

PENGARUH PENAMBAHAN CMC (*Carboxymethyl cellulose*) DAN ASAM SITRAT TERHADAP KUALITAS CITA RASA SIRUP BUAH SEMANGKA (*Citrullus lanatus*)

[Effect of CMC (Carboxymethyl Cellulose) and Citric Acid Addition on the Sensory Quality of Watermelon (Citrullus lanatus) Syrup]

Nurfadillah*, Ansharullah, Sakir

Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo, Kendari

*Email: nurfadillahmc23@gmail.com

Diterima tanggal 21 November 2025

Disetujui tanggal 28 Desember 2025

ABSTRACT

*This study aimed to determine the effect of the interaction between CMC (carboxymethyl cellulose) and citric acid addition on the organoleptic and physicochemical characteristics of watermelon (*Citrullus lanatus*) syrup. The research employed a Completely Randomized Design (CRD) with a factorial pattern, consisting of two factors: CMC concentration with three levels (C1 = 1 g, C2 = 1.5 g, C3 = 2 g) and citric acid concentration with three levels (A1 = 0.5 g, A2 = 0.75 g, A3 = 1 g). The results showed that the best watermelon syrup was obtained in treatment C3A3, with sensory scores of 3.5 for color (slightly liked), 3.4 for aroma (slightly liked), and 3.9 for taste (liked). The syrup had a viscosity of 190.83 cP, pH of 4.0 (meeting the SNI standard of 4–4.5), vitamin C content of 6.69 mg/100 g (meeting the SNI 1995 minimum of 3 mg/100 g), and sucrose content of 42.64%, which did not meet the SNI 3544:2013 requirement for syrup (maximum 55–65%).*

Keywords: CMC, citric acid, watermelon syrup.

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh interaksi penambahan CMC (Carboxymethyl cellulose) dan asam sitrat terhadap karakteristik organoleptik dan fisikokimia sirup buah semangka (*Citrullus lanatus*). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial terdiri dari dua faktor yaitu penambahan konsentrasi CMC yang terdiri atas tiga taraf yaitu C1 (1 g), C2 (1,5 g), C3 (2 g) dan faktor penambahan asam sitrat yang terdiri dari tiga taraf yaitu A1 (0,5 g), A2 (0,75 g), A3 (1 g). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sirup semangka terbaik diperoleh pada C3A3 dengan nilai parameter warna 3,5 (agak suka), aroma 3,4 (agak suka), rasa 3,9 (suka), viskositas 190,83 (cP), pH 4,0 telah memenuhi SNI sirup yaitu 4-4,5, kadar vitamin C 6,69 (mg/100g) kadar vitamin C telah memenuhi SNI (1995) min 3 (mg/100g) dan kadar sukrosa 42,64(%) tidak memenuhi SNI 3544, 2013 sirup maks 55-65 (%).

Kata Kunci: asam sitrat, CMC, sirup semangka.

PENDAHULUAN

Semangka (*Citrullus lanatus*) merupakan salah satu komoditas pertanian dengan tingkat produksi yang cukup baik. Berdasarkan statistik produksi hortikultura oleh Kementerian Pertanian Direktorat Jendral Hortikultura (2015) produksi buah semangka pada tahun 2011 yakni 42,74% dengan jumlah produksi sebesar 497.650 ton. Namun, pada tahun 2015 produksi buah semangka mengalami peningkatan sebesar 653,974 ton. Semangka merupakan salah satu komoditas pertanian yang dapat diunggulkan karena mengandung likopen sebagai antioksidan kuat yang cukup tinggi yakni 4868 μ g per 100gram semangka segar. Kadar likopen yang terkandung dalam suatu bahan akan semakin meningkat dan lebih mudah diserap tubuh bila dipanaskan pada suhu tertentu (Maulida *et al.*, 2010). Salah satu cara dalam mengolah semangka sehingga

dapat meningkatkan umur simpan, meningkatkan harga jual, mengoptimalkan penyerapan likopen, serta memanfaatkan daging semangka adalah mengolahnya menjadi sirup.

Sirup merupakan produk siap saji yang banyak diminati oleh masyarakat Indonesia. Sirup adalah sejenis minuman ringan berupa larutan kental dengan cita rasa beraneka ragam (Satuhu, 2004). Biasanya sirup dikonsumsi sehari-hari untuk keluarga di rumah dan campuran untuk minuman pada acara-acara pesta atau hajatan. Sirup bukan hanya untuk menghilangkan rasa haus dan pemenuhan kebutuhan cairan dalam tubuh manusia, tetapi beberapa jenis sirup mampu memberi manfaat antioksidan yang dibutuhkan oleh tubuh sebagai penangkal radikal bebas. Namun, Pada umumnya sirup yang disimpan mengalami pengendapan sehingga berubah menjadi tidak stabil dan mengakibatkan terjadinya penurunan mutu. Upaya untuk mencegah hal tersebut, perlu ditambahkan bahan untuk menstabilkan sirup, salah satunya yaitu CMC (*Carboxymethyl cellulose*) dan asam sitrat untuk menambah warna dan cita rasa (Satuhu, 1994).

CMC adalah bahan penstabil yang merupakan jenis hidrokoloid dan memiliki kemampuan untuk memperbaiki tekstur produk pangan seperti konsistensi, kekentalan, kekenyalan, kekuatan gel, serta berfungsi sebagai stabilisasi (Fardiaz, 1986). Penambahan CMC bertujuan untuk membentuk suatu cairan yang stabil dan homogen, serta tidak mengendap selama penyimpanan (Manoi, 2006). CMC pada pH rendah cenderung meningkatkan kecepatan pembentukan gel. Selain itu CMC dapat sebagai pengental larutan sirup sehingga dapat memperbaiki mutu sirup. Penambahan bahan tambahan makanan terutama bahan penstabil perlu dilakukan untuk meningkatkan kestabilan dan kualitas produk sirup (Tristiyanti *et al.*, 2013).

Selain itu permasalahan lain yang dihadapi dalam pembuatan sirup semangka memiliki rasa manis dan asam yang cenderung lemah, sehingga perlu penambahan zat pengasam dalam pengolahannya seperti asam sitrat. Asam sitrat dipilih karena memiliki hubungan yang sinergis antara keduanya, dimana asam sitrat dapat mengkondisikan pH larutan menjadi rendah sehingga menghambat reaksi pencoklatan pada sirup. Menurut Ariyani (2010), asam sitrat dapat digunakan sebagai penegas rasa, warna, atau dapat menyelubungi *after taste* yang tidak disukai dan juga sebagai pengatur pH sehingga mencegah kerusakan oleh mikroorganisme. Berdasarkan latar belakang diatas maka hasil penelitian tentang pengaruh penambahan CMC (*Carboxymethyl cellulose*) dan asam sitrat terhadap kualitas cita rasa sirup buah semangka dengan harapan dapat memperbaiki mutu produk sirup semangka yang dihasilkan.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah Semangka, CMC (*Carboxymethyl cellulose*), asam sitrat, gula pasir. Bahan yang digunakan untuk analisis adalah, larutan buffer pH 4 dan 7, pb-asetat (teknis), $(\text{NH}_4)_2 \text{HPO}_4$ 10% (teknis), air suling (teknis), larutan luff (teknis), larutan KI 20% (teknis), H_2SO_4 25% (teknis), larutan Tio 0,1 N (teknis), larutan kanji 0,5% (teknis), HCl 25% (teknis), NaOH 30% (teknis), asam askorbat (teknis), larutan vitamin C (teknis), larutan DPPH (1,1- *difenil-2 pikrillhidrazil*) (Sigma), dan etanol (teknis).

Tahapan Penelitian

Pembuatan Sari Buah Semangka (Putri, 2016)

Buah semangka matang dan berwarna merah dicuci bersih kemudian dikupas untuk memisahkan daging dari kulit. Daging buah kemudian dipotong berukuran kecil menggunakan pisau lalu ditimbang sebanyak 500 g dan ditambahkan air 250 mL. Setelah itu, diblender selama 2 menit lalu disaring sehingga diperoleh sari buah semangka.

Pembuatan Sirup Buah Semangka (Wati, 2016)

Sari buah semangka sebanyak 400 ml ditambahkan gula pasir sebanyak 300 g, asam sitrat sesuai perlakuan (0,5 g, 0,75 g, dan 1 g) dan CMC sesuai perlakuan (1 g, 1,5 g, 2 g) kemudian diaduk sampai homogen dan dipanaskan pada suhu 80°C selama 15 menit. Setelah itu, sirup dimasukkan dalam botol yang telah disterilisasi kemudian dipasteurisasi dengan suhu 75°C selama 15 menit selanjutnya disimpan pada suhu ruang.

Penilaian organoleptik (Laksmi, 2012)

Penilaian sirup buah semangka untuk menentukan produk yang paling disukai oleh panelis dari setiap perlakuan dilakukan penilaian organoleptik produk sirup buah semangka yang meliputi warna, aroma dan rasa. Penilaian menggunakan 30 orang panelis, skala penilaian yang digunakan 1-5 yaitu (5) sangat suka, (4) suka, (3) agak suka, (2) tidak suka dan (1) sangat tidak suka.

Uji Sifat Fisikokimia Sirup Semangka

Analisis sifat fisikokimia dari sirup buah semangka yaitu viskositas menggunakan metode Viskometer *Oswald* (Wijayani *et al.*, 2005), pH (AOAC, 2013), kadar vitamin C menggunakan *Spektrofotometri* (Sumardji *et al.*, 2005), kadar sukrosa menggunakan metode *luff schorl* (Eka *et al.*, 2015) dan aktivitas antioksidan (Trisanthi *et al.*, 2016).

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktor. Faktor pertama adalah penambahan CMC (C), yang terdiri atas 3 taraf yaitu: C₁ (1 g), C₂ (1,5 g), C₃ (2 g) dan faktor kedua adalah penambahan asam sitrat (A), yang terdiri atas 3 taraf yaitu: A₁ (0,5 g), A₂ (0,75 g), A₃ (1 g). Dari dua faktor tersebut diperoleh 9 kombinasi perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang tiga kali sehingga diperoleh 27 unit percobaan.

Analisis Data

Data yang diperoleh yang berasal dari hasil penelitian organoleptik kesukaan panelis terhadap variasi dengan menggunakan analisis sidik ragam ANOVA. Selanjutnya, apabila didapatkan hasil yang berbeda nyata antara perlakuan maka dilakukan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan tingkat kepercayaan 95%. Hasil perlakuan terbaik dianalisis menggunakan uji T atau uji pembanding antara tanpa perlakuan (kontrol) dan perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Ragam Organoleptik Sirup Buah Semangka

Rekapitulasi hasil analisis ragam *Analysis of Variant* (ANOVA) penentuan perlakuan terbaik sirup buah semangka berdasarkan uji organoleptik hedonik meliputi warna, aroma, dan rasa. Berdasarkan uji organoleptik kesukaan panelis terhadap karakteristik sirup yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan data Tabel 1 menunjukkan bahwa interaksi penambahan CMC dan penambahan asam sitrat berpengaruh tidak nyata terhadap variabel pengamatan warna, aroma dan rasa.

Tabel 1. Hasil rekapitulasi analisis ragam terhadap parameter organoleptik terhadap nilai warna, aroma, dan rasa.

| No. | Variabel pengamatan | Analisis ragam | | |
|-----|---------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------|
| | | Penambahan CMC (g) (C) | Penambahan asam sitrat (g) (A) | Interaksi (C*A) |
| 1 | Warna | tn | tn | tn |
| 2 | Aroma | tn | tn | tn |
| 3 | Rasa | tn | tn | tn |

Keterangan : tn = berpengaruh tidak nyata

Warna

Warna merupakan komponen yang sangat penting untuk menentukan kualitas atau derajat penerimaan suatu bahan pangan. Penentuan mutu suatu bahan pangan pada umumnya tergantung pada warna karena warna tampil terlebih dahulu. Hasil penilaian organoleptik hedonik warna sirup buah semangka. Sedangkan hasil analisis sidik ragam pengaruh penambahan konsentrasi CMC dan asam sitrat tidak berpengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap parameter warna produk sirup buah semangka. Hasil rerata organoleptik warna dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh penambahan CMC dan asam sitrat terhadap penilaian organoleptik warna sirup semangka

| Perlakuan | Rerata \pm SD | Kategori |
|--------------------------------------|-----------------|-----------|
| C0A0 (tanpa perlakuan) | 3.30 \pm 0.58 | Agak suka |
| C1A1 (CMC 1,0 g; asam sitrat 0,50 g) | 3.27 \pm 0.86 | Agak suka |
| C1A2 (CMC 1,0 g; asam sitrat 0,75 g) | 3.37 \pm 0.61 | Agak suka |
| C1A3 (CMC 1,0 g; asam sitrat 1,00 g) | 3.40 \pm 0.67 | Agak suka |
| C2A1 (CMC 1,5 g; asam sitrat 0,50 g) | 3.47 \pm 0.73 | Agak suka |
| C2A2 (CMC 1,5 g; asam sitrat 0,75 g) | 3.40 \pm 0.77 | Agak suka |
| C2A3 (CMC 1,5 g; asam sitrat 1,00 g) | 3.37 \pm 0.61 | Agak suka |
| C3A1 (CMC 2,0 g; asam sitrat 0,50 g) | 3.40 \pm 0.77 | Agak suka |
| C3A2 (CMC 2,0 g; asam sitrat 0,75 g) | 3.40 \pm 0.76 | Agak suka |
| C3A3 (CMC 2,0 g; asam sitrat 1,00 g) | 3.50 \pm 0.77 | Suka |

Berdasarkan data pada Tabel 2, nilai tertinggi tingkat kesukaan panelis terhadap parameter warna terdapat pada perlakuan C3A3 (konsentrasi CMC 2 g dan asam sitrat 1 g) sebesar 3,50 (suka) sedangkan nilai terendah pada perlakuan C0A0 kontrol (tanpa penambahan) sebesar 3,30 (agak suka). Secara statistik menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antara semua perlakuan namun berdasarkan kategori menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara perlakuan. Hal ini disebabkan oleh intensitas warna kontrol kemerahan sehingga produk sirup semangka yang dihasilkan merah terang. Menurut Wati (2016), asam sitrat menaikkan intensitas warna dari produk sirup yang dihasilkan sehingga penilaian panelis disenangi terhadap parameter warna, asam sitrat juga sebagai pengatur keasaman yang dapat bertindak sebagai penegas warna.

Aroma

Hasil penilaian organoleptik hedonik aroma sirup buah semangka. Sedangkan hasil analisis sidik ragam pengaruh penambahan konsentrasi CMC dan asam sitrat tidak berpengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap parameter aroma produk sirup buah semangka. Hasil rerata organoleptik aroma dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan data pada Tabel 3 skor tertinggi tingkat kesukaan panelis terhadap nilai organoleptik aroma terdapat pada perlakuan C3A3 (penambahan CMC 2 g dan asam sitrat 1 g) yaitu dengan skor sebesar 4,00 (suka) dan nilai terendah yaitu pada perlakuan C0A0 (tanpa penambahan) yaitu dengan skor 3,23 (agak

suka). Secara statistik menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antara semua perlakuan namun berdasarkan kategori menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara perlakuan. Semakin banyak penambahan CMC terhadap sirup buah semangka maka semakin banyak disukai panelis. Menurut Wati (2016), semakin sedikit penambahan CMC dan asam sitrat, maka aroma khas semangka semakin berkurang.

Tabel 3. Pengaruh penambahan CMC dan asam sitrat terhadap penilaian organoleptik aroma sirup semangka

| Perlakuan | Rerata ± SD | Kategori |
|--------------------------------------|-------------|-----------|
| C0A0 (tanpa perlakuan) | 3.23±0.81 | Agak suka |
| C1A1 (CMC 1,0 g; asam sitrat 0,50 g) | 3.33±0.71 | Agak suka |
| C1A2 (CMC 1,0 g; asam sitrat 0,75 g) | 3.27±0.86 | Agak suka |
| C1A3 (CMC 1,0 g; asam sitrat 1,00 g) | 3.37±0.76 | Agak suka |
| C2A1 (CMC 1,5 g; asam sitrat 0,50 g) | 3.50±0.86 | Agak suka |
| C2A2 (CMC 1,5 g; asam sitrat 0,75 g) | 3.00±0.72 | Agak suka |
| C2A3 (CMC 1,5 g; asam sitrat 1,00 g) | 3.34±0.80 | Agak suka |
| C3A1 (CMC 2,0 g; asam sitrat 0,50 g) | 3.47±0.86 | Agak suka |
| C3A2 (CMC 2,0 g; asam sitrat 0,75 g) | 3.80±0.88 | Suka |
| C3A3 (CMC 2,0 g; asam sitrat 1,00 g) | 4.00±0.85 | Suka |

Rasa

Hasil penilaian organoleptik hedonik rasa sirup buah semangka. Sedangkan hasil analisis sidik ragam pengaruh penambahan konsentrasi CMC dan asam sitrat tidak berpengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap parameter rasa produk sirup buah semangka. Hasil rerata organoleptik rasa dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh penambahan CMC dan asam sitrat terhadap penilaian organoleptik rasa sirup semangka

| Perlakuan | Rerata ± SD | Kategori |
|--------------------------------------|-------------|-----------|
| C0A0 (tanpa perlakuan) | 3.36±0.92 | Agak suka |
| C1A1 (CMC 1,0 g; asam sitrat 0,50 g) | 3.40±0.67 | Agak suka |
| C1A2 (CMC 1,0 g; asam sitrat 0,75 g) | 3.63±0.76 | Suka |
| C1A3 (CMC 1,0 g; asam sitrat 1,00 g) | 3.67±0.75 | Suka |
| C2A1 (CMC 1,5 g; asam sitrat 0,50 g) | 3.67±0.84 | Suka |
| C2A2 (CMC 1,5 g; asam sitrat 0,75 g) | 3.60±0.85 | Suka |
| C2A3 (CMC 1,5 g; asam sitrat 1,00 g) | 3.73±0.86 | Suka |
| C3A1 (CMC 2,0 g; asam sitrat 0,50 g) | 3.63±0.85 | Suka |
| C3A2 (CMC 2,0 g; asam sitrat 0,75 g) | 3.70±0.83 | Suka |
| C3A3 (CMC 2,0 g; asam sitrat 1,00 g) | 3.93±0.90 | Suka |

Berdasarkan data pada Tabel 4 dapat diperoleh hasil bahwa pada perlakuan terbaik interaksi organoleptik hedonik rasa diperoleh pada perlakuan C3A3 yaitu perlakuan penambahan CMC 2 g dan asam sitrat 1 g dengan skor penilaian sebesar 3.93 dengan kategori agak suka sedangkan C0A0 (tanpa penambahan CMC dan asam sitrat) memiliki skor penilaian sebesar 3.36 dengan kategori agak suka. Secara statistik menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antara semua perlakuan namun berdasarkan kategori menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara perlakuan. Hal ini karena CMC merupakan bahan yang digunakan sebagai bahan penstabil pada pembuatan produk minuman. Menurut Prasetyo *et al.*, (2015) bahwa CMC merupakan turunan senyawa hidrokoloid yang dapat berfungsi sebagai penstabil. Penambahan asam sitrat dapat mempengaruhi ketegasan rasa. Menurut Winarno (2004), bahwa asam sitrat termasuk

dalam kelompok *acidulant* atau pengatur keasaman yang dapat bertindak sebagai penegar rasa, warna, atau dapat menyelubungi *after taste* yang tidak disukai.

Karakteristik Analisis Fisikokimia Sirup Semangka

Rekapitulasi hasil analisis ragam (uji T) karakteristik sirup buah semangka hasil penilaian viskositas, nilai pH, uji vitamin C dan kadar sukrosa disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis fisikokimia sirup buah semangka

| No. | Variabel Pengamatan | Hasil Pengamatan | | Syarat SNI | Uji T |
|-----|---------------------|------------------|-------------|------------|-------|
| | | C0A0 | C3A3 | | |
| 1 | Viskositas (cP) | 12,94±0,30 | 190,83±1,82 | - | * |
| 2 | pH | 5,90±0,05 | 4,0±0,00 | 3,5 - 4,5 | * |
| 3 | Kadar Vitamin C | 7,56±0,22 | 6,69±0,06 | 3 mg/100 g | * |
| 4 | Kadar Sukrosa | 37,01±0,73 | 42,64±1,24 | 55% - 65% | * |

Keterangan : * = Berpengaruh nyata. C0A0 (tanpa perlakuan), C3A3 (CMC 2,0 g; asam sitrat 1,00 g)

Berdasarkan data Tabel 5 menunjukkan bahwa interaksi penambahan CMC dan penambahan asam sitrat berpengaruh nyata terhadap analisis fisikokimia dengan variabel pengamatan viskositas, pH, kadar vitamin C dan kadar sukrosa.

Viskositas

Viskositas merupakan resistensi atau ketidakmauan bahan mengalir bila dikenai gaya atau gesekan internal dalam cairan ataupun suatu ukuran terhadap kecepatan aliran. Parameter ini dapat digunakan sebagai indikator tingkat kemudahan jika dimasak dan juga menunjukkan kekuatan adonan yang terbentuk dari gelatinisasi selama pengolahan dalam aplikasi produk pangan (Marta, 2011).

Hasil analisis viskositas sirup semangka perlakuan terbaik yaitu 190,83 cP lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol tanpa penambahan yaitu 12,94 cP. Karena semakin tinggi penambahan CMC semakin tinggi viskositas sirup yang dihasilkan. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tingkat penambahan CMC pada pembuatan sirup buah semangka dengan perlakuan C3A4 (CMC 2 g dan asam sitrat 1 g) memberikan pengaruh yang nyata ($P<0,05$) terhadap nilai viskositas sirup buah semangka, hal ini disebabkan semakin bertambah konsentrasi CMC sebagai bahan pengental dan penstabil akan menyebabkan bobot molekul yang terdapat dalam sirup buah semangka semakin bertambah, sehingga dapat meningkatkan nilai viskositas sirup.

Menurut Rini *et al.* (2011), yang menyatakan bahwa kenaikan penambahan CMC dalam larutan dapat mengakibatkan banyaknya air yang terikat, dengan meningkatnya air yang terikat, maka semakin besar kenaikan viskositas. Hal ini didukung oleh Siskawardani *et al.* (2013), yang menyatakan bahwa mekanisme kerja CMC sebagai stabilisator emulsi berhubungan erat dengan kemampuannya yang sangat tinggi dalam mengikat air, sehingga meningkatkan viskositas larutan, dimana butir-butir CMC bersifat berikatan dengan air sehingga akan menyerap air dan akhirnya membengkak. Air yang sebelumnya di luar granula dan bebas akan bergerak lagi, sehingga keadaan larutan menjadi lebih mantap dan terjadi peningkatan viskositas. Menurut Harnowo (2015), bahwa penambahan padatan asam sitrat yang dapat mengikat air, sehingga semakin banyak ikatan *doublehelix* yang terbentuk dan memerangkap air untuk membentuk gel.

Nilai pH

Nilai pH merupakan derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasahan suatu bahan. Berdasarkan data Tabel 5 diperoleh bahwa nilai pH sirup semangka kontrol (tanpa penambahan) yaitu 5,9 lebih tinggi dari perlakuan C3A3 (penambahan CMC 2 g dan asam sitrat 1 g) yaitu 4,0.

Hal ini disebabkan oleh adanya penambahan CMC sebagai bahan penstabil sehingga menyebabkan larutan dalam minuman menjadi asam. Meryandini *et al.* (2009), yang menyatakan bahwa perubahan pH yang cenderung menurun seiring dengan meningkatnya penambahan bahan penstabil disebabkan CMC memiliki pH sekitar 3,5-6,5 campuran yang tidak stabil dari CMC berhubungan dengan kandungan nitrogennya sehingga pH minuman menurun. Selain itu penambahan bahan yang bersifat asam seperti asam sitrat juga akan mempengaruhi penurunan pH suatu produk. Produk dengan keasaman tinggi akan lebih awet, umumnya mikroba akan sulit tumbuh pada media dalam suasana asam.

Kadar Vitamin C Sirup Buah Semangka

Vitamin C adalah nutrient dan vitamin yang larut dalam air dan penting untuk kehidupan serta untuk menjaga Kesehatan. Vitamin ini dikenal dengan nama kimia dari bentuk utamanya yaitu asam askorbat. Vitamin C dikenal sebagai antioksidan larut dalam air, vitamin C juga secara efektif memungut formasi ROS (Reactive Oxygen Species) dan radikal bebas (Frei, 1994).

Hasil analisis ragam kadar vitamin C pada sirup buah semangka perlakuan C3A3 (penambahan CMC 2 g dan asam sitrat 1 g) yaitu 6,69 mg/100 lebih rendah daripada perlakuan C0A0 (tanpa penambahan) yaitu 7,56 mg/100. Semakin tinggi penambahan CMC dan asam sitrat yang ditambahkan kadar vitamin C menurun. Hubungan antara penambahan asam sitrat terhadap vitamin C adalah semakin rendah asam sitrat yang digunakan, kadar vitamin C akan semakin tinggi. Kadar vitamin C menurun hal ini disebabkan karena adanya penarikan partikel-partikel koloid yang lebih banyak pada sirup buah semangka pada konsentrasi yang lebih tinggi, vitamin C merupakan vitamin yang mudah mengalami oksidasi terutama oleh proses pemanasan. Hal ini sesuai dengan pendapat (Ameliya *et al.*, 2018) bahwa semakin tinggi suhu dan lama pemanasan menyebabkan degradasi vitamin C juga semakin besar.

Kadar Sukrosa Sirup Buah Semangka

Sukrosa adalah gula yang dikenal sehari-hari baik yang berasal dari tebu atau dari bit. Sukrosa merupakan oligosakarida dengan hidrolisis sukrosa akan terpecah menjadi glukosa dan fruktosa. Sukrosa tidak mempunyai sifat dapat mereduksi ion-ion Cu⁺ atau Ag⁺. Menurut Fitriyono (2014) bahwa sifat gula pasir (sukrosa) yaitu apabila dicairkan, sukrosa dapat kembali membentuk kristal.

Hasil analisis kadar sukrosa ditunjukkan pada Tabel di atas Kadar sukrosa pada sirup semangka perlakuan terbaik C3A3 (penambahan CMC 2 g dan asam sitrat 1 g) yaitu 42,64% lebih tinggi dibandingkan dengan C0A0 (tanpa penambahan) yaitu 37,01%. Menurut SNI, kadar sukrosa pada sirup minimal 65%. Berdasarkan hasil analisis kontrol dan perlakuan terbaik kadar sukrosa tidak mencapai 65%. Kadar sukrosa yang rendah disebabkan oleh pemanasan sirup yang terlalu lama. Sulaiman (1996), hidrolisa sukrosa akan lebih cepat terjadi jika ada perlakuan pemanasan. Kemungkinan juga dengan adanya penambahan gula ketika dipanasakan gula sukrosa sebagian tereduksi menjadi gula-gula yang lebih sederhana yaitu glukosa dan fruktosa sehingga kandungan sukrosa di dalam sirup menjadi polimer yang lebih sederhana. Menurut Winarno (2008), menyatakan bahwa selama proses pemasakan larutan sukrosa akan mengalami inversi menjadi glukosa dan fruktosa. Desrosier (1989) juga menyatakan bahwa sukrosa akan terhidrolisis menjadi glukosa dan fruktosa yang disebut gula invert selama proses pemasakan dengan adanya asam.

Hasil Analisis Uji Aktivitas Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron (elektron donor) atau reduktan. Senyawa ini memiliki berat molekul kecil, tetapi mampu menginaktivasi berkembangnya reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif. Akibatnya kerusakan sel dapat dihambat (Winarsi, 2007).

Tubuh manusia dapat menetralisir radikal bebas bila jumlahnya tidak berlebihan, dengan mekanisme pertahanan antioksidan endogen. Bila antioksidan endogen tidak mencukupi, tubuh membutuhkan antioksidan dari luar (Werdhasari, 2014). Berdasarkan hasil penelitian pengujian aktifitas antioksidan didapatkan nilai IC-50 antara sirup semangka kontrol dan perlakuan terpilih dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil analisis aktifitas antioksidan sirup semangka.

| Kode | Konsentrasi (ppm) | Absorbansi (A) | % Inhibisi | Regrasi | IC 50 (ppm) | SD |
|-----------|-------------------|----------------|------------|---|-------------|-------|
| Kontrol | 20 | 0,584 | 30,89 | $y = 0.7929x + 19.8343$ $R^2 = 0.9709$ | 38,045 | 25,45 |
| | 40 | 0,387 | 54,20 | | | |
| | 60 | 0,236 | 72,07 | | | |
| | 80 | 0,125 | 85,21 | | | |
| Perlakuan | 100 | 0,045 | 94,67 | | | |
| | 20 | 0,451 | 32,49 | | | |
| | 40 | 0,352 | 47,31 | $y = 0.7201x+17.6048$ | | |
| | 60 | 0,276 | 58,68 | $R^2 = 0.9967$ | 44,987 | 22,81 |
| | 80 | 0,168 | 74,85 | | | |
| | 100 | 0,062 | 90,72 | | | |

Berdasarkan data yang dihasilkan pada Tabel 6, aktivitas antioksidan perlakuan terbaik yaitu C3A3 (penambahan CMC 2 g dan asam sitrat 1 g) lebih tinggi dibandingkan dengan C0A0 (tanpa penambahan). Hal ini dapat dilihat pada tabel, nilai IC-50 sirup buah semangka perlakuan C3A3 sebesar 44.987 ppm dan perlakuan C0A0 sebesar 38.045 ppm. Perbedaan nilai IC-50 pada kedua perlakuan menunjukkan bahwa kadar antioksidan dari sirup semangka mengalami penurunan setelah penambahan CMC dan asam sitrat. Sifat antioksidan berdasarkan nilai IC-50 pada kedua sampel bisa dikatakan bahwa antioksidannya sangat kuat. Semakin kecil nilai IC-50 maka semakin besar aktivitas antioksidannya.

Meningkatnya IC 50 pada perlakuan terbaik disebabkan adanya penambahan asam sitrat dan CMC. Menurut (Trissanthi *et al.*, 2016), bahwa aktivitas antioksidan sirup alang-alang cenderung meningkat dengan semakin banyaknya konsentrasi asam sitrat yang ditambahkan. Hal ini dikarenakan penambahan asam sitrat dapat menurunkan nilai pH (asam) sirup. pH larutan mempengaruhi aktivitas antioksidan, semakin rendah pH maka antioksidan semakin stabil ditandai dengan persentase aktivitas antioksidan yang meningkat. Semakin rendah pH, berarti dalam produk tersebut semakin banyak H⁺bebas, H⁺ ini dapat meregenerasi senyawa antioksidan dengan cara berikatan dengan radikal fenoksi membentuk senyawa antioksidan kembali (Harnowo *et al.*, 2015). Penambahan CMC yang berbeda menunjukkan perbedaan aktivitas antioksidan dimana semakin tinggi CMC yang ditambahkan semakin rendah aktivitas antioksidan. Peningkatan CMC mengakibatkan peningkatan molekul-molekul dalam larutan semakin besar, termasuk fenolik dan flavonoid, sehingga menurunkan aktivitas antioksidan sirup (Nisa *et al.*, 2014). Namun, hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan CMC menunjukkan penurunan aktivitas antioksidan. Hal ini dapat terjadi karena adanya proses pasteurisasi pada suhu yang cukup tinggi menyebabkan rusaknya struktur antioksidan sehingga aktivitas antioksidan pada produk menjadi rendah (Setiawan, 2019).

Sifat antioksidan berdasarkan nilai IC 50 yaitu apabila nilai IC 50 nilainya <50 ppm maka sifat antioksidan suatu sampel sangat kuat, jika nilai IC50 sampel nilainya 50-100 ppm maka antioksidannya kuat, jika nilai IC 50 100-150 ppm maka, nilai antioksidannya dikatakan lemah, jika nilai IC 50 15-200 ppm maka, nilai

antioksidannya dikatakan lemah. Jika nilai IC 50 200-500 ppm, nilai antioksidannya sangat lemah dan jika nilai antioksidannya diatas 500 ppm maka antioksidannya dikatakan nonaktif (Trissanthi 2016).

KESIMPULAN

Interaksi penambahan CMC dan asam sitrat terhadap organoleptik sirup buah semangka yaitu semakin tinggi konsentrasi CMC dan asam sitrat maka meningkatkan karakteristik organoleptik sirup buah semangka. Intensitas warna merah tidak berkurang, aroma khas semangka tidak berubah, rasa khas semangka tidak berkurang. Perlakuan terbaik yaitu C3A3 (CMC 2 g dan asam sitrat 1 g). Pengaruh penambahan CMC dan asam sitrat terhadap karakteristik fisikokimia dan antioksidan sirup buah semangka yaitu viskositas, nilai pH, kadar vitamin C, kadar sukrosa berpengaruh nyata. Sirup buah semangka dengan penambahan CMC dan asam sitrat viskositas 190,83 (cP) SNI tidak memberikan syarat mengenai parameter viskositas sirup. Namun nilai pH 4,0, kadar vitamin C 6,69 (mg/100) telah memenuhi SNI sirup yaitu nilai pH 4-4,5, kadar vitamin C telah memenuhi SNI (1995) min 3 (mg/100). Namun kadar sukrosa 42,64 (%) dan tidak memenuhi SNI 3544, 2013 sirup yaitu maks 55-65 (%). Sedangkan IC50 sirup buah semangka perlakuan terpilih (44,987 ppm) dan kontrol (38,045ppm). IC50 adalah konsentrasi yang dapat meredam 50% radikal bebas DPPH, semakin kecil nilai IC50 maka semakin besar aktivitas antioksidannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ameliya, R, Nazaruddin & Handito, D. (2018). Pengaruh Lama Pemanasan Terhadap Vitamin C, Aktivitas Antioksidan dan Sifat Sensori Sirup Kersen (*Muntingia calabura* L.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 4(1): 289-297.
- Ariyani E. (2010). Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat dan *Carboxy methyl cellulose* (CMC) Terhadap Sifat Fisik Kimia dan Organoleptik Sirup Salak (*Salacca zalacca*). Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya Malang.
- AOAC, 2013. Official Method of Analysis of The Association of Analytical Chemists. Wahington D. C. 1130.
- Fitriyono. (2014). *Teknologi Pangan*. Graha Ilmu. Teori Praktis dan Aplikasi. Semarang
- Direktorat Jendral Hortikultura. (2015). <http://hortikultura.pertanian.gp.id/>. Diakses pada 28 Februari 2020.
- Desrosier, N. W. (1989). *Teknologi Pengawetan Bahan Pangan*. Penerjemah M. Muljoharjo. UI- press. Jakarta.
- Eka, R., Ni. M. S., & Ni. N. P. (2015). Pengaruh Penambahan CMC (*Carboxyl methyl cellulose*) Terhadap Karakteristik Sirup Salak Bali (*Salacca zalacca* var. *Amboinensis*) Selama Penyimpanan. *Jurnal Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan*, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana. 5(2): 43-49.
- Fardiaz, D. (1986). *Hidrokoloid dalam Industri Pangan pada Risalah Seminar Bahan Tambahan Kimia*. PAU Pangan dan Gizi. Bogor. IPB. Bogor.
- Frei, (1994). Reactive oxygen species and antioxidant vitamins: mechanisms of action. *America Journal Medicine*:97-107.
- Harnowo, I. & Yunianta. (2015). Penambahan Ekstrak Biji Buah Pinang dan Asam Sitrat Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Sari Buah Belimbing Manis. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3): 1241-1251.
- Laksmi, R. (2012). Daya Ikat Air, pH dan Sifat Organoleptik Chicken Nugget yang Disubstitusi Telur Rebus. *Animal Agriculture Journal* 1(1): 453-460.

Maulida, D., & Zulkarnaen, N. (2010). Ekstraksi Antioksidan (Likopen) dari Buah Tomat dengan Menggunakan Solven Campuran, nHeksana, Aseton, dan Alkohol. Skripsi. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang.

Manoi, F. (2006). Pengaruh Konsentrasi Karboksil Metil Selulosa (CMC) Terhadap Mutu Sirup Jambu Mete. Bul. Littro 2(17): 1-7.

Meryandini, A., W. Wididari, B. Maranatha & H. Satria. (2009). Isolasi Bakteri Selulolitik dan Karakterisasi Enzimnya. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Marta H. (2011). Sifat Fungsional dan Reologi Tepung Jagung Nikstamal Serta Contoh Aplikasinya pada Pembuatan Makanan Pendamping ASI. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian. Bogor.

Nisa, D., & Widya D. R. P. 2014. Pemanfaatan Selulosa Dari Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao L.*) Sebagai Bahan Baku Pembuatan CMC. Jurnal Pangan dan Agroindustri 2(3): 34-42.

Putri, R. A. (2016). Pengaruh Proporsi Gula Pasir Terhadap Sifat Organoleptik Sirup Belimbing Wuluh. Journal Boga. 3(5): 73-82.

Prasetyo B. B., Purwadi & Rosyidi D. (2015). Penambahan CMC (Carboxy methyl cellulose) pada Pembuatan Minuman Madu Sari Buah Jambu Merah (*Psidium guajava*) ditinjau dari pH, Viskositas, Total Kapang dan Mutu Organoleptik. Universitas Brawijaya, Malang. 2(1): 1-8.

Rini, S. (2011). Pengaruh Jumlah Gula Terhadap Sifat Organoleptik Dan Umur Simpan Sirup Berempah. Skripsi. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.

Satuhu, S. 2004. Penanganan dan Pengolahan Buah. Penebar Swadaya. Jakarta.

Setiawan Y. (2019). Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Kombu Salak Bongkok (*Salacca edulis* Reinw). Agroscience. 1(9): 1-13.

Siskawardani, D., D., K. Nur dan B., H. Mohammad. 2013. Pengaruh Konsentrasi Na-Cmc (*Natrium-carboxymethyle cellulose*) dan Lama Sentrifugasi Terhadap Sifat Fisik Kimia Minuman Asam Sari Tebu (*Saccharum officinarum L.*). Jurnal Bioproses Komoditas Tropis. 1(4): 54-61.

Sumardji, S. et. al., (2005). Analisa Bahan Makana dan Pertanian. Liberty, Yogyakarta.

Sulaiman, A. H. (1996). Dasar-Dasar Biokimia untuk Pertanian. USU-Press. Medan.

Trissanthi, C. M., & Wahono, H. S. (2016). Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat dan Lama Pemanasan Terhadap Karakteristik Kimia dan Organoleptik Sirup Alang-Alang (*Imperata cylindrica*). Jurnal Pangan dan Agroindustri. 1(4): 180-189.

Tristiyantri, D., Hamdani, S & Rohita, D. (2013). Penetapan Kadar Likopen dari Beberapa Buah Berdaging Merah dengan Metode Spektrofotometri. Indonesian Journal of Science and Technology. 2(2): 26-31.

Winarno, F. G. (2008). Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Wijayani A, Ummah K & Tjahjani S. (2005). *Characterization of Carboxy Methyl Cellulose (CMC) from Eichornia crassipes (Mart) Solms*. Indonesian Journal of Chemistry, 5(3): 228-231.

Winarsi H. (2007). Antioksidan Alami dan Radikal Bebas. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Wati, R. (2016). Pengaruh Penambahan Carboxy Methyl Cellulose (CMC) dan Asam Sitrat Terhadap Mutu Produk Sirup Belimbing Manis (*Averrhoa carambola*). Journal Boga. 3(5): 54-62.

Werdhasari, A. (2014). Peran Antioksidan Bagi Kesehatan. Jurnal Biotek Medisiana Indonesia. 3(2): 59-68.