

PENAMBAHAN CARBOXYMETHYLE CELLULOSE (CMC) PADA MINUMAN MADU SARI APEL DITINJAU DARI RASA, AROMA, WARNA, pH, VISKOSITAS, DAN KEKERUHAN

Carboxymethyle Cellulose (CMC) Addition In Term of Taste, Aroma, Color, pH, Viscosity, and Turbidity of Apple Cider Honey Drink

Ditha Novi Anggraini¹, Lilik Eka Radiati², and Purwadi²

¹Mahasiswa Bagian Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

²Bagian Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

Diterima 13 Februari 2016; diterima pasca revisi 15 Maret 2016
Layak diterbitkan 1 April 2016

ABSTRACT

Apple cider honey drink was modified product from fresh honey with apple cider, but there were pectin and tannin in apple cider effected agglutination and needed stabilizier as CMC. The result objective of this study was to know the best consentration of CMC addition in term of taste, aroma, color, pH, viscosity, and turbidity of apple cider honey drink. The experiment design used was completely randomized design consist four treatments and four replications. The treatments were CMC addition P0 (no addition of CMC), P1 (CMC 0.05 %), P2 (CMC 0.1 %), and P3 (CMC 0.15 %). Conclusion of the hedonic test for taste 7.06; aroma 6.61; pH 6.45; lightness (L) 21.775; redness (a*) 9.4; yellowness (b*) 10.4; viscosity 1.039 Cp; and turbidity 185.750 NTU.*

Key words: *hedonic test, color, pH, viscosity, turbidity*

PENDAHULUAN

Madu merupakan cairan manis yang dihasilkan lebah madu dari sumber nektar (Standar Nasional Indonesia, 2004). Rasa manis disebabkan karena kandungan glukosa dan fruktosa yang merupakan komponen utama pada madu (Ratnayani, Adhi, dan Gitadewi, 2008). Madu mengandung vitamin A, B1, B2, B3, B5, B6, C, D, E, K, beta karoten, flavonoid, asam fenolik, asam urat dan asam nikotinat (Parwata, Ratnayani, dan Listya, 2010) serta mineral, seperti magnesium, kalium, potasium, sodium, klorin, sulfur, besi dan fosfat (Nofrianti, Azima, dan Eliyasmu,

2013). Selain dikonsumsi secara langsung, madu juga dimanfaatkan untuk industri pangan, industri farmasi, dan industri kosmetik. Penganekaragaman produk madu dapat dengan penambahan sari apel. Minuman madu sari apel merupakan salah

satu produk diversifikasi terhadap madu yang dibuat menjadi minuman ditambah sari apel sebagai peningkat citarasa. Namun, salah satu komponen yang ada dalam sari apel, yaitu pektin dapat menyebabkan pengendapan pada minuman, sehingga akan menurunkan penerimaan konsumen (Sari, Susilo, dan Sumarlan, 2012). Minuman madu dengan penambahan sari apel mengakibatkan pengenceran yang menyebabkan minuman kehilangan viskositas yang dimungkinkan akan terjadi ketidakseimbangan sistem pangan sehingga perlu penambahan bahan penstabil. Salah satu bahan penstabil yang dapat digunakan pada minuman madu sari apel adalah *Carboxymethyl cellulose* (CMC). CMC dalam produk minuman berperan sebagai bahan penstabil. CMC dapat membentuk sistem dispersi koloid dan meningkatkan viskositas sehingga partikel-partikel yang tersuspensi akan tertangkap

dalam sistem tersebut dan tidak mengendap oleh pengaruh gaya gravitasi.

CMC dapat mencegah pengendapan protein pada titik isoelektrik dan meningkatkan viskositas produk pangan, disebabkan bergabungnya gugus karboksil CMC dengan gugus muatan positif dari protein (Kusbiantoro, Herawati dan Azha, 2005). Dewayani, Muhammad, Kadir, dan Nappu (2002), pada sari buah markisa yang diberi agar dan CMC padatan tersuspensi masih terdispersi merata dan tinggi supernatan belum berubah sampai satu bulan penyimpanan, kecuali sari buah yang diberi agar mengalami pengendapan. Hal ini yang menunjukkan bahwa yang paling konsistensi sebagai bahan penstabil sari buah markisa adalah CMC. Tamaroh (2004), viskositas lebih besar (lebih kental) pada nektar buah jambu biji yang diperlakukan dengan bahan penstabil CMC 0,75 % dan 1 %.

Pemilihan konsentrasi CMC harus sesuai dengan sifat produk yang diinginkan. Minuman madu sari apel merupakan produk baru, sehingga perlu diketahui tingkat kesukaan konsumen terhadap produk ini. Minuman madu sari apel mempunyai jenis cair dalam bentuk minuman yang biasanya mempunyai pH netral. Sifat kelarutan yang tinggi dan viskositas yang rendah dari CMC sesuai dengan sifat produk akhir yang diinginkan, sehingga perlu dilakukan penelitian tentang konsentrasi bahan penstabil CMC yang digunakan dalam produk minuman madu sari apel ditinjau dari rasa, aroma, warna, pH, viskositas, dan kekeruhan.

MATERI DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan adalah madu *multiflora* (diperoleh dari CV. Kembang Joyo), apel *Romebeauty* (diperoleh dari pasar Merjosari Malang), CMC, natrium benzoat,

dan karamel (diperoleh dari toko Sari Kimia Raya, Malang).

Peralatan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian antara lain: *color reader* merek Konica Minolta CR-10 Tristimulus Colorimeter, pH meter merek Hanna, *viscometer* (RION CO LTD JAPAN seri VT. 04), dan turbidimeter (HACH).

Metode Penelitian

Metode penelitian adalah percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan empat ulangan dan analisis ragam (ANOVA). Penambahan konsentrasi CMC menggunakan satuan yang diperoleh dari larutan *stock* mengandung CMC 10 g (b) dengan volume pengenceran 1.000 mL (v). Perlakuan yang dicobakan, yaitu:

P0 = tanpa penambahan CMC

P1 = penambahan CMC 0,05 % (0,05 g / 50 mL)

P2 = penambahan CMC 0,1 % (0,1 g / 100 mL)

P3 = penambahan CMC 0,15 % (0,15 g / 150 mL)

Uji Kesukaan (Watts, Ylinaki, and Jeffery, 1990)

Pengujian kesukaan meliputi rasa dan aroma minuman madu sari apel yang disajikan dalam *cup* plastik dan dilakukan dengan panelis tidak terlatih sebanyak 30 orang. Kisaran skor yang diberikan 1 sampai 9. Skor rasa dan asam, yaitu skor 1 kategori amat sangat tidak menyukai, skor 2 kategori sangat tidak menyukai, skor 3 kategori tidak menyukai, skor 4 kategori agak tidak menyukai, skor 5 kategori netral, skor 6 kategori agak menyukai, skor 7 kategori menyukai, skor 8 kategori sangat menyukai, dan skor 9 kategori amat sangat menyukai.

Warna (AOAC, 1995)

Analisis warna yang dilakukan menggunakan *color reader* merek Konica Minolta CR-10 Tristimulus Colorimeter. *Color reader* merupakan alat yang digunakan untuk pengukuran warna secara obyektif. Prinsip kerja dari *color reader* adalah pengukuran dilakukan dengan cara meletakkan lampu pemeriksa pada bidang datar permukaan sampel yang mempunyai luas sekitar 3 cm². Sinar lampu tidak boleh keluar dari permukaan bahan. Pengukuran dilakukan duplo dan persentase sinar yang terbaca pada alat, yaitu nilai *lightness*/kecerahan (L*), *redness*/kemerahan (a*), dan *yellowness*/kekuningan (b*).

Sifat Fisik

Pengujian pH (menggunakan pH meter merk Hanna). Isnian, Subagyo, dan Utami (2013). Viskositas (menggunakan *viscometer* RION CO LTD JAPAN seri VT. 04). Fatimah, Rorong, dan Gugule (2012). Pengujian kekeruhan (turbidimeter (HACH). Day and Underwood (2002).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Minuman madu sari apel dengan penambahan CMC Gambar 1 menghasilkan performa warna kuning dan keruh.



Gambar 1. Produk minuman madu sari apel: a) Perlakuan kontrol, b) 0,05 % CMC, c) 0,10 % CMC, dan d) 0,15 % CMC

Tabel 1 menunjukkan nilai kecerahan warna (L*), warna kemerahan (a*), warna

kekuningan (b^*), pH, dan kekeruhan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) serta nilai rasa, aroma, dan viskositas tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) diantara perlakuan penambahan CMC yang berbeda.

Tabel 1. Nilai Rata-rata Rasa, Aroma, Warna, pH, Viskositas (Cp), dan Kekeruhan (NTU) Minuman Madu Sari Apel

Nilai	Perlakuan			
	P0 (tanpa CMC)	P1 (CMC 0,05%)	P2 (CMC 0,10%)	P3 (CMC 0,15%)
Rasa	6,95 ± 0,77	7,06 ± 0,79	6,99 ± 0,76	7,06 ± 0,87
Aroma	6,61 ± 0,84	6,52 ± 0,96	6,53 ± 0,92	6,51 ± 0,96
Kecerahan warna (L*)	20,90 ± 0,26 ^a	21,78 ± 0,46 ^b	22,05 ± 0,13 ^b	22,08 ± 0,36 ^b
Warna kemerahan (a*)	6,53 ± 1,25 ^a	9,40 ± 1,21 ^b	9,33 ± 0,17 ^b	9,40 ± 0,77 ^b
Warna kekuningan (b*)	10,40 ± 1,49 ^b	6,33 ± 1,08 ^a	6,33 ± 0,29 ^a	5,95 ± 0,39 ^a
pH	6,20 ± 0,08 ^a	6,45 ± 0,19 ^b	6,48 ± 0,05 ^b	6,53 ± 0,05 ^b
Viskositas	1,04 ± 0,002	1,04 ± 0,003	1,04 ± 0,004	1,04 ± 0,003
Kekeruhan	108,2 ± 13,07 ^b	76,75 ± 3,20 ^a	185,75 ± 1,50 ^c	182,88 ± 1,93 ^c

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata diantara perlakuan ($P < 0,01$)

Rasa

Penambahan CMC dari perlakuan kontrol sampai konsentrasi 0,15 % tidak menunjukkan perbedaan nyata ($P > 0,05$). Hal tersebut dikarenakan CMC merupakan zat dengan warna putih atau sedikit kekuningan, tidak berbau dan tidak berasa serta berbentuk granula yang halus atau bubuk yang bersifat hidroskopis (Tranggono, 1990).

Tabel 1 menunjukkan rata-rata nilai rasa pada minuman madu sari apel 6,95-7,06. Perbedaan tidak begitu besar terhadap nilai rata-rata antar perlakuan. Panelis memberikan penilaian hampir sama antar perlakuan dengan skala 5-8 (netral-sangat menyukai). Minuman madu sari apel juga terdapat rasa manis yang berasal dari madu itu sendiri, dengan proporsi yang digunakan sebagai komposisi, yaitu 200 mL/L. Rasa manis yang ada pada madu disebabkan kandungan glukosa dan fruktosa. Ratnayani dkk. (2008), madu merupakan cairan manis yang dihasilkan lebah madu dari sumber nektar. Rasa manis disebabkan karena kandungan glukosa dan fruktosa yang merupakan komponen utama pada madu.

Minuman madu sari apel juga mengandung rasa asam segar yang berasal dari apel *Romebeauty*. Susanto dan Setyohadi (2011), aroma terasa sangat tajam pada beberapa varietas apel. Citarasa, aroma, dan tekstur apel sebenarnya dihasilkan dari 230 komponen kimia. Apel Manalagi mempunyai rasa manis dan mempunyai kandungan asam rendah, apel *Romebeauty* mempunyai rasa asam manis dengan kandungan asamnya tinggi, dan apel Anna mempunyai rasa asam manis dengan kandungan asamnya paling tinggi.

Tingkat kematangan buah merupakan syarat penting dalam pembuatan minuman sari buah, dikarenakan kematangan buah sangat menentukan rasa pada minuman sari buah (SNI, 1995). Minuman madu sari apel menggunakan apel *Romebeauty* dengan tingkat umur kematangan buah 150-165 hari. Tingkat kematangan buah apel juga mempengaruhi kandungan tanin, pektin, dan protein yang ada di dalamnya. Buah apel yang memiliki tingkat kematangan buah sedikit, memiliki kandungan tanin dan pektin yang tinggi. Hal tersebut dapat mempengaruhi performa minuman madu sari apel, yaitu terjadinya pengendapan pada minuman yang disebabkan tanin dan pektin.

Aroma

Penambahan CMC dari perlakuan kontrol sampai konsentrasi 0,15 % tidak menunjukkan perbedaan nyata ($P > 0,05$). Hal tersebut dikarenakan CMC tidak memiliki rasa, merupakan zat dengan warna putih atau sedikit kekuningan, tidak berbau dan tidak berasa serta berbentuk granula yang halus atau bubuk yang bersifat hidroskopis (Tranggono, 1990).

Tabel 1 menunjukkan rata-rata nilai aroma pada minuman madu sari apel 4,34-4,51. Perbedaan tidak begitu besar terhadap nilai rata-rata antar perlakuan. Panelis memberikan penilaian hampir sama antar perlakuan dengan skala 5-8 (netral-sangat menyukai). Panelis menilai aroma yang terdapat pada minuman madu sari apel adalah madu dan buah apel bukan CMC. Tamaroh (2004), sifat CMC dapat menahan aroma dari nektar buah jambu biji. CMC merupakan hidrokoloid yang dapat berfungsi sebagai zat pengikat, sehingga aroma khas dari nektar buah jambu biji diikat oleh CMC. Senyawa-senyawa pembentukan aroma madu, antara lain: *formaldehida*, *asetaldehida*, *aseton*, *isobutiraldehida* dan *diasetil* (Maun, 1999).

Citarasa, aroma, dan tekstur apel dihasilkan dari 230 komponen kimia, termasuk asam asetat, format serta 20 jenis asam lain. Selain itu, terdapat kandungan alkohol berkisar 30-40 jenis, ester seperti etil asetat sekitar 100 jenis, karbonil seperti formaldehida dan asetaldehida. Apel Manalagi mempunyai kandungan asam rendah, apel *Romebeauty* mempunyai kandungan asam tinggi, dan apel Anna mempunyai kandungan asam paling tinggi (Susanto dan Setyohadi, 2011).

Pembuatan minuman sari buah pada umumnya menggunakan *flavor* yang disesuaikan dengan jenis buah yang digunakan. *Flavor* yang ditambahkan pada minuman sari buah harus sesuai dengan syarat batas penggunaan. Penggunaan *flavor* pada minuman sari buah yang berlebihan

akan menciptakan aroma pada minuman sari buah tidak disukai oleh konsumen (SNI, 1995). *Flavor* apel juga ditambahkan pada minuman madu sari apel sebanyak 2 mL/L. Hal tersebut bertujuan untuk menguatkan aroma apel yang hilang pada saat perebusan buah apel.

Nilai Warna Minuman Madu Sari Apel

Warna merupakan salah satu komponen terpenting bagi suatu produk pangan. Warna juga sering diasosiasikan sebagai faktor yang menggambarkan tingkat kesegaran, kematangan, daya beli, dan keamanan dari suatu produk (Dewayani dkk., 2002). Analisis warna yang dilakukan menggunakan *color reader*. *Color reader* merupakan alat yang digunakan untuk pengukuran warna secara obyektif. Prinsip kerja dari *color reader* adalah pengukuran dilakukan dengan cara meletakkan lampu pemeriksa pada bidang datar permukaan sampel yang mempunyai luas sekitar 3 cm². Sinar lampu tidak boleh keluar dari permukaan bahan. Pengukuran dilakukan duplo dan persentase sinar yang terbaca pada alat, yaitu nilai kecerahan (L^*), kemerahan (a^*), dan kekuningan (b^*).

Kecerahan Warna (L^*)

Hasil analisis ragam menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) diantara perlakuan penambahan CMC terhadap kecerahan warna (L^*) minuman madu sari apel. Perlakuan P3 memiliki nilai rata-rata kecerahan warna (L^*) paling tinggi, yaitu 22,075 dibandingkan perlakuan control, konsentrasi 0,05 %, 0,10 %, dan 0,15 %. Hal tersebut dikarenakan penambahan CMC paling tinggi, yaitu 0,15 %. Semakin banyak CMC yang ditambahkan pada perlakuan, maka nilai kecerahan warna (L^*) semakin tinggi. Novelina dkk. (2007), apabila gum *xanthan* dilarutkan ke dalam air maka akan berwarna *cream* sedangkan untuk jenis penstabil CMC apabila dilarutkan dalam air

akan menjadi bening sehingga tingkat kejernihannya lebih tinggi daripada gum *xanthan*.

Tabel 1 menunjukkan rata-rata nilai kecerahan warna (L^*) pada minuman madu sari apel 20,90-22,08. Nilai rata-rata kecerahan warna (L^*) pada perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0,10 % dan 0,15 %. Hal tersebut dikarenakan perbedaan persentasi penambahan CMC pada masing-masing perlakuan tidak begitu jauh, yaitu 0,05 %. Siskawardani dkk. (2013), CMC mempunyai kemampuan sebagai zat pengemulsi yang hidrofilik mampu mengikat air, sehingga tidak terjadi endapan, selain itu CMC juga sebagai penjernih pada larutan sehingga minuman madu yang diberi penambahan CMC memiliki warna yang lebih cerah.

Warna Kemerahan (a^*)

Hasil analisis ragam menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) diantara perlakuan penambahan CMC terhadap nilai warna kemerahan (a^*) minuman madu sari apel. Tabel 1 menunjukkan rata-rata nilai kemerahan (a^*) pada minuman madu sari apel 6,525-9,400. Nilai rata-rata kemerahan (a^*) pada konsentrasi 0,05 % tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0,10 % dan 0,15 %. Hal tersebut dikarenakan perbedaan persentasi penambahan CMC pada masing-masing perlakuan tidak begitu jauh, yaitu 0,05 %.

Minuman madu sari apel mengandung enzim polifenol oksidase yang berasal dari buah apel, sehingga minuman berwarna kecokelatan. Aprillia dkk. (2014), ada beberapa hal yang menyebabkan terjadinya reaksi pencokelatan, salah satunya adalah keberadaan enzim. Reaksi pencokelatan enzimatis adalah proses kimia yang terjadi pada sayuran dan buah-buahan oleh enzim polifenol oksidase yang menghasilkan pigmen warna cokelat (melanin). Nilai warna kecokelatan pada minuman madu sari apel

4,80-10,70. Angka tersebut jika diukur menggunakan *color reader* termasuk dalam nilai warna kemerahan (a^*).

Warna cokelat pada minuman madu sari apel juga dipengaruhi penambahan pewarna karamel yang bertujuan untuk menambah daya tarik konsumen. Penggunaan zat pewarna pada minuman akan meningkatkan daya tarik dan penerimaan produk. Pewarna dapat berasal dari senyawa alami dan sintesis, misalnya pewarna alami, yaitu kunyit (memberikan warna kuning) dan karamel (memberikan warna cokelat) (Tranggono, 1990). Warna cokelat pada minuman madu sari apel juga berasal dari madu sebagai bahan utama. Zat warna yang membentuk madu antara lain: xantopil dan karoten. Warna madu dipengaruhi oleh sumber nektar, usia madu, dan penyimpanan. Warna madu bervariasi seperti kuning gelap dan cokelat kehitaman atau hitam (Apriani dkk., 2003).

Warna Kekuningan (b^*)

Hasil analisis ragam menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) diantara perlakuan penambahan CMC terhadap nilai warna kekuningan (b^*) minuman madu sari apel. Tabel 1 menunjukkan rata-rata nilai warna kekuningan (b^*) pada minuman madu sari apel 5,95-10,40. Perlakuan kontrol memiliki nilai rata-rata warna kekuningan (b^*) paling tinggi dibandingkan konsentrasi 0,05 %, 0,10 %, dan 0,15 %, yaitu 10,40. Sedangkan nilai rata-rata pada konsentrasi 0,05 %, 0,10 %, dan 0,15 % tidak berbeda nyata. Hal tersebut dikarenakan CMC tidak memiliki warna. Tranggono (1990), CMC merupakan zat dengan warna putih atau sedikit kekuningan, tidak berbau dan tidak berasa, dan berbentuk granula yang halus atau bubuk yang bersifat hidroskopis.

Perlakuan kontrol memiliki warna kekuningan lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya disebabkan volume air

lebih besar dengan volume madu, yaitu 800 mL : 200 mL. Sedangkan semakin banyak volume penstabil CMC, maka volume air yang ditambahkan semakin sedikit tetapi volume madu tetap. Hal tersebut dikarenakan masing-masing perlakuan memiliki total volume yang sama, yaitu 1.000 mL. Warna kekuningan pada minuman disebabkan madu berwarna coklat jika ditambahkan air yang lebih besar dibandingkan volume madu akan terjadi perubahan warna dari coklat menjadi kekuningan. Minuman madu sari apel memiliki nilai warna kekuningan (b^*) 5,10-12,50. Angka tersebut jika diukur menggunakan *color reader* termasuk dalam nilai warna kekuningan (b^*).

Nilai pH Minuman Madu Sari Apel

Hasil analisis ragam menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) diantara perlakuan penambahan CMC terhadap nilai pH minuman madu sari apel. Perbedaan tidak begitu besar terhadap nilai rata-rata antar perlakuan. Namun didapatkan nilai pH yang berbeda masing-masing perlakuan dan terjadi peningkatan pH antar perlakuan.

Apabila bahan dilarutkan dalam air, maka perbandingan ion hidrogen terhadap ion hidroksil akan berubah. Jika jumlah ion hidroksil lebih besar daripada jumlah ion hidrogen, larutannya bersifat basa sehingga pH menjadi naik, begitu juga sebaliknya. Dalam keadaan keasaman rendah terjadi ketidakseimbangan antara ion H^+ dan gugus karboksil bebas. Hal ini akan mempengaruhi kestabilan ikatan pektin dan air karena ion OH^- akan menaikkan muatan positif dari molekul pektin, sehingga ikatan pektin dan air menjadi stabil. Akibatnya air yang teruapkan semakin sedikit dengan meningkatnya penambahan CMC (Tranggono, 1990).

Peningkatan nilai pH tersebut juga diduga karena lamanya proses pengekstrakan

apel. Semakin lama proses ekstraksi pada pembuatan sari apel, maka akan menyebabkan terjadinya peningkatan nilai pH yang disebabkan oleh banyaknya komponen pada buah apel yang terekstrak dan semakin lama waktu pengekstrakan maka air yang terekstrak juga semakin banyak, sehingga dapat meningkatkan nilai pH (Aprillia dan Susanto, 2014).

Perlakuan P3 menghasilkan nilai rata-rata yang paling besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya, hal ini dipengaruhi oleh adanya penambahan CMC dalam konsentrasi yang lebih tinggi dan dapat menyebabkan peningkatan pH pada produk makanan dan minuman. Hal ini dikarenakan CMC mempunyai gugus karboksil, maka viskositas larutan CMC dipengaruhi oleh pH larutan (Isniawan dkk., 2013). Sedangkan perlakuan kontrol menghasilkan rata-rata pH minuman yang paling kecil, hal tersebut disebabkan karena tidak adanya penambahan CMC pada perlakuan tersebut.

Produk pangan yang memiliki pH rendah akan memiliki daya simpan tinggi. Hal tersebut disebabkan pH asam bukan merupakan pH yang baik sebagai media pertumbuhan mikroba patogen (Tranggono, 1990). Tabel 1 menunjukkan rata-rata nilai pH pada minuman madu sari apel 6,20-6,53, artinya pH pada minuman bersifat asam hampir mendekati pH netral (pH 7). Oleh sebab itu, pada minuman madu sari apel ditambahkan natirum benzoat 0,2 g/L untuk mencegah tumbuhnya mikroba patogen yang dapat menurunkan kualitas dan daya simpan minuman madu sari apel.

Nilai Viskositas Minuman Madu Sari Apel

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) diantara perlakuan penambahan CMC terhadap nilai viskositas minuman madu sari apel. Siskawardani dkk. (2013), hasil dari analisa ragam, menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata antara perlakuan

penambahan Na-CMC dengan nilai viskositas minuman asam sari tebu, dan tidak terdapat pengaruh yang nyata antara perlakuan lama sentrifugasi dengan keragaman data nilai viskositas minuman asam sari tebu.

Tabel 1 menunjukkan rata-rata nilai viskositas minuman madu sari apel 1,039-1,040 Cp. Tamaroh (2004), minuman cairan seperti sari buah minimal memiliki nilai viskositas 1,00 Cp. Hal tersebut disebabkan sari buah bersifat encer/cair karena volume air yang ditambahkan lebih besar dibandingkan dengan volume sari buah. Perbedaan tidak begitu besar terhadap nilai rata-rata antar perlakuan. Hal tersebut dikarenakan larutan CMC yang digunakan pada minuman madu sari apel terendah dengan persentasi 0,05 % dan tertinggi dengan jumlah 0,15 %. Wijayani dkk. (2005), larutan CMC 1 % biasanya mempunyai pH 7,0-8,5 dan pada rentang 5-9 tidak terlalu berpengaruh terhadap viskositas produk pangan.

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata viskositas minuman madu sari apel dengan penambahan bahan penstabil CMC 0,10 % sama dengan kontrol sebesar 1,04 Cp. Viskositas lebih besar pada minuman madu sari apel yang diperlakukan dengan bahan penstabil CMC 0,15 % sebesar 1,04 Cp. Tamaroh (2004), ada kemungkinan perbedaan peningkatan viskositas antara CMC dan gum arab disebabkan karena perbedaan kemampuan pembentukan gel yang akan menyebabkan air bebas yang terdapat dalam nektar buah jambu biji terperangkap di dalamnya. CMC mempunyai kemampuan membentuk gel lebih besar dibandingkan dengan gum arab. Akan tetapi pada penambahan bahan penstabil CMC 0,5 % viskositasnya masih sarna dengan kontrol.

Nilai Kekeruhan Minuman Madu Sari Apel

Hasil analisis ragam menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) diantara perlakuan penambahan CMC terhadap nilai kekeruhan minuman madu sari apel dengan nilai rata-rata 76,75-182,88 NTU. Minuman sari buah minimal memiliki nilai kekeruhan 70,00 NTU, hal tersebut disebabkan pada proses penyaringan buah masih ada endapan sari buah yang ikut tersaring. Novelina dkk. (2009), apabila gum *xanthan* dilarutkan ke dalam air maka akan berwarna *cream* sedangkan untuk jenis pentabil CMC apabila dilarutkan dalam air akan menjadi bening sehingga tingkat kejernihannya lebih tinggi daripada gum *xanthan*.

Nilai kekeruhan tertinggi minuman madu sari apel diperoleh dari perlakuan P2, yaitu 185,75 NTU. Kekeruhan sangat terkait dengan tingkat kelarutan. Semakin besar konsentrasi hidrokolid yang ditambahkan, maka semakin besar juga tingkat kelarutannya. Hal tersebut disebabkan jumlah gugus hidroksilnya bertambah seiring dengan bertambahnya konsentrasi hidrokolid, sehingga tingkat pengikatan airnya semakin mudah dan cepat (Nugroho, 2006).

Nilai rata-rata kekeruhan konsentrasi 0,05 % dengan 0,10 % cukup jauh, yaitu dari 76,75 NTU menjadi 185,75 NTU. Kenaikan tersebut disebabkan pada saat proses penyaringan sari apel masih ada endapan yang ikut tersaring sehingga menyebabkan warna cairan menjadi keruh. Selain itu juga dengan suhu tersebut tanin akan semakin terkondensasi sehingga menyebabkan kenaikan yang cukup signifikan. Adanya tingkat kekeruhan yang terlalu tinggi juga dapat disebabkan adanya padatan tersuspensi dari buah apel yang tidak larut pada fermentasi cuka apel atau dikarenakan terjadinya polimerisasi pada saat penyimpanan sehingga membuat gumpalan

kecil menjadi satu seperti gumpalan gula dan protein (Darwis, Suryadarma, dan Rosita, 2003).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penambahan CMC meningkatkan nilai warna minuman madu sari apel meliputi kecerahan warna (L^*) dari 20,90 sampai 22,08 dan kemerahan (a^*) dari 6,53 sampai 9,40. Nilai kekuningan (b^*) antar perlakuan semakin menurun, yaitu dari 6,33 sampai 5,95. Namun nilai warna kekuningan (b^*) pada perlakuan control atau perlakuan tanpa penambahan CMC lebih tinggi dibandingkan perlakuan penambahan CMC, yaitu 10,40.

Penambahan CMC meningkatkan nilai pH minuman madu sari apel dari 6,20 sampai 6,53. Penambahan CMC meningkatkan nilai kekeruhan minuman madu sari apel dari 76,75 NTU sampai 185,75 NTU.

Penambahan CMC pada minuman madu sari apel yang paling disukai didapatkan pada konsentrasi 0,1 % dengan kecerahan warna (L^*) 22,05; kemerahan (a^*) 9,33; kekuningan (b^*) 6,325; pH 6,48; dan kekeruhan 185,75.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. Benyamin Frenklin Station. Washington DC.
- Apriani, D., Gusnedi, dan Y. Darvina. 2013. Studi Tentang Nilai Viskositas Madu Hutan dari Beberapa Daerah Di Sumatera Barat untuk Mengetahui Kualitas Madu. *Jurnal Pillar of Physics* 2: 91-98.
- Aprillia, D. dan W.H. Susanto. 2014. Pembuatan Sari Apel (*Malus sylvestris* Mill) dengan Ekstraksi Metode Osmosis (Kajian Varietas Apel dan Lama Osmosis). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2 (1): 86-96.
- Darwis, A.A., P. Suryadarma, dan E. Rosita. 2003. Pengaruh Lama Penguapan Pelarut (Diklorometana) dan Konsentrasi Umpan terhadap Filtrasi Sari Buah Apel pada Membran Selulosa Asetat Mikrobial. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian* 14 (1): 24-29.
- Day, J.R., R.A., and A.L. Underwood. 2002. Analisis Kimia Kuantitatif, Edisi keenam, 382-421. Erlangga. Jakarta.
- Dewayani, W., H. Muhammad, Sunanto, A. Rauf, M. Thamrin dan M.B. Nappu. 2002. Pengaruh Bahan Penstabil terhadap Mutu Sari Buah Markisa (*Passiflora Edulis F. Edulis Sims*). *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. J. Hort.* 12 (2): 110-117.
- Fatimah, F., J. Rorong, dan S. Gugule. 2012. Stabilitas dan Viskositas Produk Emulsi Virgin Coconut Oil-Madu. *J. Teknologi dan Industri Pangan* 23 (1): 75-80.
- Isnianwan, V., Y. Subagyo, dan S. Utami. 2013. Pengaruh Persentase Penambahan Madu dengan Lama Penyimpanan yang Berbeda terhadap pH dan Uji Alkohol Susu Kambing. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1 (1): 79-87.
- Kusbiantoro, B., H. Herawati, dan A. B. Ahza. 2005. Pengaruh jenis dan konsentrasi bahan penstabil terhadap mutu produk velva labu Jepang. *J. Hort.* 15 (3): 66-77.
- Maun, S. 1999. Pemalsuan Madu dengan Sakarosa. *J. Kedokteran Trisakti* 18 (1): 9-18.
- Nofrianti, R., F. Azima dan R. Eliyasmi. 2013. Pengaruh penambahan madu terhadap mutu yoghurt jagung. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 2 (2): 60-67.

- Novelina, S. Siswardjono dan Efrina. 2007. Studi Pembuatan Minuman dari Daun Lidah Buaya (*Aloe vera*) dengan Penambahan Penstabil terhadap Mutu Produk. *Jurnal Teknologi Pertanian* 2 (7): 1-9.
- Nugroho, E. S., S. Tamaroh, dan A. Setyowati. 2006. Pengaruh Konsentrasi Gum Arab dan Dekstrin Terhadap Sifat Fisik dan Tingkat Kesukaan Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) Madu Instan. *Logika*, 3 (2): 110-117.
- Parwata, I.M.O.A., K. Ratnayani, dan A. Listya. 2010. Aktivitas Antiradikal Bebas Serta Kadar Beta Karoten Pada Madu Randu (*Ceiba pentandra*) dan Madu Kelengkeng (*Nephelium longata L.*). *Jurnal Kimia* 4 (1): 54-62.
- Ratnayani, K., N. M. A. D. Adhi S., dan I G. A. M. A. S. Gitadewi. 2008. Penentuan Kadar Glukosa dan Fruktosa pada Madu Randu dan Madu Kelengkeng dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. *Jurnal Kimia* 2 (2): 77-86.
- Sari, E. K. N., B. Susilo dan S. H. Sumarlan. 2012. Proses Pengawetan Sari Buah Apel (*Mallus sylvestris mill*) Secara Non-Termal Berbasis Teknologi Oscillating Magnetizing Field (OMF). *Jurnal Teknologi Pertanian* 13 (2): 78-87.
- Siskawardani, D.D., Komar N dan M. B Hermanto. 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 (1): 54-61.
- Standar Nasional Indonesia. 1995. Minuman Sari Buah. Badan Standarisasi Nasional. SNI 01-3719-1995.
- _____. 2004. Madu. Badan Standarisasi Nasional. SNI 01-3545-2004.
- Susanto, W.H. dan B.R. Setyohadi. 2011. Pengaruh Varietas Apel (*Malus Sylvestris*) dan Lama Fermentasi oleh Khamir *Saccharomyces cerivisiae* sebagai Perlakuan Pra-Pengolahan terhadap Karakteristik Sirup. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 12 (3): 135-142.
- Tamaroh, S.C.M. 2004. Usaha Peningkatan Stabilitas Nektar Buah Jambu Biji (*Psidium guajava L.*) Dengan Penambahan Gum Arab dan *Carboxymethyl cellulose* (CMC). *J. Logika*, 1 (1): 56-64.
- Tranggono. 1990. Bahan Tambahan Pangan (*food additives*). Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Watts, B.M., G.L. Ylinaki, and L.E. Jeffery. 1990. Basic Sensory Methods For Food Evaluation. The International Development Research Centre, Ottawa. Canada.
- Wijayani, A., K. Ummah, dan S. Tjahjani. 2005. Karakterisasi karboksimetil selulosa (CMC) dari eceng gondok (*Eichornia crassipes (Mart) Solm*). *J. Chem.*, 5 (3): 228-231.