**PENGARUH PENAMBAHAN *CARBOXYMETHYL CELLULOSE* (CMC) DAN GUM ARAB TERHADAP STABILITAS SUSPENSI, SIFAT KIMIA, DAN TINGKAT KESUKAAN SARIBUAH NANAS MADU**

***(Ananas comosus* (L) Merr*.)***

**EFFECT OF ADDITIONAL CARBOXYMETHYL CELLULOSE (CMC) AND ARABIC GUM ON SUSPENSION STABILITY,**

**CHEMICAL PROPERTIES, AND PREFERENCES LEVEL OF PINEAPPLE EXTRACT (*Ananas comosus* (L) Merr.)**

**1Lucky Mochamad Ramadhan, 2Prof. Dr. Ir. Dwiyati Pujimulyani, M.P., 2Agus Setiyoko, S.TP. M.Sc**

1Student of the Food Techology Study Program, Mercu Buana University Yogyakarta

2Lecturer at the Food Techology Study Program, Mercu Buana University Yogyakarta

e-mail [lmrhm4@mercubuana-yogya.ac.id](mailto:lmrhm4@mercubuana-yogya.ac.id)

***Abstract***

The purpose of this research is to produce pineapple juice which has good physical and chemical properties and is favored by panelists. The study used a factorial Completely Randomized Design (CRD). The experimental design in this study contained 2 factors, namely the CMC percentage factor which consisted of 3 levels, namely 0%, 0.25% and 0.5%. The Arabic gum factor has 2 levels, namely 0.25% and 0.5%. Parameters tested were physical properties (viscosity and total dissolved solids, chemical properties (pH and vitamin C) and hedonic tests (color, taste, aroma, viscosity, and overall). Data analysis used Analysis of Variance (ANOVA) to see significant differences. the Duncan Multiple Range Test (DMRT) will be continued to see the interaction between factors. The results showed that the addition of CMC:gum arabic 0.25%:0.5% resulted in the fruit juice that was most favored by the panelists. The characteristics of the selected pineapple juice, have physical properties of viscosity of 33 cP, total dissolved solids of 0.85% brix, chemical properties of pH 6.53, vitamin C content of 34 mg/100g.

**Keywords**: Fruit juice, pineapple, CMC, gum arabic

# PENDAHULUAN

Pertanian di Indonesia setiap tahunnya menghasilkan jutaan ton buah-buahan yang sangat beragam jenisnya. Memiliki sifat yang mudah rusak, buah-buahan sering diolah menjadi bentuk bahan pangan lain yang memiliki stabilitas lebih baik secara fisik, biologi, maupun kimia. Selain memiliki stabilitas yang lebih baik, buah-buahan yang diolah menjadi bentuk produk lain memiliki nilai jual yang lebih tinggi dibandingkan dengan bentuk buah asalnya. Umumnya buah-buahan diolah menjadi produk olahan seperti jam, jelly, dodol, sari buah, minuman fruit tea, sirup, buah kaleng, selai, manisan kering atau basah.

Buah nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) merupakan salah satu buah-buahan yang telah dihasilkan secara komersial terutama di negara-negara tropis dan sub tropis. Pada tahun 2020 Indonesia menghasilkan 2.447.243 ton buah nanas, menurut Badan Statistika Indonesia. Beberapa ilmu mengenai cara pembudidayaannya telah jauh berkembang, sehingga mengakibatkan terjadinya kecenderungan peningkatan jumlah produksi. Peningkatan jumlah produksi yang terus meningkat mengakibatkan penumpukan suplai di gudang yang akan meningkatkan kemungkinan terjadinya kerusakan produk sebelum didistribusikan. Perlu dilakukan penanganan lepas panen, agar dapat mempertahankan nilai gizi, rasa, daya tarik, dan meningkatkan nilai ekonomis buah nanas. Salah satu alternatif mengatasi masalah diatas adalah dengan cara mengolah buah nanas menjadi minuman sari buah nanas. Menurut SNI 01-3719-1995, sari buah adalah minuman ringan yang dibuat dari sari buah dan air minum dengan atau tanpa penambahan gula dan bahan tambahan makanan yang diizinkan. Konsentrasi CMC terbaik yang ditambahkan pada minuman probiotik sari buah nanas yang memiliki stabilitas dan karakteristik yang baik adalah konsentrasi 0,2% (Meilan, 2016). Penelitian tersebut dilakukan dengan 1 jenis bahan pengental dan masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang penambahan bahan penstabil yang tepat agar mendapatkan hasil yang lebih baik pada sifat kimia dan karakteristik minuman probiotik sari buah nanas serta cara pengamatan stabilitas yang efektif.

Sari buah nanas merupakan produk olahan dari buah nanas dengan menjadikannya bubur buah yang dilarutkan dengan campuran air, gula, dan penstabil sehingga didapat produk minuman. Beberapa penstabil yang dapat digunakan pada pembuatan sari buah nanas adalah CMC dan Gum Arab. CMC merupakan bahan penstabil yang paling umum digunakan pada pembuatan minuman karena sifatnya yang sangat mudah digunakan dalam berbagai industri makanan dan minuman. Gum arab mempunyai sifat pengikat flavor yang tidak dimiliki oleh CMC. Maka dari itu dalam penelitian ini dimaksudkan untuk menemukan proporsi yang tepat antara campuran CMC dan gum arab pada pebuatan sari buah nanas. Menurut PP. No. 235/ MENKES/ PER/ VI/ 1979 batas maksimal penggunaan CMC adalah 1-2%. Berdasarkan SNI 01-7152-2006, gum arab termasuk ke dalam bahan tambahan pangan, yaitupelarut pembawa yang diizinkan untuk digunakan dalam pangan. Gum arab memiliki sifat sebagai pembentuk gel, pembentuk tekstur, pembentuk film, pengikat dan pengemulsi. Selain itu, gum arab memiliki kemampuan melindungi koloid, tahan terhadap suhu tinggi, daya larut terhadap air tinggi dan viskositasnya rendah (Hui, 1992 dalam Meliala dkk., 2014).

Pada penelitian sebelumnya, Tamaroh (2004), viskositas lebih besar (lebih kental) pada nektar buah jambu biji yang diperlakukan dengan bahan penstabil CMC 0,75 % dan 1 % tetapi tidak berbeda nyata pada penambahan CMC 0,5%. Dimana pada penambahan CMC 1% tidak dapat diterima oleh panelis dan penambahan CMC 0,75% dapat diterima panelis. Dengan kandungan pektin yang sudah terdapat pada buah jambu biji hanya diperlukan 0,5% CMC untuk memperoleh nektar buah jambu biji yang terbaik. Konsentrasi maksimal bahan penstabil ditetapkan berdasarkan hasil penelitian pendahuluan dan hasil penelitian Mudjisuhono dkk*.* (1999), yaitu sebesar 1%. Penelitian Kumalasari (2015) menyampaikan bahwa perlakuan terbaik dari sari buah campuran pepaya-nanas adalah menggunakan 1% pengental gabungan antara 1:1 Na alginat:CMC. Konsentrasi penambahan gum arab sebanyak 0,1% menghasilkan minuman madu sari buah jambu merah yang berkualitas baik (Ganes, 2017). Penambahan gum arab dengan konsentrasi 0,15% memberikan hasil aroma tertinggi pada minuman sari buah apel (Martha, 2015).

Menurut Prasetyowati dkk. (2014), penambahan gum arab 0,3 % berpengaruh nyata terhadap karakteristik sensoris meliputi warna dan tekstur leather nanas dan wortel. Menurut Utomo dkk. (2014), penambahan gum arab 0,5 % memberikan kadar air 13,385 %, kadar abu 0,994 %, dan kadar protein 1,996 % pada fruit leather sirsak dan daun katuk berlapis coklat.

## Tujuan Penelitian

### Tujuan Umum

Memperoleh sari buah nanas dengan penambahan CMC dan gum arab yang mempunyai stabilitas suspensi yang baik dan disukai panelis.

### 2. Tujuan Khusus

* 1. Mengetahui pengaruh penambahan proporsi CMC dan gum arab terhadap sifat fisik, kimia, dan tingkat kesukaan sari buah nanas.

1. Menentukan proporsi penambahan yang tepat untuk menghasilkan sifat fisik, kimia, dan disukai panelis.

**METODE PENELITIAN**

Bahan yang digunakan dalam pembuatan sari buah nanas yaitu nanas madu sebanyak 4 kg, air, gula pasir label MK, CMC label “PUDER” dan gum arab dari Progo Mulyo. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah larutan pati 1% larutan *phenolptahlein* 1%, larutan iodin 0,01N , NaOH 0,1 N, larutan buffer pH 4, larutan buffer pH 7, alkohol, dan akuades.

Alat yang digunakan dalam pembuatan sari buah diantaranya pisau. Blender (Philips HR2223), baskom, panci, kain saring, kompor (Rinnai RI-301S), spatula. Alat pengujian yang digunakan seperti refraktometer (ATC Salinity), pH meter (PH 009-A), viskometer (NDJ-8S), pipet tetes, gelas beaker (Pyrex), statif (Pyrex), gelas ukur (Pyrex), tabung reaksi (Pyrex), dan tissue. Alat-alat untuk uji organoleptik yang meliputi nampan plastik, gelas sloki , sendok, dan bilik pengujian.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium laboratorium Chem-Mix Pratama. Waktu pelaksanaan penelitian 5 November 2020. Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu pembuatan minuman sari buah nanas, uji tingkat kesukaan, uji sifat fisik (total padatan terlarut dan viskositas, dan uji sifat kimia (vitamin C, dan pH).

Proses pembuatan sari buah campuran nanas, menyiapkan nanas 2 kg kemudian dilakukan sortasi. Sortasi bertujuan untuk untuk memilih nanas yang berkualitas baik seperti tidak busuk, segar, dan tidak lebam. Proses selanjutnya adalah *trimming* (Pengirisan) adalah proses untuk menghilangkan bagian-bagian yang tidak dikehendaki seperti pengupasan kulit (*peeling)* dan penghilangan biji mahkota buah pada nanas. Kemudian dilakukan *blanching* pada suhu 75oC-85oC selama 3-4 menit. *Blanching* dilakukan dengan cara memasukan nanas kedalam air panas dengan waktu yang singkat. Tujuan dari proses *blanching* yaitu menghentikan proses pemasakan, mematikan beberapa bakteri dan menginaktivkan enzim yang menyebabkan pembusukan pada makanan sehingga lunak dan mempermudah proses pelumatan.

Pelumatan atau penghancuran nanas dilakukan menggunakan blender. Pada proses ini akan diperoleh bubur buah yang kemudian akan dilakukan pengenceran. Pengenceran dilakukan dengan cara menambahkan air dengan perbandingan air : bubur buah yaitu 2:1, dimana 1000 ml air dan 500 ml sari buah. Proses selanjutnya adalah penyaringan. Penyaringan bertujuan untuk memisahkan antara sari buah dan serat-serat buah yang tidak diinginkan dengan menggunakan kain saring. Sehingga dihasilkan filtrat sari buah nanas, kedalam sari buah nanas ditambahkan :

1. Larutan gula pasir 10%.
2. Bahan penstabli CMC 0%, 0,25%, dan 0,5%
3. Bahan penstabil gum arab 0,25%, dan 0,5%.

Proses pemasakan (*pasteurisasi*) selanjutnya dilakukan pada suhu 75oC selama 15 menit. *Pasteurisasi* bertujuan untuk mengurangi jumlah mikroorganisme patogenik dalam produk dengan pemanasan. Tahapan terakhir yaitu uji tingkat kesukaan yang terdiri dari warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan. Uji fisik yang terdiri dari viskositas dan pH. Uji kimia yang terdiri dari total padatan terlarut, dan vitamin C.

Metode Analisa

1. Uji Fisik
2. Viskositas (Apriyantono, 2002)

Prosedur analisis dapat dilihat pada lampiran 1.

1. Analisa Total Padatan Terlarut (TPT) (Sudarmadji, 2001)

Prosedur analisis dapat dilihat pada lampiran 3.

1. Uji Kimia
2. Uji Vitamin C (Sudarmadji, 2001)

Prosedur analisis dapat dilihat pada lampiran 4.

1. Nilai pH (Sudarmadji, dkk., 1984)

prosedur analisis penentuan pH dapat dilihap pada lampiran 2.

c. Uji Tingkat Kesukaan

Uji tingkat kesukaan menggunakan uji hedonik skoring dengan atribut yang dinilai adalah warna, aroma, rasa, dan keseluruhan.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor. Faktor yang digunakan adalah persentase CMC:persentase gum arab. Perlakuan sebanyak 6 unit percobaan dan dilakukan dua kali pengulangan. Hasil pengujian kualitas sensoris dianalisis dengan menggunakan analisis non parametrik dengan uji hedonik.

Pada penelitian ini variasi yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Faktor presentase CMC

a. 0%

b. 0,25%

c. 0,5%

2. Faktor presentase gum arab

a. 0,25%

b. 0,5%

Berikut ini adalah rancangan perobaan Rancangan Acak Lengkap faktor presentase CMC : presentase gum arab dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Percobaan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Faktor Presentase CMC | Faktor Presentase Gum Arab | |
| 0,25% (G1) | 0,5% (G2) |
| 0% (C1) | C1G1 | C1G2 |
| 0,25% (C2) | C2G1 | C2G2 |
| 0,5% (C3) | C3G1 | C3G2 |

Keterangan : C = CMC ; G = Gum Arab

Analisa Data

Hasil pengujian sifat fisik (pH dan viskositas), sifat kimia (total padatan terlarut, vitamin C) dan uji hedonik skoring kemudian diolah menggunakan analisis statistik ANOVA (*Analysis of Variance*) dan apabila berebeda nyata akan diolah lebih lanjut dengan uji DMRT ( Duncan Multiple Range Test) atau uji jarak ganda Duncan dengan bantuan *software* SPSS (*Statistical Product and Service Solusition*) versi 16. Uji DMRT digunakan melihat adanya pengaruh antar perlakuan yang diuji dengan tingkat signifikansi 0,05. Uji univariate digunakan untuk melihat pengaruh faktor.

**HASIL**

Sifat Fisik

1. Viskositas

Viskositas adalah suatu sifat dari cairan yang lebih bertahan untuk mengalir (Nisa dan Widya, 2012). Menurut Wati (2015), untuk produk pangan tertentu kekentalan penting sebagai petunjuk kandungan tertentu, kekentalan juga digunakan sebagai petunjuk adanya kerusakan atau penurunan mutu pada beberapa produk pangan.

Viskositas sari buah nanas dengan variasi persentase penambahan CMC dan Gum Arab dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Viskositas Sari Buah Nanas

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CMC | Gum Arab | |
| 0,25% | 0,5% |
| 0% | 3,10a | 3,60b |
| 0,25% | 4,10c | 4,40c |
| 0,5% | 5,10d | 5,55e |

1. Total Padatan Terlarut

Total padatan terlarut (TPT) atau jumlah padatan terlarut adalah ukuran dari jumlah material yang dilarutkan dalam air. Total padatan terlarut pada sari buah diukur dengan refraktometer dan dinyatakan dalam satuan derajat brix. Derajat brix merupakan jumlah gram total padatan per 100 g jus dan ditentukan dengan brix hidrometer atau refraktometer pada suhu yang tepat. Total padatan terlarut yang terkandung dalam suatu produk mempengaruhi sifat fisik dan kimia produk diantaranya titik beku, titik didih, viskositas dan kelarutan. Fitriani dan Sribudiani (2009) bahwa total padatan terlarut yang dihasilkan tergantung dari bahan baku yang dihasilkan dalam pembuatan produk tersebut. Derajat brix total padatan terlarut sari buah nanas dapat dilihat dari Tabel 3.

Tabel 3. Total Padatan Terlarut Sari Buah Nanas

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CMC | Gum Arab | |
| **0,25%** | **0,5%** |
| 0% | 0,65a | 0,85bc |
| 0,25% | 0,62a | 0,94c |
| 0,5% | 0,72ab | 1,10d |

Sifat Kimia

1. Vitamin C

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa ada interaksi antar perlakuan pada jumlah vitamin C sari buah nanas, masing-masing perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata (P<0,05) pada vitamin C sari buah nanas. Hasil pengujian vitamin C dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Vitamin C Sari Buah Nanas

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CMC | Gum Arab | |
| 0,25% | 0,5% |
| 0% | 20,35a | 34,10d |
| 0,25% | 24,75b | 37,95e |
| 0,5% | 30,25c | 48,40f |

1. Nilai pH

Nilai pH menunjukan konsentrasi ion hidrogen yang menggambarkan tingkat keasaman. Semakin tinggi nilai pH berarti tingkat keasaaman produk semakin rendah dan sebaliknya, semakin renah nilai pH berarti tingkat keasaam produk semakin tinggi. Nilai pH atau derajat keasaman berhubungan dengan kandungan asam yang terdapat dalam sari buah. Semakin banyak asam yang terkandung dalam sari buah maka pH semakin rendah (Kumalasari,2015). pH sari buah nanas dengan variasi persentase penambahan CMC dan Gum Arab dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai pH Sari Buah Nanas.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CMC | Gum Arab | |
| 0,25% | 0,5% |
| 0% | 6,18a | 6,21ab |
| 0,25% | 6,24b | 6,24c |
| 0,5% | 6,49d | 6,53d |

Tingkat Kesukaan

Hasil uji tingkat kesukaan terhadap sampel sari buah nanas dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Tingakat Kesukaan Sari Buah Nanas

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Penambahan  CMC dan Gum Arab | Tingkat kesukaan | | | | |
| Warna | Aroma | Rasa | Tekstur | Keseluruhan |
| 0%, 0,25% | 2,50b | 2,25a | 2,20a | 3,55d | 2,20a |
| 0%, 0,5% | 2,35b | 2,35abc | 2,55ab | 3,35d | 2,70b |
| 0,25%, 0,25% | 1,85a | 2,70c | 2,75b | 3,15cd | 2,95b |
| 0,25%, 0,5% | 1,85a | 2,30ab | 2,20a | 2,80bc | 2,15a |
| 0,5%, 0,25% | 2,20ab | 2,50abc | 2,55ab | 2,40b | 2,65b |
| 0,5%, 0,5% | 2,35b | 2,65bc | 2,60ab | 1,70a | 2,80b |

**PEMBAHASAN**

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa secara umum terdapat perbedaan yang nyata setiap perlakuan karena mempunyai notasi huruf yang berbeda. Perlakuan CMC 0% ; Gum Arab 0,25% dan perlakuan CMC 0,25% ; Gum Arab 0,25% tidak berbeda nyata namun mengalami kecenderungan meningkat dengan adanya penambahan CMC 0,25%. Faktor penambahan CMC dan Gum Arab mempengaruhi viskositas sari buah nanas karena kedua bahan tersebut bersifat sebagai pengental yang sudah banyak digunakan pada produk makanan ataupun minuman.

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa tingkat penambahan CMC dan gum arab pada pembuatan minuman sari buah nanas dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap viskositas minuman sari buah nanas, hal ini disebabkan semakin bertambah kosentrasi CMC dan gum arab sebagai bahan pengental dan penstabil akan menyebabkan bobot molekul yang terdapat dalam minuman sari buah nanas semakin bertambah, sehingga dapat meningkatkan nilai viskositas minuman sari buah nanas. Hal ini didukung oleh penelitian Belizt (2009), yang menyatakan bahwa viskositas dipengaruhi oleh kon sentrasi dan bobot penstabil. Semakin tinggi nilai bobot penstabil yang diberikan maka viskositas produk akan meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kamal (2010) CMC memiliki sifat dapat menyerap air. Semakin besar kadar CMC, jumlah air yang terserap makin banyak sehingga kecenderungan larutan semakin rendah. Menurut Kamal (2010) pengaruh kosentrasi CMC terhadap viskositas larutan dimana keberadaan CMC dalam larutan cenderung membentuk ikatan silang dalam milekul polimer yang menyebabkan molekul pelarut akan terjebak didalamnya sehingga terjadi imobilitas molekul pelarut yang dapat membentuk gel dan memiliki aktivitas permukaan atau sifat pengemulsi. Hidrokoloid dapat menstabilkan emulsi o/w (*oil in water*).

Hal tersebut juga sesuai dengan pernyataan Nisa dan Widya (2014) bahwa Na-CMC akan terdispersi dalam air, kemudian butir-butir Na-CMC yang bersifat hidrofilik akan menyerap air dan terjadi pembengkakan. Air yang sebelumnya ada diluar granula dan bebas bergerak, tidak dapat bergerak lagi denga bebas sehingga keadaan larutan lebih mantap dan terjadi peningkatan viskositas.

Hal tersebut juga didukung oleh pernyataan Siskawardani (2013), yang menyatakan bahwa mekanisme kerja CMC sebagai stabilitator emulsi berhubungan erat dengan keampuanya yang sangat tinggi dalam mengikat air, sehingga meningkatnya viskositas larutan, dimana butir-butir CMC bersifat berikatan dengan air sehingga akan menyerap air dan akhirnya membengkak. Air yang sebelumnya diluar granula dan bebas akan bergerak lagi, sehingga keadaan larutan menjadi lebih mantap dan terjadi peningkatan viskositas. Hal ini akan menyebabkan partikel-partikel terperangkap dalam sistem tersebut dan memperlambat proses pengendapan karena adanya pengaruh gaya gravitasi.

Pada lampiran 7, berdasarkan hasil uji univariate viskositas yang dilakukan faktor rasio (P<0,05) yang menunjukan bahwa signifikan interaksi faktor penambahan CMC dan gum arab. Viskositas dapat juga dipengaruhi oleh komponen bahan-bahan suatu produk yang digunkan, seperti komponen padatan terlarut yang semakin besar dalam suatu larutan akan meningkatkan viskositas bahan (Setyowati, 2004).

Uraian diatas dapat disimpulkan bahwa faktor CMC dan faktor gum arab mempengaruhi viskositas sari buah nanas. Semakin tinggi kosentrasi CMC dan gum arab yang ditambahkan maka semakin tinggi viskositasnya. Penambahan CMC 0,5% dan gum arab 0,5% mempunyai nilai viskositas yang paling tinggi.

Berdasarkan Tabel 3. setiap perlakuan tidak semua memberikan perbedaan yang nyata (P<0,05) yaitu pada perlakuan CMC 0% gum arab 0,25% dan perlakuan CMC 0,25% gum arab 0,25%. Hasil tersebut diduga karena komponen yang larut dalam air seperti vitamin larut dalam air, gula, asam organik dan pektin yang larut dalam air. Menurut Buckle (2013) pada dasarnya total padatan terlarut suatu bahan meliputi gula reduksi, gula non reduksi, asam organik, pektin dan protein.

Kandungan pektin tertinggi pada buah nanas terdapat pada daging buah nanas sebanyak 29% dan kadar pektin dari hasil ekstraksi ampas nanas sebesar 412,8 ppm atau 0,41% (Puspitasari dkk 2008). Baker (1997) dalam Lembang (2012) menyatakan bahwa konsentrasi pektin pada buah nanas yaitu 2,3% berat kering. Serat larut memiliki daya serap air yang lebih tinggi dari serat tak larut. Pektin, dapat mengikat air dalam jumlah banyak dan membentuk gel. Serat larut juga memiliki kemampuan untuk mengikat komponen-komponen organik. Komponen organik seperti asam organik yang terdapat pada buah nanas adalah asam asetat, asam sitrat dan asam propionat (Rauf, 2015).

Karbohidrat sederhana atau monosakarida seperti glukosa, fruktosa dan galaktosa yang terkandung dalam buah nanas. Menurut Rauf (2015) semua jenis monoskarida merupakan gula reduksi, demikian pula sakarida, kecuali sukrosa. Gula reduksi merupakan gula yang memiliki gugus hidroksil (-OH) bebas yang reaktif, yang terletak pada gugus aldehid dan keton. Sukrosa merupakan gula non reduksi karena tidak memiliki gugus hidroksil bebas yang reaktif.

Menurut Muljani (1989), total padatan terlarut erat hubungannya dengan kadar gula total produk, karena total padatan terlarut diukur berdasarkan persentase gula produk. Kenaikan kadar gula pereduksi seperti glukosa, fruktosa dan lain-lain dapat menyebabkan kenaikan total padatan terlarut. Menurut Hulme (1971), bahwa pada buah-buahan terkandung karbohidrat berupa gula-gula sederhana yaitu, glukosa dan fruktosa yang merupakan sumber padatan terlarut bagi minuman sari buah.

Berdasarkan Tabel 3 semakin tinggi perbandingan CMC dan gum arab yang ditambahkan pada sampel, maka total padatan terlarut sampel akan semakin meningkat. Nilai padatan terlarut paling tinggi terdapat pada perlakuan penambahan CMC dan gum arab 0,5%:0,5%. Hal ini disebabkan oleh sifat fisik dari CMC dan gum arab sebagai penstabil emulsi yang cenderung akan meningkatkan angka total padatan terlarut.

Penambahan CMC memberikan pengaruh signifikan (P<0,05) terhadap total padatan terlarut sari buah campuran yang dihasilkan (Tabel 3). Penambahan CMC tinggi maka semakin tinggi total padatan terlarut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sulastri (2008), yang menyatakan bahwa sifat CMC tidak hanya mengikat molekul air namun juga dapat mengikat asam-asam organik, gula dan senyawa-senyawa lainnya yang terperangkap di dalam struktur gel yang terbentuk yang akan menyebabkan padatan terlarut akan semakin banyak, sehingga semakin tinggi penambahan CMC total padatan terlarut maka semakin meningkat. Hal tersebut juga sesuia dengan penelitian Putri dkk (2015) semakin tinggi konsentrasi CMC yang ditambahkan maka hasil total padatan terlarut juga semakin meningkat.

Sehingga dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa faktor CMC dan faktor gum arab mempengaruhi total padatan terlarut sari buah nanas. Semakin tinggi konsentrasi CMC yang ditambahkan pada sampel maka angka total padatan terlarut sampel akan semakin meningkat. Semakin tinggi konsentrasi gum arab yang ditambahkan juga akan meningkatkan angka total padatan terlarut pada sampel.

Berdasarkan Tabel 4. setiap perlakuan memberikan perbedaannya yang nyata (P<0,05). Faktor rasio penambahan CMC dan gum arab memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah vitamin C. Angka vitamin C pada sari buah nanas berkisar pada angka 20,35– 48,4 mg/100g. Jumlah vitamin C terbanyak diperoleh pada perlakuan CMC 0,5% dan gum arab 0,5%. Perbedaan jumlah vitamin C pada setiap perlakuan disebebkan karena jumlah vitamin C yang berbeda pada bahan baku yang digunakan.

Muchtadi dan Sugiono (1992) menyatakan bahwa vitamin C merupakan vitamin yang paling mudah rusak. Disamping sangat larut dalam air, vitamin C mudah teroksidasi dan proses tersebut dipercepat oleh panas, sinar, alkali oksidator serta katalis tembaga dan besi (Muchtadi dan Sugiono, 1992). Penambahan CMC menunjukkan bahwa vitamin C yang dapat dipertahankan semakin tinggi. Menurut Farikha (2013) konsentrasi zat penstabil yang tinggi menyebabkan daya tarik partikel-partikel koloid semakin tinggi sehingga ruang untuk oksigen bebas semakin sedikit yang menyebabkan berkurangnya kerusakan vitamin C selama pengolahan.

Semakin keras gel yang dibentuk maka oksigen atau kofaktor-kofaktor yang dapat mempercepat oksidasi vitamin C dapat dihambat. Tingginya kadar vitamin C pada perlakuan CMC karena adanya penarikan partikel-partikel koloid yang lebih banyak pada sari buah dengan penambahan yang semakin tinggi. Adanya penarikan partikel-partikel koloid ini maka lebih sedikit oksigen bebas yang menyebabkan reaksi oksidasi terhadap sari buah (Agustin dan Putri, 2014). Tingginya rata-rata vitamin C pada pemberian CMC 3% dapat dijelaskan oleh adanya penarikan partikel-partikel koloid yang lebih banyak. Penarikan partikel yang banyak ini maka lebih sedikit oksigen bebas yang akan menyebabkan reaksi oksidasi (Setiadi, 2002).

Uraian diatas dapat disimpulkan bahwa faktor penambahan CMC dan gum arab mempengaruhi angka vitamin C pada sampel. Semakin tinggi CMC dan gum arab yang ditambahkan, maka nilai vitamin C akan semakin meningkat. Sampel dengan penambahan CMC 0,5% dan gum arab 0,5% memiliki nilai vitamin C terbesar dibandingkan sampel lainnya.

Berdasarkan Tabel 5. setiap perlakuan cenderung memberikan perbedaan nyata secara umum (p<0,05). Faktor penambahan CMC dan gum arab mempengaruhi nilai pH. Perlakuan CMC 0,5% gum arab 0,25% dan CMC 0,5% gum arab 0,5% tidak berbeda nyata tetapi mempunyai kecenderungan pH semakin basa dengan penambahan faktor gum arab. Nilai pH sari buah nanas dengan penambahan CMC dan gum arab berada pada kisaran 6,17 – 6,56. Nilai pH yang dianjurkan sari buah atau sirup berkisar 4-7 (Anonim, 1995 dalam Wibowo dkk, 2014).

Karboksimetil selulosa merupakan merupakan eter polimer selulosa linear dan berupa senyawa anion, yang bersifat biodegradable, tidak berwarna, tidak berbau, tidak beracun, butiran atau bubuk yang larut dalam air namun tidak larut dalam larutan organik, memiliki rentang pH sebesar 6.5 sampai 8. Menurut Tranggono (1990) apabila bahan dilarutkan dalam air, maka perbandingan ion hidrogen terhadap ion hidroksil akan berubah. Jumlah ion hidroksil lebih besar daripada jumlah ion hidrogen, larutanya bersifat basa sehingga pH menjadi naik, begitu juga sebaliknya. Keadaan keasaman rendah terjadi ketidakseimbangan antara ion H+ dan gugus karboksil bebas.

Penelitian yang dilakukan Setiadi (2002), tingginya pH pada penambahan CMC 3% ini diduga disebabkan oleh banyaknya gum hidrokoloid. Gum hidrokoloid banyak mengandung gugus karboksil yang dalam air akan terhidrolisis sehingga akan meningkatkan pH pada saat penambahan bahan penstabil. Rendahnya pH pada perlakuan tanpa penambahan CMC berasal dari sari buah jambu biji itu sendiri. Menurut Rauf (2015) keasaman atau pH memberikan pengaruh terhadap kelarutan dan daya bengkak granula pati. Semakin tinggi pH, semakin tinggi kelarutan dan daya bengkak granula pati. CMC juga dapat memperbaiki citarasa, warna, dan konsistensi sari buah (Kamal, 2000). Hal tersebut diperkuat dengan hasil uji univariate dapat dilihat pada Lampiran 7. bahwa faktor CMC dan gum arab dengan nilai pH terjadi interaksi signifikan (P>0,05). Semakin banyak penambahan CMC dan gum arab maka nilai pH akan semakin basa.

Tingkat kesukaan sari buah nanas dapat dipaparkan dalam kategori berikut:

1. Warna

Faktor warna memegang peranan penting sebelum faktor lain yang dipertimbangkan secara visual dalam memilih bahan pangan. Kesan pertama yang didapat dari bahan adalah warna. Dari sinilah mula-mula ditentukan penerimaan atau penolakan terhadap suatu produk (Winarno, 2002). Ditambahkan oleh U.S Wheat Associates (1983), warna sangat penting seperti halnya rasa. Mata terpikat oleh hasil produksi karena menarik, warna yang cocok diperlukan sebagai kelengkapan rasa yang dibubuhkan ke dalam hasil produk.

Berdasarkan Tabel 9, mengetahui ada beda nyata pada warna sari buah nanas. Dapat diketahui bahwa warna pada sari buah nanas yang paling disukai adalah pada penambahan CMC 0,25% dengan penambahan gum arab 0,25% dan 0,5% dengan nilai 1,85. Sedangkan sampel yang paling tidak disukai panelis adalah pada sampel sari buah nanas dengan penambahan CMC 0% dan gum arab 0,25% dengan nilai 2,5. Pada Lampiran 7, menunjukan hasil uji anova semua sampel memberikan nilai siginifikansi kurang dari 0,05 (P<0,05) sehingga dapat dikatakan terjadi perbedaan yang nyata, atau secara umum perlakuan penambahan CMC dan gum arab dapat mempengaruhi persepsi kesukaan konsumen terhadap aroma sari buah nanas. Apabila dilihat dari notasi huruf setiap sampel ada berbeda secara signifikan karena mempunyai notasi yang berbeda dengan salah satu sampel lainnya. Menurut Wiratakusumah (2000) menyatakan bahwa flavonoid merupakan kelompok pigmen tanaman yang memberikan perlindungan terhadap serangan radikal bebas yang merusak. Senyawa ini berperan dalam memberikan warna pada buah-buahan dan bunga.

1. Aroma

Cita rasa bahan pangan sesungguhnya terdiri dari tiga komponen utama yaitu bau, rasa dan rasangan mulut. Bau makanan banyak menentukan kelezatan bahan makanan tersebut. Pada umumnya bau diterima oleh hidung dan otak lebih banyak merupakan berbagai ramuan atau campuran empat bau utama yatitu harum, asam, tengik dan hangus (Winarno,2004). Menurut Carpenter (2000) indera penciuman manusia dapat mendeteksi banyak aroma atau bau berbeda ketika dihirup oleh hidung, hal ini penting untuk mendeteksi uap volatil yang dikeluarkan oleh bahan pangan dalam mulut sebagai bagian dari persepsi baurasa. Aroma merupakan faktor yang penting dalam menarik konsumen untuk mengonsumsi sari buah dan sebagai faktor untuk mendeteksi adanya perubahan kimia dalam makanan dan tingkat penyimpangan yang terjadi pada sari buah.

Pada Tabel 9. menunjukan bahwa sampel sari buah nanas yang paling disukai aromanya adalah pada sampel penambahan CMC 0% dan penambahan gum arab 0,25% dengan nilai 2,25. Pada Lampiran 7, menunjukan hasil uji anova semua sampel memberikan nilai siginifikansi kurang dari 0,05 (P<0,05) sehingga dapat dikatakan terjadi perbedaan yang nyata, atau secara umum perlakuan penambahan CMC dan gum arab dapat mempengaruhi persepsi kesukaan konsumen terhadap aroma sari buah nanas. Apabila dilihat dari notasi huruf setiap sampel ada berbeda secara signifikan karena mempunyai notasi yang berbeda dengan salah satu sampel lainnya. Menurut Tamaroh (2004), sifat CMC dapat menahan aroma yang terdapat pada nektar jambu biji merah, CMC merupakan hidrokoloid yang berfungsi sebagai zat pengikat, sehingga aroma khas dari nektar jambu biji merah dapat diikat.

1. Rasa

Menurut Winarno (2002), rasa merupakan suatu komponen flavor dan merupakan kriteria penting dalam menilai suatu produk pangan yang banyak melibatkan indra pengecap yaitu lidah. Flavor itu sendiri adalah suatu yang halus dan rumit yang ditangkap indera yang merupakan kombinasi rasa (manis, asam, sepet), bau (zat-zat atsiri) dan terasa pada lidah. Rasa merupakan faktor penentu daya terima konsumen terhadap produk pangan karena ia merupakan respon lidah terhadap rangsangan yang diberikan oleh suatu makanan.

Berdasarkan Tabel 9. sampel sari buah nanas yang paling disukai rasanya adalah sampel sari buah nanas dengan penambahan CMC 0% ; gum arab 0,25% dan pada sampel penambahan CMC 0,25% ; gum arab 0,5%. Sedangkan sampel yang paling tidak disukai panelis adalah sampel sari buah nanas dengan penambahan CMC 0,25% ; gum arab 0,25%. Pada Lampiran 7 menunjukan hasil uji anova semua sampel memberikan nilai siginifikansi kurang dari 0,05 (P<0,05) sehingga dapat dikatakan terjadi perbedaan yang nyata, atau secara umum perlakuan penambahan CMC dan gum arab dapat mempengaruhi persepsi kesukaan konsumen terhadap rasa sari buah nanas. Apabila dilihat dari notasi huruf setiap sampel ada berbeda secara signifikan karena mempunyai notasi yang berbeda dengan salah satu sampel lainnya.

1. Kekentalan

Tabel 9. Menunjukan bahwa sari buah nanas dengan campuran CMC 0,5% ; gum arab 0,5% paling disukai oleh panelis. Sedangkan sampel yang paling tidak disukai panelis adalah sari buah nanas dengan penambahan CMC 0% dan gum arab 0,24%. Pada Lampiran 7. menunjukan hasil uji anova semua sampel memberikan nilai siginifikansi kurang dari 0,05 (P<0,05) sehingga dapat dikatakan terjadi perbedaan yang nyata, atau secara umum perlakuan penambahan CMC dan gum arab dapat mempengaruhi persepsi kesukaan konsumen terhadap tekstur sari buah nanas. Apabila dilihat dari notasi huruf setiap sampel ada berbeda secara signifikan karena mempunyai notasi yang berbeda dengan salah satu sampel lainnya.

1. Keseluruhan

Uji kesukaan keseluruhan (*overall likeness*) dilakukan paling akhir setelah evaluasi atribut lain seperti rasa, warna, tekstur, dan aroma. Boppana (2007) dalam penelitiannya menemukan bahwa kesukaan keseluruhan dianggap sebagai faktor penting karena menjadi atribut kritis pada penerimaan produk dan keputusan pembelian, juga mengambil peran dalam pengambilan keputusan konsumen untuk mengkonsumsi dan membeli produk yang sama kembali. Weber (2012) juga menyatakan bahwa produk dengan tingkat hedonik yang lebih tinggi pasti juga memiliki keseluruhan respon emosional positif yang lebih tinggi berdasar tingkat konsumsi produk tersebut, sehingga dapat disimpulkan bahwa kondisi emosional memiliki beberapa dampak terhadap kesukaan keseluruhan dari sebuah produk.

Tabel 9. menunjukkan bahwa secara keseluruhan dengan perlakuan penambahan CMC 0,25% dan penambahan gum arab sebanyak 0,5% merupakan campuran sari buah nanas yang paling disukai oleh konsumen. Pada Lampiran 7. menunjukan hasil uji anova semua sampel memberikan nilai siginifikansi kurang dari 0,05 (P<0,05) sehingga dapat dikatakan terjadi perbedaan yang nyata, atau secara umum perlakuan penambahan CMC dan gum arab dapat mempengaruhi persepsi kesukaan konsumen terhadap nilai secara keseluruhan sari buah nanas. Apabila dilihat dari notasi huruf setiap sampel ada berbeda secara signifikan karena mempunyai notasi yang berbeda dengan salah satu sampel lainnya.

**KESIMPULAN**

1. Kesimpulan Umum

Sari buah nanas dengan warna, rasa, dan nilai secara keseluruhan yang disukai panelis adalah sari buah nanas dengan penambahan CMC 0,25% dan gum arab 0,5%.

2. Kesimpulan khusus

a. Sari buah nanas dengan penambahan CMC dan gum arab memiliki pengaruh terhadap sifat fisik, sifat kimia, dan tingkat kesukaan.

b. Sari buah nanas yang sifat fisik, sifat kimia yang baik dan disukai panelis adalah sampel dengan penambahan CMC 0,25% dan gum arab 0,5%.

Saran

Bagi peneliti yang melanjutkan penelitian sari buah nanas yang menggunakan bahan tambahan stabilizer disarankan melakukan uji stabilitas suspensi.

**DAFTAR PUSTAKA**

Belizt, H. D. W. 2009. *Candy Technology*. The AVI Publishing Co. Westport Connecticut.

Carpenter, R. P. 2000. *Guidelines for Sensory Analysis in Food Product Development and Quality Control*. Aspen Publication. USA.

Farikha, I. N., C. Anam, dan E. Widowati. 2013. *Pengaruh jenis dan konsentrasi bahan penstabil alami terhadap karakteristik fisikokimia sari buah naga merah (Hylocereus polyrhizus) selama penyimpanan*. Jurnal Teknosains Pangan, 2 (1): 30 – 38.

Fitriani, S. dan E. Sribudiani. 2009. *Pengembangan Formulasi Sirup Berbahan Baku Kulit Dan Buah Nanas (Ananas comosus L. Merr).* Sagu, 8: 34-39.

Harper, K. 1985. *Texture Modifying Agent*. Croonbrok Press: Toowoombo.

Hulme,A.C.1971. *The Biochemistry of Fruit and Their Products.* Academic Press: London.

Kumalasari, R. 2015. *Pengaruh Bahan Penstabil dan Perbandingan Bubur Buah terhadap Mutu Sari Buah Campuran Pepaya-Nanas.* Pusat Pengembangan Teknologi Tepat Guna-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia: Subang.

Muchtadi, T.R. dan Sugiono. 1992. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.* Direktorat Jenderal Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB: Bogor.

Mudjisuhono, R, Suhardi, & Handayani, T 1999. *‘Pengaruh penambahan CMC terhadap kestabilan suspensi sari buah salak selama penyimpanan*’, J. Ilmu Pertanian Indonesia, vol. 8, no. 3, hlm. 33-9.

Rauf, R. 2015. *Kimia Pangan.* Andi : Yogyakarta.

Siskawardani, D.D, Nur K dan Moch. B.H. 2013. Pengaruh Konsentrasi Na-CMC (Natrium-Carboxymethyle Cellulose) dan Lama Sentrifugasi terhadap Sifat Fisik Kimia Minuman Asam Sari Tebu (Saccharum offcianum L). Jurnal Bioproses Tropis Vol.1. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya: Malang.

Sulastri, T. A. 2008. *Pengaruh Konsentrasi Gum Arab Terhadap Mutu Velva Buah Nenas Selama Penyimpanan Dingin.* Skripsi. Universitas Sumatera Utara: Medan.

Tamaroh, S 2004, ‘*Usaha peningkatan stabilitas nektar buah jambu biji (Psidium Guajava L.) dengan penambahan gum arab dan CMC (Carboxy Methyl Cellulose)*’, Buletin Logika, vol.1, no.1, hlm. 56-64.

Tranggono. 1990. *Bahan Tambahan Pangan (food additives). Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi*. Universitas Gajah Mada: Yoyakarta.

Winarno, F.G. 2004. *Kimia pangan dan gizi Edisi Kesebelas*. Gramedia Pustaka Utama:Jakarta.