

PENGARUH PENAMBAHAN CMC (*Carboxymethyl cellulose*) DAN ASAM SITRAT TERHADAP KUALITAS CITA RASA SIRUP BUAH NANAS (*Ananas comosus* L.)

[*The Effect of Additional CMC (Carboxymethyl cellulose) and Citric Acid on The Quality of The Flavor of Pineapple Syrup (Ananas comosus L.)*]

Erniati^{1*}, Ansharullah¹, Sakir¹

¹Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo, Kendari

*Email: erniatyreni@gmail.com; Telp : +62 85340551268

Diterima tanggal, 01 April 2025

Disetujui tanggal, 03 Juni 2025

ABSTRACT

This study aimed to examine the effect of the interaction between CMC (Carboxymethyl Cellulose) and citric acid on the organoleptic characteristics of pineapple syrup, as well as to assess their influence on the physicochemical properties and antioxidant activity of the product. The research was conducted using a Completely Randomized Design (CRD) with a factorial arrangement involving two factors. The first factor was the concentration of CMC (A), consisting of three levels: A1 (1 g), A2 (1.5 g), and A3 (2 g). The second factor was the concentration of citric acid (B), also with three levels: B1 (0.5 g), B2 (0.75 g), and B3 (1 g). The results indicated that the treatment combination A3B3 produced the most favorable organoleptic scores, with an average color score of 3.43 (moderately liked), aroma score of 3.70 (liked), and taste score of 3.93 (liked). The physicochemical and antioxidant characteristics of this treatment included a viscosity of 80.51 cP, pH of 3.5, vitamin C content of 18.86 mg, sucrose content of 54.88%, and antioxidant activity of 43.021 ppm.

Keywords: CMC, Citric Acid, Pineapple Syrup

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi penambahan CMC (*Carboxymethyl cellulose*) dan asam sitrat terhadap karakteristik organoleptik sirup buah nanas, serta untuk mengetahui pengaruh penambahan CMC (*Carboxymethyl cellulose*) dan asam sitrat terhadap karakteristik fisikokimia dan antioksidan sirup buah nanas. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah penambahan CMC (A), yang terdiri atas 3 taraf yaitu: A₁ (1 g), A₂ (1,5 g), A₃ (2 g) dan faktor kedua adalah penambahan asam sitrat (B), yang terdiri atas 3 taraf yaitu: B₁ (0,5 g), B₂ (0,75 g), B₃ (1 g). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan A₃B₃ memiliki nilai warna 3,43 (agak suka), aroma 3,7 (suka), dan rasa 3,93 (suka). Viskositas 80,51 cP, pH 3,5, kadar vitamin C 18,86 mg, kadar sukrosa 54,88% dan antioksidan 43,021 ppm.

Kata Kunci: CMC, Asam Sitrat, Sirup Nanas

PENDAHULUAN

Nanas (*Ananas comosus* L.) merupakan tanaman buah yang banyak ditanam di perkebunan Indonesia. Buah nanas banyak dikonsumsi masyarakat baik dalam maupun luar negeri, karena harganya yang terjangkau, mudah didapat, kandungan gizi yang cukup tinggi dan mudah dibudidayakan. Indonesia merupakan negara produsen nanas segar dan olahan terbesar ketiga di dunia setelah Thailand dan Philipina (Nurman *et al.*, 2018). Nanas (*Ananas comosus* L.) merupakan salah satu tanaman buah yang banyak

dibudidayakan didaerah tropis dan umumnya disukai oleh masyarakat Indonesia karena memiliki rasa yang manis sampai agak asam menyegarkan. Menurut data Badan Pusat Statistik (2017) produksi buah nanas di Indonesia tahun 2017 mencapai 1.795.986 ton per tahun. Produksi nanas di Indonesia salah satunya terdapat di Provinsi Sulawesi Tenggara pada tahun 2017 mencapai 12.942 kwintal per tahun (Statistik produksi Tanaman Holtikultura Sultra, 2017).

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). Sirup biasanya 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). 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.

Asam sitrat adalah asam yang berfungsi untuk memberikan cita rasa asam, menurunkan pH bahan, dan berperan sebagai *chelating* dan *sequestering agent* (Munaro, 2002). Asam sitrat merupakan asam organik yang banyak digunakan dalam industri pangan dan farmasi karena mudah dicerna, mempertahankan rasa asam yang menyenangkan, tidak beracun, dan mudah larut dalam air. Pemberian asam sitrat dalam minuman bertujuan untuk memberikan rasa asam, memodifikasi manisnya gula, berlaku sebagai pengawet dan dapat mempercepat inversi gula dalam minuman.

Berdasarkan latar belakang di atas maka hasil penelitian tentang pengaruh penambahan CMC (*Carboxymethyl cellulose*) dan asam sitrat terhadap kualitas citarasa kulit buah nanas (*Ananas comosus* L.) diharapkan dapat menghasilkan sirup buah nanas yang berkualitas.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah buah nanas, CMC (*Carboxymethyl cellulose*), asam sitrat, gula pasir, larutan buffer pH 4 dan 7, pb-asetat (teknis), $(\text{NH}_4)_2 \text{HPO}_4$ 10% (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), aquabides, larutan vitamin C (teknis), larutan DPPH (*1,1-difenil-2 pikrilhidrazil*) (Sigma), dan etanol (teknis).

Tahapan Penelitian

Pembuatan Sari Buah Nanas (Putri, 2016)

Buah nanas dikupas untuk memisahkan daging dari kulit kemudian dikeluarkan mata nanasnya lalu dicuci. Daging buah yang telah dicuci lalu dipotong tipis-tipis kemudian ditimbang sebanyak 500 g dan ditambahkan air 250 ml lalu dihaluskan menggunakan blender selama 2 menit. Selanjutnya dilakukan penyaringan sehingga diperoleh sari buah nanas.

Pembuatan Sirup Buah Nanas (Wati, 2016)

Sari buah nanas sebanyak 400 ml ditambahkan gula pasir sebanyak 300 g, asam sitrat dan CMC sesuai perlakuan kemudian diaduk sampai homogen. Selanjutnya dipanaskan pada suhu 80°C selama 15 menit. Setelah itu, sirup disimpan dalam botol yang telah disterilkan dan dipasteurisasi dengan suhu 75°C selama 15 menit lalu disimpan pada suhu ruang.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktor. Faktor pertama adalah penambahan CMC (A), yang terdiri atas 3 taraf yaitu: A_1 (1 g), A_2 (1,5 g), A_3 (2 g) dan faktor kedua adalah penambahan asam sitrat (B), yang terdiri atas 3 taraf yaitu: B_1 (0,5 g), B_2 (0,75 g), B_3 (1 g). Dari dua faktor tersebut diperoleh 9 kombinasi perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang tiga kali sehingga diperoleh 27 unit percobaan.

Variabel Penelitian

Penilaian organoleptik (Laksmi, 2012)

Penilaian sirup buah nanas untuk menentukan produk yang paling disukai oleh panelis dari setiap perlakuan dilakukan penilaian organoleptik produk sirup buah nanas 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.

Analisis Fisikokimia Sirup Buah Nanas

Analisis data dalam penelitian ini diperoleh dari hasil pengujian sifat fisikokimia dari sirup buah nanas. Uji viskositas dilakukan dengan menggunakan metode *viscometer Oswald* (Wijayani *et al.*, 2005), pH (AOAC, 2013), kadar vitamin C menggunakan metode *Spektrofotometri* (Sudarmadji *et al.*, 2005), kadar sukrosa menggunakan metode *Luff School* (Eka, 2015) dan uji antioksidan (Tristantini, 2016).

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 pembandingan antara kontrol dan perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Organoleptik

Rekapitulasi hasil analisis ragam *Analysis of Variant* (ANOVA) penentuan perlakuan terbaik sirup buah nanas berdasarkan uji organoleptik hedonik meliputi warna, aroma, dan rasa. Berdasarkan uji organoleptik kesukaan panelis terhadap karakteristik sirup buah nanas yang dihasilkan disajikan pada Tabel 1.

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

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

Keterangan: ** = berpengaruh sangat nyata, * = berpengaruh nyata, tn = berpengaruh tidak nyata

Berdasarkan data Tabel 1 menunjukkan bahwa interaksi penambahan CMC dan penambahan asam sitrat tidak berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan warna, aroma dan rasa.

Warna

Hasil analisis sidik ragam pengaruh penambahan CMC dan asam sitrat tidak berpengaruh nyata ($F_{Hitung} < F_{Tabel}$) terhadap parameter warna produk sirup buah nanas. Hasil rerata organoleptik warna sirup buah nanas dapat dilihat pada Tabel 2.

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

Perlakuan	Warna	Kategori
A0B0 (tanpa perlakuan)	3.10±0.75	Agak suka
A1B1 (CMC 1,0 g; asam sitrat 0,50 g)	3.00±0.54	Agak suka
A1B2 (CMC 1,0 g; asam sitrat 0,75 g)	3.00±0.36	Agak suka
A1B3 (CMC 1,0 g; asam sitrat 1,00 g)	3.07±0.63	Agak suka
A2B1 (CMC 1,5 g; asam sitrat 0,50 g)	3.13±0.68	Agak suka
A2B2 (CMC 1,5 g; asam sitrat 0,75 g)	3.20±0.78	Agak suka
A2B3 (CMC 1,5 g; asam sitrat 1,00 g)	3.10±0.80	Agak suka
A3B1 (CMC 2,0 g; asam sitrat 0,50 g)	3.13±0.73	Agak suka
A3B2 (CMC 2,0 g; asam sitrat 0,75 g)	3.07±0.69	Agak suka
A3B3 (CMC 2,0 g; asam sitrat 1,00 g)	3.43±0.56	Agak suka

Berdasarkan data pada Tabel 2, menunjukkan bahwa secara statistik terlihat terdapat perbedaan antara perlakuan namun secara keseluruhan semua perlakuan masih dalam kategori agak suka. Hal ini disebabkan oleh penambahan yang dilakukan memiliki selisih yang tidak jauh berbeda sehingga menghasilkan produk dengan warna yang sama. Warna perlakuan secara keseluruhan berwarna kuning keputihan sehingga produk sirup buah nanas yang dihasilkan masih terkesan memiliki warna alami dari bahan baku produk tersebut. Sejalan dengan penelitian Ikhsan *et al.*, (2018), tentang penambahan asam sitrat pada sari buah jeruk kalamansi menghasilkan warna putih/jernih dengan kategori agak suka sampai suka.

Aroma

Hasil uji lanjut DMRT pengaruh perlakuan mandiri penambahan CMC terhadap organoleptik hedonik aroma sirup nanas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata parameter kesukaan hedonik aroma sirup nanas

Perlakuan	Skor	Keterangan
A0 (Kontrol)	3.36a±0.71	Agak suka
A1 (1 g CMC)	3.07b±0.69	Agak suka
A2 (1,5 g CMC)	3.28a±0.81	Agak suka
A3 (2 g CMC)	3.37a±0.84	Agak suka

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT $_{0,05}$ taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan data pada Tabel 3, perlakuan mandiri penambahan CMC menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap variabel pengamatan aroma. Nilai rerata aroma berkisar 3,07-3,37. Secara statistik terlihat terdapat perbedaan antara perlakuan namun secara keseluruhan semua perlakuan masih dalam kategori agak suka. Semakin tinggi penambahan CMC dapat meningkatkan penilaian yang disukai panelis terhadap aroma sirup yang dihasilkan. Menurut Ariyani (2010), bahwa semakin tinggi konsentrasi CMC yang digunakan akan mempengaruhi aroma serta membentuk lendir pada minuman.

Rasa

Hasil uji lanjut DMRT pengaruh perlakuan mandiri penambahan CMC terhadap organoleptik hedonik rasa sirup nanas disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata parameter kesukaan hedonik rasa sirup nanas

Perlakuan	skor	Keterangan
A0 (Kontrol)	3.23b±0.18	Agak Suka
A1 (1 g CMC)	3.27b±0.28	Agak Suka
A2 (1,5 g CMC)	3.62a±0.99	Suka
A3 (2 g CMC)	3.78a±0.28	Suka

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT $_{0,05}$ taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan data pada Tabel 4, perlakuan mandiri penambahan CMC menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap variabel pengamatan rasa. Semakin banyak penambahan CMC maka kesukaan panelis semakin meningkat. Sejalan dengan penelitian Ariyani (2010), bahwa semakin tinggi konsentrasi CMC yang digunakan akan mempengaruhi rasa serta membentuk lendir pada minuman. CMC merupakan turunan senyawa hidrokoloid yang dapat berfungsi sebagai penstabil sehingga penambahan CMC dapat mempengaruhi rasa minuman sirup buah nanas. Gitawuri (2014) menyatakan bahwa perbedaan pengaruh yang sangat nyata pada uji organoleptik rasa disebabkan karena ada beberapa faktor yang mempengaruhi penerimaan panelis terhadap rasa antara lain senyawa kimia, suhu, konsentrasi, dan interaksi dengan komponen rasa yang lain.

Analisis Fisikokimia Sirup Nanas

Rekapitulasi hasil analisis karakteristik fisikokimia sirup buah nanas terbaik dan kontrol dianalisis menggunakan uji T yang meliputi viskositas, pH, kadar vitamin c, dan kadar sukrosa disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis Fisikokimia Sirup Nanas

No.	Variabel Pengamatan	Hasil Pengamatan		Syarat SNI	Uji T
		A0B0	A3B3		
1	Viskositas (cP)	20,17±0,75	80,51±0,31	-	*
2	pH	3,87±0,12	3,50±0,00	maks 4,5	*
3	Kadar Vitamin C (mg/100 g)	20,40±0,19	18,86±0,06	3 mg/100 g	*
4	Kadar Sukrosa (%)	46,84±0,74	54,88±1,29	maks 65%	*

Keterangan * = beda nyata ($p < 0,05$); A0B0 (tanpa perlakuan), A3B3 (CMC 1,0 g; asam sitrat 1,0 g)

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

Viskositas

Viskositas merupakan faktor penting dalam penentuan kualitas mutu produk sirup. Viskositas atau kekentalan sirup akan berpengaruh terhadap kualitas sirup. Viskositas digambarkan sebagai suatu sifat cairan yang berhubungan erat dengan hambatan untuk mengalir, dimana semakin tinggi kekentalan maka semakin besar hambatannya. Suatu cairan yang mengalir dengan mudah mempunyai viskositas kecil (Widyastuti *et al.*, 2018).

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan hasil analisis nilai viskositas pada sirup buah nanas perlakuan A3B3 lebih tinggi dari pada perlakuan A0B0 yaitu sebesar 80,51 cP. Viskositas sirup mengalami peningkatan seiring dengan semakin meningkatnya penggunaan gula dan penambahan CMC serta asam sitrat dalam pembuatan sirup. Penambahan gula yang tinggi dan penambahan CMC serta asam sitrat akan berpengaruh terhadap kekentalan sirup yang dihasilkan. Hal ini sesuai pernyataan Winarno (2008), bahwa peningkatan viskositas dipengaruhi dengan adanya penambahan gula dan konsentrasi gula yang ditambahkan. Konsentrasi gula yang tinggi mengandung derajat brix yang tinggi sehingga meningkatkan viskositas disebabkan adanya padatan yang dapat mengikat air, sukrosa, dan asam sitrat sehingga semakin banyak ikatan *double helix* yang terbentuk dan memerangkap air untuk membentuk gel. Selain itu, penambahan CMC juga memberikan kekentalan pada sirup buah nanas (Nugroho, 2009). CMC merupakan salah satu jenis hidrokoloid alam yang telah dimodifikasi selain itu CMC memiliki kemampuan untuk mengubah sifat fungsional produk pangan seperti konsistensi, kekenyalan, kekuatan gel, dan kekentalan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang sama ditunjukkan pada pembuatan sirup mangrove pidada (Deviarni dan Warastuti, 2017). Serta penambahan padatan asam sitrat yang dapat mengikat air, sehingga semakin banyak ikatan *doublehelix* yang terbentuk dan memerangkap air untuk membentuk gel (Harnowo, 2015).

pH

Pengukuran pH merupakan salah satu parameter yang penting karena nilai pH yang stabil dari larutan menunjukkan bahwa proses distribusi dari bahan dasar dalam sediaan merata. Nilai pH ini juga dihubungkan dengan kualitas produk yang berkaitan dengan pengolahan maupun pengawetan bahan makanan.

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan hasil analisis nilai pH pada sirup buah nanas perlakuan A0B0 lebih tinggi dari pada pH perlakuan A3B3 yaitu sebesar 3,87 namun masih termasuk dalam kategori asam karena berada pada pH di bawah 7. Sirup yang dihasilkan karena adanya penambahan CMC sebagai bahan penstabil akan menyebabkan larutan dalam minuman menjadi asam. Meryandini *et al.*, (2009), 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. Kondisi asam ini juga dipengaruhi oleh adanya

penambahan asam sitrat pada pembuatan sirup buah nanas. Menurut Suhendar (2011), asam sitrat memiliki kemampuan untuk menurunkan derajat keasaman pH. Selain itu penambahan bahan yang bersifat asam seperti asam sitrat juga akan mempengaruhi penurunan pH suatu produk. Produk dengan keasaman tinggi (pH yang rendah) akan lebih awet, umumnya mikroba akan sulit tumbuh pada media dalam suasana asam.

Kadar vitamin C

Vitamin C merupakan vitamin yang paling mudah rusak dibanding dengan jenis vitamin lainnya. Disamping sangat larut dalam air, vitamin C mudah teroksidasi dan proses tersebut dipercepat oleh panas, sinar, alkali, enzim dan oksidator lainnya. Oleh sebab itu, kandungan vitamin C yang terdapat pada sirup nanas tidak menutup kemungkinan akan mengalami penurunan ketika telah diolah menjadi sirup nanas diakibatkan oleh rusaknya vitamin C oleh proses pengolahan (Wiyono, 2017).

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa hasil analisis nilai kandungan kadar vitamin C pada sirup buah nanas perlakuan A0B0 lebih tinggi dari pada perlakuan A0B0 yaitu sebesar 20,40 mg. Semakin tinggi penambahan CMC dan asam sitrat yang di gunakan, maka nilai kadar vitamin C pada sirup buah nanas semakin 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 disebabkan karena adanya penarikan partikel-partikel koloid yang lebih banyak pada sirup buah nanas pada konsentrasi yang lebih tinggi, vitamin C merupakan vitamin yang mudah mengalami oksidasi terutama oleh proses pemanasan. Menurut Kiay (2018), bahwa semakin tinggi penambahan asam sitrat yang digunakan maka nilai kadar vitamin C pada sari buah mangga indramayu instant semakin sedikit. Semurut Sutarman (1995), semakin tinggi penambahan asam sitrat yang digunakan, maka nilai kadar vitamin C pada sirup buah nanas semakin menurun.

Kadar Sukrosa

Kadar sukrosa merupakan banyaknya kandungan sukrosa atau gula yang terdapat pada bahan pangan. Beberapa produk pangan telah ditentukan batas minimal kadar sukrosanya, untuk produk sirup batas minimal menurut Badan Standarisasi Nasional (2013) yaitu minimal 65%. Gula tebu atau sukrosa merupakan jenis gula yang sering digunakan dalam industri minuman, karena memiliki tingkat kemanisan yang cukup tinggi (Buckle, 1987).

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan hasil analisis nilai kandungan kadar sukrosa pada sirup buah nanas perlakuan A0B0 dan A3B3 masih memenuhi standar sukrosa sirup yaitu 46,84% - 54,88%. Tingginya kadar sukrosa pada perlakuan A3B3 disebabkan oleh adanya penambahan gula. Hal ini disebabkan karena konsentrasi gula berpengaruh terhadap kadar sukrosa yang dihasilkan. Semakin banyak konsentrasi gula yang ditambahkan maka akan meningkatkan kadar sukrosa yang ada. Selain itu faktor lain penyebab

peningkatan kadar sukrosa pada perlakuan terbaik dikarenakan adanya penambahan asam sitrat dimana asam dapat menyebabkan terjadinya inversi sukrosa menjadi gula reduksi. Pendidihan atau pemanasan dengan adanya asam, sukrosa akan terhidrolisis menjadi gula reduksi antara lain fruktosa dan glukosa, dimana kecepatan reaksi dipengaruhi oleh suhu, waktu pemanasan, dan pH medium. Hal ini sejalan dengan pendapat Desrosier (2008), yang menyatakan bahwa sukrosa akan terhidrolisis menjadi glukosa dan fruktosa yang disebut gula invert selama proses pemasakan dengan adanya asam.

Hasil analisis Uji Aktifitas 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. Untuk mengetahui seberapa besar aktivitas antioksidan sirup nanas digunakan parameter nilai IC50 (*Inhibition Concentration 50%*). IC50 didefinisikan sebagai konsentrasi senyawa antioksidan yang menyebabkan hilangnya 50% aktivitas DPPH. Tubuh manusia dapat menetralsir 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 perlakuan A3B3 dan A0B0.

Tabel 6. Hasil analisis aktifitas antioksidan sirup nanas

Kode	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (A)	% Inhibisi	Regresi	IC 50 (ppm)	SD
A3B3	20	0,562	24,36	$y = 0.9313x + 9.9347$ $R^2 = 0.9668$	43,021	29.95
	40	0,352	52,62			
	60	0,276	62,85			
	80	0,068	90,85			
	100	0,012	98,38			
A0B0	20	0,538	35,72	$y = 0.7330x + 25.9379$ $R^2 = 0.9673$	32,827	23.56
	40	0,349	58,3			
	60	0,216	74,19			
	80	0,114	86,38			
	100	0,042	94,98			

Berdasarkan Tabel 6 dapat disimpulkan bahwa perlakuan penambahan CMC dan asam sitrat berbeda nyata terhadap aktivitas antioksidan sirup nanas A0B0 dan perlakuan A3B3. Nilai IC-50 pada perlakuan A0B0 sebesar 32,827 ppm dan pada perlakuan A3B3 sebesar 43,021 ppm. Nilai IC-50 ditentukan menggunakan persamaan regresi linier yang di peroleh. Semakin kecil nilai IC-50, maka semakin tinggi aktivitas antioksidan

suatu bahan. Perbedaan nilai IC-50 pada kedua sampel menunjukkan bahwa kadar antioksidan pada sirup nanas mengalami penurunan setelah dilakukan penambahan CMC dan asam sitrat.

Meningkatnya nilai IC-50 (menurun antioksidannya) pada perlakuan A3B3 disebabkan adanya penambahan asam sitrat. 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. Nilai pH yang rendah berpengaruh terhadap nilai antioksidan yang semakin tinggi yaitu terjadinya regenerasi senyawa antioksidan primer. 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. Hal ini sejalan dengan pendapat Trissanthi (2016), yang menyatakan bahwa aktivitas antioksidan sirup alang-alang cenderung meningkat dengan semakin banyaknya konsentrasi asam sitrat yang ditambahkan. Penambahan CMC yang berbeda menunjukkan perbedaan aktivitas antioksidan dimana semakin tinggi CMC yang ditambahkan semakin rendah aktivitas antioksidan. Nisa *et al.*, (2014), peningkatan CMC mengakibatkan peningkatan molekul-molekul dalam larutan semakin besar, termasuk fenolik dan flavonoid, sehingga menurunkan aktivitas antioksidan sirup. Setiawan (2019), adanya proses pasteurisasi pada suhu yang cukup tinggi menyebabkan rusaknya struktur antioksidan sehingga aktivitas antioksidan pada produk menjadi rendah.

Sifat antioksidan berdasarkan Nilai IC50 <50 ppm merupakan nilai antioksidannya sangat kuat, nilai IC50 50-100 ppm merupakan nilai antioksidannya kuat, nilai IC50 101-250 ppm merupakan nilai antioksidannya lemah, nilai IC50 250-500 ppm merupakan nilai antioksidannya sangat lemah dan nilai IC50 >500 ppm merupakan nilai antioksidannya dikatakan nonaktif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa interaksi penambahan CMC dan asam sitrat berpengaruh tidak nyata terhadap organoleptik (warna, aroma dan rasa) sirup buah nanas. Penambahan CMC dan asam sitrat berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisikokimia dan antioksidan sirup buah nanas yaitu viskositas, nilai pH, kadar vitamin C, dan kadar sukrosa. Penambahan CMC 2 g dan asam sitrat 1 g memberikan nilai viskositas 80,51 cP, nilai pH 3,5, nilai kadar vitamin C 18,86 mg, nilai kadar sukrosa 54,88%. Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antioksidan nilai IC-50 sebesar 43,021 ppm. Semakin kecil nilai IC50 maka aktivitas antioksidannya sangat kuat.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 2013. Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists. 15th edn. Washington, D.C.
- Ariyani E. 2010. Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat dan *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC) Terhadap Sifat Fisik Kimia dan Organoleptik Sirup Salak (*Salacca zalacca*). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Buckle K. A. 1987. Ilmu Pangan. UI Press. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. Syarat Mutu Sirup. SNI No. 3544.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2017. Luas Panen dan Produksi Nanas di Indonesia. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2017. Luas Panen dan Produksi Nanas di Sulawesi Tenggara. Badan Pusat Statistik Sulawesi Tenggara.
- Desrosier N.W. 2008. Teknologi Pengawetan Pangan. Terjemahan M. Muljohardjo. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Deviarni I. M. dan Warastuti S. 2017. Karakteristik Fisiko-Kimia Sirup Mangrove Pidada dengan Penambahan CMC dan Lama Pemanasan. *Jurnal Galung Tropika*. 3(6): 213-223.
- 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*. 2(7): 90-98.
- Fardiaz, D. 1986. Hidrokoloid dalam Industri Pangan pada Risalah Seminar Bahan Tambahan Kimiawi. PAU Pangan dan Gizi. Bogor. IPB. Bogor.
- Gitawuri G, Purwadi, D. Rosyidi. 2014. Penambahan Gum Arab Pada Minuman Madu Sari Buah Jambu Merah Ditinjau dari pH, Viskositas, TPC dan Mutu Organoleptik. *Jurnal Fakultas Peternakan*. 1(2): 87-90.
- 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.
- Ikhsan, M.A.R., Rosalina, Y., dan Susanti L. 2018. Pengaruh Penambahan Asam Sitrat dan jenis Kemasan terhadap Perubahan Mutu Sari Buah Jeruk Kalamansi Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang. Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu. *Jurnal Agroindustri*. 2(8): 139-149.
- Kiay G. S. 2018. Konsentrasi Asam Sitrat terhadap Mutu Sari Buah Mangga Indramayu. *Agriculture technology journal*. 1(1): 2614-1140.
- Laksmi, R. 2012. Daya Ikat Air, pH dan Sifat Organoleptik Chicken Nugget yang Disubstitusi Telur Rebus. *Animal Agriculture Journal*. 1(1): 453-460.
- 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 dan H. Satria. 2009. Isolasi bakteri selulolitik dan karakterisasi enzimnya. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Munaro P. S. 2002. *Understanding Food Science and Technology*. Thomson Wadsworth. Australia..
- Nisa, D., dan 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.
- Nurman S., Muhajir., dan Virna M. Pengaruh Konsentrasi Natrium Benzoat dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Minuman Sari Nanas (*Ananas comosus L. Merr*). *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 3(15): 140-146.
- Nugroho. 2009. Karbohidrat dalam Industri Pangan. <http://nugrohob.wordpress.com>. Diakses pada tanggal 3 Mei 2020.
- Putri R. A. 2016. Pengaruh Proporsi Gula Pasir Terhadap Sifat Organoleptik Sirup Belimbing Wuluh. *Journal Boga*. 3(5): 73-82.
- Satuhu Suyanti. 2004. *Penanganan dan Pengolahan Buah*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sudarmadji S., Syhardi dan Haryono B. 2005. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Bogor.
- Sutarman. 1995. Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat dan Na-CMC Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Nektar Nenas. Skripsi. Fakultas Pertanian. Jurusan Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Suhendar N. 2011. Studi Penggandaan Skala Pada Produk Sirup Gula Kelapa Aroma Pandan dengan Metode Repro - cessing. Skripsi. UB. Malang.
- Surest A. H., Redho O., Mutiara A. N. 2013. Fermentasi Buah Markisa (*Passiflora*) Menjadi Asam Sitrat. *Jurnal Teknik Kimia*. 3(19): 5-11.
- Setiawan Y. 2019. Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Kombu Salak Bongkok (*Salacca edulis . Reinw*). *Agroscience*. 1(9): 60-65.
- Soekarto S. T. 1985. *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Jakarta. Penerbit Bratara Karya Aksara.
- Trissanthi C. M., dan 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.
- 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.
- Wijayani A, Ummah K., dan Tjahjani S. 2005. *Characterization of Carboxy Methyl Cellulose (CMC) from Eichornia crassipes (Mart) Solms*. *Indonesian Journal of Chemistry*, 5(3): 228-231.
- Winarno F. G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.



- Wiyono T. S. 2017. Pengaruh Metode Ekstraksi Sari Nanas Secara Langsung dan Osmosis dengan Variasi Perebusan Terhadap Kualitas Sirup Nanas (*Ananas comosus* L.). Jurnal Ilmiah. 2(6): 2302-2752.
- Widyastuti R., Afriyanti., Novian W. A., Sri H. 2018. Pengaruh Konsentrasi *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC) dan Gula Stevia Terhadap Karakter Sirup Buah Tin (*Ficus carica*, L). Jurnal Ilmu pangan dan Hasil Pertanian. 2(2): 80-87.
- Werddhasari, A. 2014. Peran Antioksidan Bagi Kesehatan. Jurnal Biotek Medisiana Indonesia. 3(2): 59-68.