, taste and consumer acceptance), value of color score and sweeping power score. The interaction of maturity level and carboxyl methyl cellulose concentration had a significantly effect on water content. Mature maturity level and 1.0% carboxyl methyl cellulose concentration gave the best effect on the quality of gelugur jam.

Keywords: Carboxymethyl Cellulose, Gelugur, Jam, Raw, Ripe

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh tingkat kematangan dan konsentrasi karboksil metil selulosa untuk menghasilkan selai asam gelugur dengan mutu yang baik. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan dua faktor, yaitu tingkat kematangan buah (K) : mentah, setengah matang, dan matang dan konsentrasi karboksil metil selulosa (G) : 0,2%, 0,4%, 0,6%, 0,8% dan 1,0%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruh tingkat kematangan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar air, kadar abu, *total soluble solid*, total asam, vitamin C, nilai hedonik warna dan nilai skor warna dan serta memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap total mikroba, pH, nilai hedonik organoleptik (rasa, aroma dan penerimaan konsumen), dan nilai skor daya oles. Konsentrasi karboksil metil selulosa memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar air, kadar abu, *total soluble solid*, kadar vitamin C, dan pH serta memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap total asam, nilai hedonik organoleptik (warna, aroma, rasa dan penerimaan konsumen), nilai skor warna dan nilai skor daya oles. Interaksi tingkat kematangan dan konsentrasi karboksil metil selulosa memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar air. Tingkat kematangan matang dan konsentrasi karboksil metil selulosa 1,0% memberikan pengaruh terbaik pada mutu selai asam gelugur.

Kata kunci: Asam Gelugur, Karboksilmetil Selulosa, Matang, Mentah, Selai

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara tropis yang kaya akan sumber daya alam, diantaranya buah-buahan yang setiap hari dikonsumsi oleh manusia, karena terdapat banyak manfaat bagi kesehatan. Masyarakat mengkonsumsi buah-buahan dalam bentuk segar dan dalam bentuk hasil olahan. Buah yang dimakan dalam bentuk

segar biasanya dijadikan sebagai pencuci mulut sehabis makan dan pengolahan buah dapat berupa sirup, saos, manisan, sari buah, dan selai.

Pengolahan buah menjadi produk olahan memiliki beberapa keuntungan yaitu memiliki masa simpan yang lebih lama dan ketersediaannya yang selalu ada juga dapat dijadikan solusi dalam pencegahan kerusakan.

Masa simpan dari buah relatif singkat dan mudah rusak. Pengembangan olahan dari buah cukup prospektif untuk dilakukan karena dapat meningkatkan nilai ekonomis pada produk olahan tersebut dibanding menjual dalam kondisi yang tidak diolah. Bentuk olahan lain dari buah adalah selai.

Asam gelugur (*Garcinia atroviridis*) adalah buah yang berasal dari benua Asia dan merupakan pohon penghasil asam potong atau asam keping. Asam gelugur memiliki manfaat yang banyak bagi kesehatan yaitu mengurangi kolestrol dan melebarkan pembuluh darah yang menyempit, menyerap lemak dan digunakan untuk diet. Pemanfaatan asam gelugur ini masih sangat rendah, akibatnya nilai ekonomisnya rendah. Sehingga perlu dilakukan pengolahan terhadap asam gelugur yang dapat meningkatkan kegunaannya dan mampu mempertahankan nilai gizi yang terdapat didalam asam. Salah satu pengolahan yang dapat dilakukan pada asam gelugur adalah menjadikan asam gelugur menjadi selai (Hutajulu dan Eddy, 2014).

Selai asam gelugur memiliki rasa yang unik dan enak yaitu berupa rasa asam dan manis. Selai merupakan produk yang populer dikalangan masyarakat, karena rasanya yang enak dan cukup dioleskan di roti tawar. Hal ini cukup praktis untuk dilakukan sehingga disukai oleh masyarakat.

Asam gelugur memiliki tingkat kematangan yaitu buah muda berwarna hijau, buah setengah matang dengan warna kuning dengan tekstur agak keras, dan buah matang berwarna kuning dengan bertekstur lunak. Tingkat kematangan ini mempengaruhi kandungan yang terdapat di dalamnya. Dalam pembuatan selai asam gelugur ini perlu diperhatikan tingkat kematangan agar diperoleh selai yang berkualitas (El-Zeftawi, dkk., 1988).

Upaya untuk mengatasi kerusakan pada asam gelugur dilakukan pengolahan menjadi selai. Pengolahan asam gelugur menjadi selai diharapkan masa simpan asam gelugur dapat lebih panjang. Pengolahan ini dapat memberikan kemudahan pada penyimpanannya. Pembuatan selai merupakan cara efisien yang dapat dilakukan untuk menghemat waktu dengan kesibukan yang begitu padat. Selain itu, pembuatan selai juga memberikan tambahan manfaat secara praktis dalam bentuk meningkatkan daya tarik, serta meningkatkan daya jual pada produk.

Berdasarkan sifat dan fungsinya maka karboksil metil selulosa (CMC) dapat digunakan sebagai bahan aditif pada produk bahan pangan dan juga aman untuk dikonsumsi. Penambahan

karboksilmetil selulosa (CMC) pada selai juga dapat meningkatkan tekstur atau sifat oles selai. Hal ini terjadi karena CMC memiliki sifat yang dapat mengikat air dengan baik sehingga dapat mempengaruhi tekstur atau sifat oles selai (Fardiaz, 1986).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh tingkat kematangan dan konsentrasi karboksilmetil selulosa (CMC) terhadap mutu selai asam gelugur beserta dengan interaksinya.

BAHAN DAN METODA

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah asam gelugur, air, asam sitrat dan karboksilmetil selulosa. Bahan kimia yang digunakan adalah akuades, larutan NaCl, NaOH, indikator *phenolftalein* 1%, larutan dye (dikloro indofenol), asam oksalat, dan PCA (*Plate Count Agar*).

Alat yang digunakan adalah alat-alat untuk pembuatan selai asam gelugur serta alat untuk menganalisa mutu seperti timbangan analitik, cawan, oven, mikropipet, *hand refractometer*, *hot plate*, dan inkubator.

Pembuatan Selai Asam Gelugur

Asam gelugur disortasi berdasarkan tingkat kematangannya, yaitu matang, setengah matang, dan mentah. Kemudian dicuci hingga bersih dan dilakukan pengupasan kulitnya dengan *peeler* (alat pengupas kulit buah). Selanjutnya daging buah asam gelugur diblender dengan air dan perbandingan antara asam gelugur dan air adalah 1 : 2.

Selanjutnya siapkan 60% gula dari 300g berat asam gelugur yang telah diblender (berat gula berkisar 180 g). Kemudian masukkan gula dan asam gelugur secara bersamaan kedalam panci. Dipanaskan dengan api kecil dan diaduk secara perlahan-lahan hingga larut. Kemudian ditambahkan asam sitrat 0,1%. Tetap diaduk hingga larut. Selanjutnya dimasukkan CMC sesuai taraf konsentrasinya (0,2%, 0,4%, 0,6%, 0,8% dan 1,0%). Kemudian diaduk hingga rata dengan api kecil dengan suhu sekitar 50° C selama 25 menit. Pengadukan harus dilakukan dengan cepat karena CMC akan menggumpal jika dibiarkan terlalu lama. Setelah selai mengental kemudian dimasukkan ke dalam jar yang telah di sterilisasi.

Proses pengisian selai ke dalam jar harus dilakukan dengan cara *hotfilling* yaitu memasukkan selai buah asam gelugur pada waktu masih panas. Ruang antara *headspace* diberikan sebesar 4 cm.

Setelah pengisian ke dalam jar selesai, maka jar harus cepat ditutup, kemudian dilakukan pasteurisasi suhu tinggi. Pasteurisasi dilakukan pada suhu kurang lebih sebesar 77 °C selama 30 menit. Pada saat pasteurisasi tutup botol agak sedikit dilonggarkan agar proses deaerasi bisa berjalan sempurna. Proses deaerasi bertujuan untuk menghilangkan udara dari dalam bahan dan mencegah adanya gelembung-gelembung udara pada selai yang terletak didalam botol jar. Setelah selesai, botol jar diangkat dan tutup selai asam gelugur dikencangkan. Setelah pasteurisasi selesai, perlu dilakukan penirisan dan pendinginan untuk membersihkan sisa-sisa air yang menempel pada botol jar. Pendinginan dilakukan dengan cara dibiarkan selama beberapa saat di suhu ruang sebelum dilakukan penyimpanan. Penyimpanan dilakukan pada suhu ruang di tempat yang kering dan bersih agar selai asam gelugur mempunyai daya simpan yang cukup lama. Parameter analisis meliputi: kadar air (AOAC, 1995), kadar abu (Sudarmadji, dkk., 1984, dengan modifikasi), pH (AOAC, 1995), *total soluble solid* (Muchtadi, 1992), total asam (Ranganna, 1978), kadar vitamin C (Apriyantono, dkk., 1989), total mikroba (Fardiaz, 1992), uji organoleptik hedonik warna, aroma, rasa, daya oles, penerimaan konsumen (Soekarto, 2002), uji organoleptik skor warna (Soekarto, 2002).

Analisis Data

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas dua faktor, yaitu: Faktor I : Tingkat kematangan (K) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu : K₁ (Mentah), K₂ (Setengah matang), K₃ (Matang). Faktor II :Konsentrasi Karboksilmetil selulosa (G) yang terdiri dari 5 taraf, yaitu : G₁ (0,2%), G₂ (0,4%), G₃ (0,6%), G₄ (0,8%), G₅ (1,0%). Banyaknya kombinasi perlakuan atau *Treatment Combination* (Tc) adalah 3 x 5 = 30, Ketelitian dalam penelitian ini dilakukan ulangan sebanyak 2 kali.

Perlakuan yang memberikan pengaruh berbeda nyata dan sangat nyata dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan Tabel *Duncan* dengan membandingkan nilai LSR (*least significant range*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa tingkat kematangan dan konsentrasi karboksilmetil selulosa memberikan pengaruh terhadap parameter yang diamati pada Tabel 1 dan 2.

Kadar Air

Tingkat kematangan (Tabel 1) memberi pengaruh berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap kadar air selai asam gelugur. (Tabel 2) memberi pengaruh berbeda sangat nyata ($P<0,01$) terhadap kadar air selai asam gelugur. Sedangkan interaksi keduanya memberikan pengaruh berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap kadar air selai asam gelugur.

Semakin matang buah asam gelugur maka kandungan air selai asam gelugur semakin tinggi (Tabel 1). Hal ini karena adanya perbedaan kandungan air dari tiap tingkat kematangan buah asam gelugur, dari tingkat kematangan mentah, tingkat kematangan setengah matang dan tingkat kematangan matang. Buah matang lebih banyak mengandung air dibandingkan buah dengan tingkat kematangan mentah ataupun buah tingkat kematangan setengah matang. Perubahan komposisi kimia maupun fisik pada buah-buahan seperti perubahan kandungan asam-asam organik, gula, dan karbohidrat lainnya juga akan mengakibatkan adanya peningkatan kadar air (Kader, 2002).

Semakin besar konsentrasi CMC yang digunakan maka semakin meningkat kadar air selai asam gelugur (Tabel 2). Hal ini dikarenakan CMC dapat mengikat air bebas dan membentuk gel. Syahrumsyah, dkk., (2010) menyatakan bahwa CMC merupakan hidrokoloid yang mempunyai kemampuan mengikat dan memerangkap molekul-molekul air sehingga mampu membentuk gel. Kadar air sangat ditentukan oleh kandungan air bebas yang terdapat pada suatu bahan. Peningkatan jumlah CMC yang ditambahkan pada pembuatan selai asam gelugur dapat mengikat air bebas sehingga dapat meningkatkan kadar air selai.

Semakin tinggi tingkat kematangan buah asam gelugur dan semakin tinggi jumlah penambahan CMC maka kadar air selai asam gelugur akan semakin tinggi (Gambar 1). Hal ini dikarenakan semakin matang buah asam gelugur maka semakin tinggi kandungan airnya (Usman, 2010), dan semakin tinggi jumlah penambahan CMC maka semakin banyak air yang akan diikat oleh CMC sehingga kadar air selai asam gelugur akan semakin tinggi juga. Menurut Syahrumsyah, dkk., (2010), CMC merupakan hidrokoloid yang mempunyai kemampuan mengikat dan memerangkap molekul-molekul air sehingga mampu membentuk gel. Kadar air sangat ditentukan oleh kandungan air bebas yang terdapat pada suatu bahan. Peningkatan jumlah CMC yang ditambahkan pada pembuatan selai asam gelugur dapat mengikat air bebas menjadi air terikat dan semakin matang buah asam gelugur maka kandungan air yang terdapat

didalamnya juga semakin tinggi sehingga dapat meningkatkan kadar air selai. Semakin besar kadar CMC, jumlah air yang terserap makin banyak (Kamal, 2010).

Tabel 1. Pengaruh media perendaman terhadap parameter yang diamati

| Parameter yang diuji | Tingkat Kematangan (K) | | |
|----------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| | K ₁ = Mentah | K ₂ = Setengah Matang | K ₃ = Matang |
| Kadar air (%) | 23,0800 ^b | 23,2885 ^b | 24,9428 ^a |
| Kadar abu (%) | 1,3438 ^{b,B} | 1,4366 ^{ab,AB} | 1,4976 ^{a,A} |
| Total soluble solid (°Brix) | 64,3000 ^{c,C} | 66,5500 ^{b,B} | 67,0000 ^{a,A} |
| Total asam (%) | 6,8562 ^{a,A} | 5,3456 ^{b,B} | 3,9050 ^{c,C} |
| pH | 2,4666 | 2,4842 | 2,5312 |
| Kadar vitamin C (mg/100 g bahan) | 46,7196 ^{a,A} | 46,7166 ^{a,A} | 46,4937 ^{b,B} |
| Total mikroba (log CFU/g) | 2,7215 | 2,7222 | 2,7573 |
| Nilai organoleptik skorwarna | 2,5467 ^{c,C} | 3,6067 ^{b,B} | 4,4067 ^{a,A} |
| Nilai organoleptik warna | 3,9133 ^{b,B} | 3,9467 ^{b,B} | 4,1133 ^{a,A} |
| Nilai organoleptik aroma | 3,8733 | 3,9333 | 3,9467 |
| Nilai organoleptik rasa | 3,1800 | 3,2200 | 3,3000 |
| Uji skor daya oles | 3,4867 | 3,6200 | 3,8000 |
| Penerimaan konsumen | 3,6800 | 3,7252 | 3,8733 |

Keterangan: Angka di dalam tabel merupakan rata-rata dari 2 ulangan. Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar) dengan uji LSR.

Tabel 2. Lama Perendaman terhadap parameter yang diamati

| Parameter yang diuji | Konsentrasi CMC (G) | | | | |
|---------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|
| | G ₁ =0,2% | G ₂ =0,4% | G ₃ =0,6% | G ₄ =0,8% | G ₅ =1,0% |
| Kadar air (%) | 20,9619 ^{d,D} | 22,4510 ^{c,D} | 23,8053 ^{bc,BC} | 25,1680 ^{ab,AB} | 26,4659 ^{a,A} |
| Kadar abu (%) | 1,2481 ^{c,B} | 1,3212 ^{bc,AB} | 1,4263 ^{abc,AB} | 1,5428 ^{ab,AB} | 1,5920 ^{a,A} |
| Total soluble solid (°Brix) | 64,4167 ^{c,D} | 64,9167 ^{bc,CD} | 65,7500 ^{b,BC} | 67,0833 ^{a,AB} | 67,5833 ^{a,A} |
| Total asam | 5,8811 | 5,7151 | 5,4040 | 5,0756 | 4,7690 |
| pH | 2,3150 ^{d,D} | 2,4093 ^{c,CD} | 2,5038 ^{bc,BC} | 2,5760 ^{b,AB} | 2,6658 ^{a,A} |
| Kadar vitamin C (mg/100g bahan) | 46,5165 ^b | 46,5537 ^b | 46,6264 ^{ab} | 46,7072 ^{ab} | 46,8128 ^a |
| Total mikroba (log CFU/g) | 2,6730 | 2,7200 | 2,7248 | 2,7670 | 2,7833 |
| Nilai organoleptik skorwarna | 3,2667 | 3,5000 | 3,4556 | 3,6111 | 3,7667 |
| Nilai organoleptik warna | 3,9222 | 3,9778 | 3,9889 | 4,0111 | 4,0556 |
| Nilai organoleptik aroma | 3,8556 | 3,8889 | 3,9222 | 3,9333 | 3,9889 |
| Nilai organoleptik rasa | 3,1000 | 3,1444 | 3,2333 | 3,2889 | 3,4000 |
| Uji skor daya oles | 3,2000 | 3,5444 | 3,7000 | 3,8000 | 3,9333 |
| Penerimaan konsumen | 3,3333 | 3,6444 | 3,9976 | 3,9778 | 3,8444 |

Keterangan: Angka di dalam tabel merupakan rata-rata dari 2 ulangan. Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar) dengan uji LSR.

Kadar Abu

Tingkat kematangan (Tabel 1), dan konsentrasi karboksilmetil selulosa (Tabel 2) member pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar abu selai asam gelugur. Sedangkan interaksi keduanya memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar buselai asam gelugur.

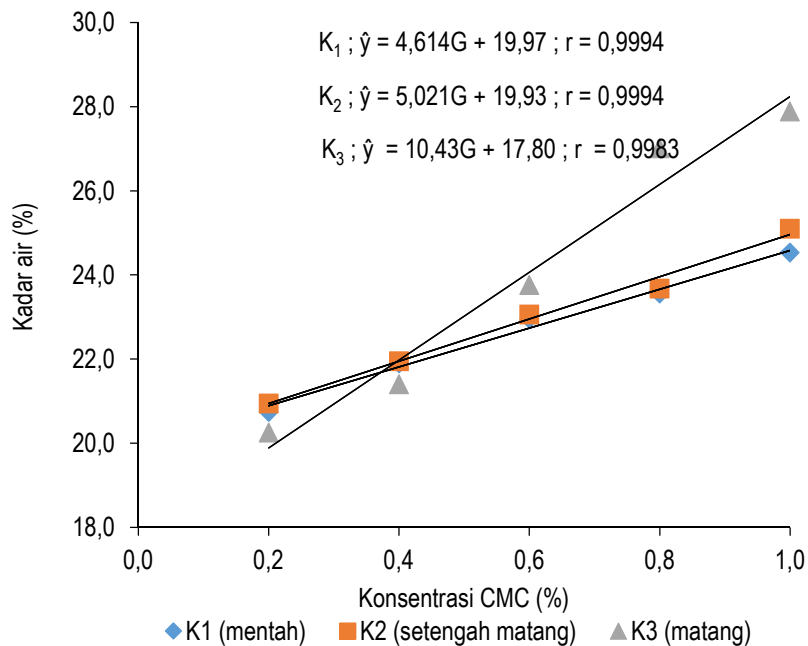
Semakin matang buah asam gelugur yang digunakan maka nilai kadar abunya akan semakin tinggi (Tabel 1). Pada buah asam gelugur setengah matang tidak memberikan pengaruh beda nyata pada buah asam gelugur

mentah. Berdasarkan kadar abu bahan baku asam gelugur, semakin matang buah asam gelugur maka kadar abunya semakin meningkat. Kalapathy dan Proctor (2001) menjelaskan asam mengakibatkan terhidrolisisnya pektin dari ikatan magnesium dan kalsiumnya. Sehingga apabila buah memiliki pH tinggi maka kadar abunya tinggi. Kadar abu menyatakan besarnya kandungan bahan-bahan anorganik yang terdapat didalam suatu bahan. Kadar abu dipengaruhi oleh tempat tumbuh, keadaan tanah dan pemberian unsur hara pada tanaman. Kadar abu dalam buah naik karena unsur organik yang

terdapat didalam buah digunakan dalam proses metabolisme.

Semakin besar konsentrasi CMC yang digunakan pada selai asam gelugur maka nilai kadar abunya akan semakin besar (Tabel 2) hal ini disebabkan CMC yang mengandung sejumlah mineral dalam konsentrasi tertentu. Apabila kandungan mineralnya tinggi maka kandungan kadar abunya juga tinggi. Hal ini juga sesuai

dengan pernyataan dari Tranggono dan Sutardi (1990) yang menyatakan bahwa zat penstabil dapat mengikat air, gula, komponen mineral dan asam organik sehingga penambahan persentase zat penstabil yang semakin tinggi menyebabkan kadar abu pada bahan akan semakin tinggi. Kadar abu menurut SNI maksimal 2%, dan selai asam gelugur telah memenuhi pesyaratan sesuai dengan SNI selai buah.



Gambar 1. Pengaruh interaksi tingkat kematangan dan konsentrasi CMC terhadap kadar air selai asam gelugur

Total Soluble Solid

Tingkat kematangan (Tabel 1), dan konsentrasi karboksilmetil selulosa (Tabel 2) memberi pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap *total soluble solid* selai asam gelugur. Sedangkan interaksi keduanya memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap *total soluble solid* selai asam gelugur.

Semakin matang buah asam gelugur yang digunakan maka total padatan terlarutnya akan semakin meningkat (Tabel 1). Hal ini diduga karena semakin matang buah maka kandungan total gula di dalamnya juga akan semakin tinggi akibat adanya perubahan asam-asam organik dalam buah menjadi gula sederhana. Total gula dalam buah merupakan komponen dominan dalam total padatan terlarut (Ratnaningtyas, 2006). Asam gelugur memiliki sejumlah padatan terlarut sehingga setelah ditambahkan kedalam selai dengan penambahan gula, padatan terlarut didalam selai akan meningkat. Peningkatan kandungan padatan terlarut disebabkan oleh

perubahan polisakarida (pati, pektin dan hemiselulosa) menjadi gula terlarut sederhana (Wills, dkk., 1981).

Semakin tinggi konsentrasi CMC, maka total padatan terlarut selai asam geluguran semakin besar (Tabel 2). Peningkatan konsentrasi CMC yang ditambahkan pada pembuatan selai asam gelugur dapat mengikat air bebas yang dapat meningkatkan kadar air selai sehingga padatan yang dapat terlarut juga semakin besar. Dalam Siskawardani, dkk., (2013), semakin meningkatnya konsentrasi Na-CMC maka nilai rata-rata total padatan terlarut juga semakin meningkat. CMC adalah salah satu penstabil yang memiliki kemampuan untuk mengikat gula, air, asam-asam organik dan komponen lain sehingga menjadi lebih stabil.

Kadar Vitamin C

Tingkat kematangan (Tabel 1) memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$), dan konsentrasi karboksilmetil selulosa (Tabel 2) memberi pengaruh berbeda nyata ($P > 0,05$)

terhadap kadar vitamin C selai asam gelugur. Sedangkan interaksi keduanya memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kadar vitamin C selai asam gelugur.

Semakin matang buah asam gelugur yang digunakan maka kandungan vitamin C didalamnya akan semakin menurun (Tabel 1) sehingga hasil kadar vitamin C dalam produk juga akan semakin menurun. Menurut Hernández, dkk, (2002), kadar vitamin C semakin menurun seiring dengan peningkatan kematangan buah, dimana semakin tinggi tingkat kematangan buah maka komponen asam-asam organik seperti asam askorbat akan diubah menjadi gula-gula sederhana.

Semakin tinggi konsentrasi CMC maka kadar vitamin C selai asam gelugur juga akan semakin tinggi (Tabel 2). Hal ini disebabkan cmc merupakan bahan penstabil yang mampu mengikat air, sehingga molekul air terperangkap dalam struktur gel yang dibentuk oleh CMC, sehingga dengan peningkatan jumlah CMC maka bahan akan semakin stabil karena vitamin C yang mudah larut dalam air terikat dalam struktur gel yang dibentuk oleh CMC (Syahrumsyah, dkk., 2010)

pH

Tingkat kematangan (Tabel 1) memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) dan konsentrasi karboksilmetil selulosa (Tabel 2) memberi pengaruh berbeda sangat nyata ($P<0,01$) terhadap nilai pH selai asam gelugur. Sedangkan interaksi keduanya memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap nilai pH selai asam gelugur.

Semakin tinggi konsentrasi CMC yang ditambahkan maka nilai pH juga akan semakin meningkat (Tabel 2). Hal ini sesuai dengan Prabandari (2011) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang ditambahkan baik gum arab, gelatin, maupun CMC akan menaikkan pH walaupun peningkatannya tidak signifikan. Alakali, dkk., (2008) menyatakan bahwa dengan bertambahnya konsentrasi bahan penstabil yang digunakan dalam pembuatan minuman probiotik ataupun selai maka pH akan meningkat.

Total Asam

Tingkat kematangan (Tabel 1) memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P<0,01$) dan konsentrasi karboksilmetil selulosa (Tabel 2) memberi pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap total asam selai asam gelugur. Sedangkan interaksi keduanya memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap total asam selai asam gelugur.

Semakin matang buah asam gelugur maka kandungan total asam yang terkandung akan semakin rendah (Tabel 2). Hal ini disebabkan karena asam organik yang diubah menjadi gula-gula sederhana seperti glukosa dan fruktosa seiring dengan semakin matang buah tersebut, sehingga tingkat keasaman dalam buah tersebut akan semakin menurun (Mahmood, 2012).

Total Mikroba

Tingkat Kematangan (Tabel 1), konsentrasi karboksilmetil selulosa (Tabel 2), serta interaksi keduanya memberi pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap total mikroba selai asam gelugur.

Nilai Organoleptik Rasa, Aroma, Daya Oles, dan Penerimaan Konsumen

Tingkat Kematangan (Tabel 1), konsentrasi karboksilmetil selulosa (Tabel 2), serta interaksi keduanya memberi pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap nilai organoleptik rasa, aroma, daya oles dan penerimaan konsumen selai asam gelugur.

Nilai Organoleptik Hedonik Warna

Tingkat kematangan (Tabel 1) memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P<0,01$) terhadap selai asam gelugur dan konsentrasi karboksilmetil selulosa (Tabel 2) memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap selai asam gelugur. Serta interaksi keduanya memberi pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap nilai organoleptik hedonik warna selai asam gelugur.

Semakin matang buah asam gelugur maka kecerahannya akan semakin meningkat (Tabel 1). Menurut El-Zeftawi (1988), komponen padatan terlarut yang dominan adalah pigmen, asam organik, sukrosa dan protein. Semakin matang buah asam gelugur maka total padatan terlarutnya akan semakin banyak pigmen yang larut dalam total padatan terlarut maka tingkat kecerahan buah juga akan semakin meningkat.

Nilai Organoleptik Skor Warna

Tingkat kematangan (Tabel 1) memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P<0,01$) terhadap selai asam gelugur dan konsentrasi karboksilmetil selulosa (Tabel 2) memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap selai asam gelugur. Serta interaksi keduanya memberi pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap nilai organoleptik skor warna selai asam gelugur.

Semakin matang buah asam gelugur maka warna yang dihasilkan selai asam gelugur akan semakin kuning (Tabel 1). Hal ini sesuai dengan

pernyataan Rachmayati, dkk. (2017) yang menyatakan bahwa semakin matang buah maka akan terjadi penjumlahan ikatan ganda klorofil sehingga semakin matang buah, warna hijau akan berubah menjadi kuning atau oranye. Susanto dan Saneto (1994) menyatakan selama proses pemasakan buah terjadi perubahan warna kulit buah asam gelugur dari hijau menjadi kuning, sehingga perubahan warna kulit dapat digunakan sebagai indikator pematangan pada buah asam gelugur.

Kadar Antioksidan

Uji antioksidan dengan metode DPPH dilakukan pada berbagai tingkat kematangan buah serta produk terbaik. Produk terbaik diperoleh berdasarkan uji kualitas. Buah asam gelugur mentah memiliki aktivitas antioksidan sebesar 186,333 ($\mu\text{g/ml}$) terhadap DPPH sehingga buah asam gelugur mentah digolongkan sebagai antioksidan lemah. Buah asam gelugur setengah matang memiliki aktivitas antioksidan sebesar 139,899 ($\mu\text{g/ml}$) terhadap DPPH sehingga buah asam gelugur setengah matang digolongkan sebagai antioksidan sedang. Buah asam gelugur matang memiliki aktivitas antioksidan sebesar 94,765 ($\mu\text{g/ml}$) terhadap DPPH sehingga buah asam gelugur matang digolongkan sebagai antioksidan kuat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Molyneux (2004), bahan digolongkan sebagai antioksidan sangat kuat apabila nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm, kuat apabila nilai IC_{50} antara 50-100, sedang apabila nilai IC_{50} antara 100-150, dan lemah apabila nilai IC_{50} antara 150-200 ppm. Pada selai asam gelugur perlakuan terbaik memiliki aktivitas antioksidan sebesar 122,794 ($\mu\text{g/ml}$) terhadap DPPH sehingga selai asam gelugur digolongkan sebagai antioksidan sedang.

Aktivitas antioksidan pada perlakuan terbaik ini mengalami penurunan dibandingkan dengan kadar antioksidan buah asam gelugur matang. Hal ini disebabkan oleh adanya proses pengolahan suhu tinggi berupa pemanasan pada pembuatan selai sehingga kadar antioksidan selai mengalami penurunan. Hal ini didukung oleh Molyneux (2004) yang menyatakan bahwa tinggi rendahnya aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya, yaitu sifatnya yang mudah rusak apabila terpapar oksigen, cahaya, suhu tinggi, dan pengeringan.

KESIMPULAN

1. Pengaruh tingkat kematangan buah asam gelugur memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap parameter kadar air, kadar abu, *total soluble solid*, kadar vitamin

C, total asam, uji hedonic warna dan uji skor warna, dan berpengaruh tidak nyata terhadap kadar abu, total mikroba, pH, uji organoleptik hedonic aroma, uji organoleptik hedonic rasa, uji organoleptik daya oles dan uji organoleptik penerimaan konsumen.

2. Konsentrasi CMC yang digunakan pada pembuatan selai memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap parameter kadar air, kadar abu, *total soluble solid*, pH, berpengaruh nyata terhadap parameter kadar vitamin C, serta berpengaruh tidak nyata terhadap parameter total mikroba, total asam, uji organoleptik hedonic warna, uji organoleptik hedonic rasa, uji organoleptik hedonic aroma, uji organoleptik hedonic daya oles, uji organoleptik hedonic penerimaan konsumen dan uji organoleptik skor warna.
3. Interaksi tingkat kematangan dan konsentrasi CMC memberikan pengaruh sangat nyata terhadap nilai kadar air selai asam gelugur yang dihasilkan.
4. Untuk menghasilkan selai asam gelugur dengan mutu yang terbaik disarankan menggunakan asam gelugur dengan tingkat kematangan matang menggunakan konsentrasi CMC 1%.

DAFTAR PUSTAKA

- Alakali, J. S., Okonkwo, T. M., dan Lordye, E. 2008. The Effect of Thickeners on the Physicochemical Properties of Thermised Yoghurt. *Afr. J. Biotechnol.*, 7(2): 158-163.
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. Eleventh Edition. Association of Official Analytical Chemists Inc, Washington D. C.
- Apriyantono, A., D. Fardiaz., N. L. Puspitasari, Sedarnawati., dan S. Budiyanto. 1989. Analisis Pangan. IPB-Press, Bogor.
- El-Zeftawi, B. M., L. Brohier, L. Dooley, F. H. Goubran, R. Holmes dan B. Scott. 1988. Some maturity indices for tamarillo and pepino fruits. *Hort. Sci.* 63: 163-169.
- Fardiaz, 1986. Mikrobiologi Pangan I. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hernandez. 2002. Manual of Analysis of Fruit and vegetable products. Mvgawhill, New Delhi.
- Hutajulu, T. F. dan Eddy S. H. 2014. Ekstraksi dan identifikasi oleoresin asam gelugur (*Garcinia atroviridis* Griff e T. Anders) (Extraction and Identification of Gelugur Oleoresine (*Garcinia atroviridis* Griff ex T.

- Anders). Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian. 27(1): 19-26.
- Kader, A. A. 2002. Post-harvest technology of horticultural crops. Oakland. Agricultural and Natural Resources Publication, California.
- Kalapathy dan Proctor. 2001. Effect of acid extraction and alcohol precipitation conditions on the yield and purity of soy hull pectin. Food Chemistry Journal, Researchgate 73(4): 393-396
- Kamal, N. 2010. Pengaruh Badan Aditif CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*) terhadap beberapa parameter larutan sukrosa. Jurnal Teknologi (17) : 78-84.
- Mahmood, T., Anwar, F., Abbas, M., Boyce, M.C. dan Saari, N. 2012. Compositional variation in sugars and organic acids at different maturity stages in selected small fruits from Pakistan. 13(2) : 1380–1392.
- Molyneux, P. 2004. The use of the stable free radical DPPH for estimating antioxidant activity. Journal Science Technology. 26(3): 211-219.
- Muchtadi, T. R. Dan Sugiyono. 1992. Petunjuk Laboratorium Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. IPB-Press, Bogor.
- Prabandari, W. 2011. Pengaruh berbagai jenis bahan penstabil terhadap Karakteristik fisikimia dan organoleptik Yoghurt Jagung. [skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret, Surakarta
- Rachmayati, H., W. H. Susanto., dan J. M. Maligan. 2017. Pengaruh tingkat kematangan buah belimbing (*averrhoa carambola* L.) dan proporsi penambahan gula terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik *jelly drink* mengandung karaginan. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 5(1) :49-60.
- Ranganna, S. 1987. Manual of Analysis for Fruit and Vegetable Products. Mc Graw Hill Publishing Company Limited, New Delhi.
- Ratnaningtyas. 2006. Prosedur analisis untuk bahan makanan dan hasil pertanian. Liberty dan Pau UGM, Yogyakarta.
- Siskawardani, D. D., N. Komar, dan M. B. Hermanto. 2013. PengaruhkonsentrasiNa-CMC (natrium–carboxymethyle cellulose) dan lama sentrifugasi terhadap sifat fisik kimia minuman asam sari tebu (*Saccharumofficinarum*L.). Jurnal Bioproses KomoditasTropis. 1(1): 54-61.
- Soekarto, S. T. 2002. Penilaian Organoleptik untuk Pangan dan Hasil Pertanian. Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1984. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Susanto dan B. Saneto. 1994. Teknologi Hasil Pertanian. Bina Ilmu, Surabaya.
- Suyetmi, Z., 2007. Pengaruh Konsentrasi Natrium Benzoat dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Minuman Sari Buah Sirsak. Skripsi. Departemen Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Syahrumisyah, H., W. Murdianto, dan N. Pramanti. 2010. Pengaruh penambahan karboksil metil selulosa (CMC) dan tingkat kematangan buah nenas (*Ananas comosus* (L) Merr.) terhadap mutu selai nenas. Jurnal Teknologi Pertanian. 6(1): 34-40.
- Tranggono dan Sutardi, 1990. Biokimia, Teknologi Pasca Panen dan Gizi. PAU Pangan dan Gizi. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Usman, D. S. B. 2010. Karakteristik dan Antioksidan Bunga Rosela Kering (*Hibiscus sabdariffa* L.). Skripsi. Teknologi Pangan. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Surabaya. Jawa Timur.
- Wills, R. H. H., T. H. Lee, D. Graham, W, B. McGlasson dan E. G. Hall, 1981. Postharvest, An Introduction to the Physiology and Handling of Fruit and Vegetables. New South Wales University-Press. Australia.