**PENGARUH PENAMBAHAN *Carboxymethyl Cellulose* DAN MADU TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA DAN TINGKAT KESUKAAN SUSU KARA PEDANG (*Canavalia ensiformis*)**

THE EFFECT OF *Carboxymethyl Cellulose* AND HONEY CONCENTRATION ON THE PHYSICAL, CHEMICAL PROPERTIES AND PREFERENCE LEVEL OF JACK BEAN (*Canavalia ensiformis*) MILK

**Mustika Ratna Dwipayanti1, Bayu Kanetro2, Agus Slamet3**

1,2,3Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl Wates KM 10, Yogyakarta 55753, Indonesia

Email : [mustikaratnadwi40@gmail.com](mailto:mustikaratnadwi40@gmail.com)

**ABSTRAK**

Susu kara pedang merupakan produk minuman berbasis susu nabati yang terbuat dari kacang kara pedang. Penambahan cmc sebagai bahan penstabil diyakini mampu mengurangi endapan sehingga produk yang dihasilkan stabil dan tidak mudah mengendap. Madu yang ditambahkan diharapkan mampu memerbaiki aroma langu dan menambah rasa manis pada produk yang dihasikan. Tujuan dari penelitian ini adalah dihasilkannya produk susu kara pedang yang stabil, tidak berbau langu dan berasa kapur serta disukai.

Rancangan percobaan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial. Faktor perlakuan pada penelitian ini adalah penambahan CMC (0%, 1%, dan 2%) dan penambahan madu (0 ml, 20 ml dan 40 ml). Analisis fisik yang diuji yaitu warna, dan volume sedimentasi, sedangkan analisis kimia yang diuji yaitu kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat untuk sampel terpilih yang paling disukai panelis, serta uji tingkat kesukaan panelis terhadap warna, aroma, rasa, kekentalan dan keseluruhan terhadap susu kara pedang. Data yang diperoleh kemudian diolah dengan menggunakan analisis statistik Duncan’s Multiple Range Test (DMRT) pada tingkat kepercayaan α 5%.

Hasil penelitian menunjukkan penambahan CMC dan madu berpengaruh nyata terhadap sifat fisik dan tingkat kesukaan susu kara pedang. Susu kara pedang terbaik adalah susu kara pedang dengan penambahan CMC 0% dan madu 40 ml yang memiliki kadar air 82,46%, kadar abu 0,08%, kadar protein 1,00%, kadar lemak 0,32%, dan kadar karbohidrat 16,14%.

**Kata kunci**: Susu Kara Pedang, CMC, Madu.

***ABSCTRACT***

*Kara pedang milk is a beverage product made from vegetable milk made from peanuts kara pedang. The addition of cmc as a stabilizer is believed to be able to reduce deposits so that the resulting product is stable and does not easily settle. The added honey is expected to improve the aroma and add sweetness to the resulting product. The purpose of this research is to produce a kara pedang milk product that is stable, does not smell unpleasant and tastes chalk and is preferred.*

*The experimental design of this study used a completely randomized design (CRD) with a factorial pattern. The treatment factors in this study were the addition of CMC (0%, 1%, and 2%) and the addition of honey (0 ml, 20 ml and 40 ml). The physical analysis tested was color, and sedimentation volume, while the chemical analysis tested was water content, ash content, protein content, fat content, and carbohydrate content for the selected samples that were most preferred by the panelists. as well as testing the panelists' level of preference for color, aroma, taste, viscosity and overall of kara pedang milk. The data obtained were then processed using Duncan's Multiple Range Test (DMRT) statistical analysis at α 5% confidence level.*

*The results showed that the addition of CMC and honey had a significant effect on the physical properties and level of preference of kara pedang milk. The best kara pedang milk is kara pedang milk with the addition of 0% CMC and 40 ml honey which has a moisture content of 82.46%, ash content 0.08%, protein content 1.00%, fat content 0.32%, and carbohydrate content 16.14%.*

*Keywords: Kara Pedang Milk, CMC, Honey*

**PENDAHULUAN**

Susu nabati merupakan minuman berbasis bahan pangan nabati. Kacang-kacangan memiliki protein tinggi sehingga dapat dijadikan bahan baku dalam pembuatan susu nabati. Komposisi lain seperti kandungan mineral dan vitamin yang tinggi dari kacang-kacangan juga dapat menjadi nilai tambah bagi produk susu nabati yang dihasilkan. Salah satu contoh susu nabati yang sudah banyak beredar dan dikenal di pasar adalah susu kedelai, Susu kedelai merupakan susu yang memiliki kadar protein tinggi, bebas laktosa, dan kasein, memilki kadar natrium yang rendah, juga tidak terdapat kolestrol yang terkandung, dan hanya terkandung beberapa gram asetat (Galeaz dan Navis, 1999).

Selain kacang kedelai, alternatif lain yang dapat digunakan untuk membuat susu nabati adalah kara pedang (*Canavalia ensiformis*). Hal ini dikarenakan protein yang terkandung dalam kara pedang mendekati protein yang terkandung dalam kacang kedelai, yaitu 27,4% dan 35% (Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, 2016). Di samping itu, kacang kara merupakan jenis sayuran polong yang dapat beradaptasi dengan baik dalam kondisi alternatif beragam, kacang kara juga juga merupakan sumber protein, vitamin, mineral, dan serat. Harga dari kara pedang juga relatif lebih murah (Suryadi dan Kusuma, 2004). Kacang kara pedang mempunyai sifat yang mirip dengan kedelai yaitu bau langu dan rasa yang tidak manis khas kedelai dan kacang-kacangan mentah lainnya yang tidak disukai oleh konsumen. Timbulnya bau dan rasa langu disebabkan oleh kerja enzim lipoksigenase yang ada dalam biji kacang - kacangan tersebut.Selain kandungan gizi yang lengkap kara pedang juga mengandung zat antigizi glukosida Doss dkk., (2011). Oleh karena itu perlu dilakukan beberapa perlakuan untuk mengurangi kandungan sianida dalam kara pedang untuk menjadi produk pangan yang aman untuk dikonsumsi. Menurut penelitian (Wahjuningsih dan Wyati, 2013) perlakuan penurunan terbaik untuk menurunkan kadar HCN kara pedang yaitu menggunakan garam 5% dengan lama perendaman 24 jam diperoleh kadar HCN 0 ppm.

Pengendapan pada susu pada kacang-kacangan dapat mempengaruhi kualitas dan tingkat kesukaaan konsumen, oleh karena itu kestabilan suspense dari minuman dari susu kacang-kacangan harus dipertahankan untuk mencegah terjadinya pengendapan maka dapat ditambahkan zat penstabil. Salah satu zat penstabil yang dapat digunakan adalah *Carboxymethyl Cellulose* (CMC). Penggunaan CMC untuk produk pangan diizinkan oleh Menteri Kesehatan RI yang diatur menurut PP. No. 235/ MENKES/ PER/ VI/ 1979 adalah 1-2%. Bahan penstabil CMC memiliki kelebihan yaitu mudah larut dalam air dingin dan panas, harganya relatif lebih murah dibandingkan dengan gum arab, stabil terhadap lemak, mencegah terjadinya retrogradasi, memiliki kapasitas mengikat air bebas yang besar, mudah larut dalam adonan dan tidak memerlukan waktu aging yang lama (Fardiaz, 1989).

Madu merupakan bahan pangan berbentuk cairan kental yang memiliki rasa manis alami yang dihasilkan oleh lebah berbahan baku nektar bunga. Madu telah dikenal sebagai salah satu bahan makanan atau minuman alami yang mempunyai peranan penting dalam kehidupan. (Suranto, 2007) menyatakan bahwa madu berkhasiat untuk menghasilkan energi, dan meningkatkan daya tahan tubuh. Madu mengandung sejumlah mineral antara lain: magnesium, kalium, potasium, sodium, klorin, sulfur, besi, fosfat dan vitamin, seperti vitamin E, vitamin C, vitamin B1, B2 dan B6. Selain itu madu juga mengandung antibiotik yang berguna untuk melawan bakteri patogen penyebab penyakit infeksi, sehingga pertumbuhan beberapa mikroorganisme yang berhubungan dengan penyakit atau infeksi dapat dihambat oleh madu. Keunggulan lain yang dimiliki madu adalah aroma dan cita rasa yang khas, maka madu sering digunakan untuk penyedap makanan, bahan kosmetik dan obat-obatan.

Berdasarkan uraian diatas, maka diketahui bahwa kara pedang memiliki aroma langu dan rasa yang tidak manis serta larutan susu yang tidak stabil dan mudah mengendap. Oleh karena itu, diperlukan penelitian mengenai modifikasi susu kara pedang dengan penambahan CMC dan madu. Penambahan CMC berfungsi memperlambat kecepatan pengendapan sehingga susu stabil tidak mudah memisah saat disajikan dan penambahan madu berfungsi untuk mengurangi bau langu serta menambah cita rasa pada susu kara pedang. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh penambahan CMC dan madu terhadap sifat fisik, kimia dan kesukaan (rasa, aroma, warna, kekentalan) serta diharapkan dapat meningkatkan nilai gizi dari susu kara pedang.

**METODE PENELITIAN**

**Bahan**

Bahan utama yang dalam penelitin ini adalah kacang kara pedang dengan warna biji putih berbentuk lonjong dan memiliki bobot per biji sekitar 1,58 g yang diperoleh dari Pasar Tempel, Sleman, Yogyakarta. Bahan tambahan lain berupa madu (TJ Murni), CMC (Koepoe), garam (Refina), gula pasir (Rose Brand), dan air. Bahan kimia analisis adalah aquades, K2SO4, CuSO4, selenium, HCl, NaOH, bromcherosol green, methyl red, H2SO4 pekat, NaOH, H3BO3, tablet katalis ( 1 g Na2SO4 + 10 mg Se ), petroleum benzene, dan kapas bebas lemak. Semua bahan kimia digunakan untuk analisis proksimat.

**Alat**

Alat pembuatan produk antara lain adalah timbangan digital, panci, blender, spatula, baskom, kompor gas, kain saring, thermometer. Alat analisis antara lain colorimeter, botol timbang, ekstraktor soxchlet, kertas saring, neraca analitik, oven, desikator, pinset, cawan porselin, muffle furnace, labu ukur, gelas ukur, erlenmeyer, alat destruksi, alat destilasi, buret penjepit botol, tabung reaksi, labu kjeldahl, pemanas kjeldahl, spektrofotometer, buret, spatula, kertas timbang, pipet tetes, corong gelas, gelas kimia, gelas sloki.

**Tempat dan Waktu Penelitian**

Tempat pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia dan Laboratorium Pengendalian Mutu (Labolatorium Indrawi) Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta dan Laboratorium Chem-Mix Pratama yang dilaksanakan pada bulan April – Mei 2021.

**Metode**

Rancangan penelitian yang dilakukan yaitu rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial dengan 2 faktor, yaitu penambahan CMC ( 0%, 1% dan 2% ) dan penambahan madu ( 0 ml, 20 ml, 40 ml). Data hasil yang diperoleh dilakukan analisa statistik menggunakan uji varian (ANOVA). Apabila terdapat beda nyata yang signifikan, masing-masing perlakuan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Rancangan penelitian tersebut diperoleh 9 kombinasi perlakuan. Analisis data dilakukan dengan mengaplikasikan *software* Excel dan SPSS 25.

**Proses Pembuatan Susu Kara Pedang**

Susu kacang kara pedang adalah hasil ekstraksi atau pengambilan protein dalam biji kacang kara pedang dengan menggunakan pelarut air. Untuk mendapatkan susu kacang kara pedang, Pertama biji kacang kara pedang dicuci lalu dilakukan perebusan dengan waktu 30 menit dan suhu 90-1000C, lalu biji kacang kara pedang dilakukan perendaman dengan waktu 24 jam dan pergantian air bersih 5 kali bertujuan untuk mengurangi kandungan HCN yang terdapat pada biji kacang kara pedang. Setelah perendaman, dilakukan pencucian dan pengupasan, selanjutnya penggilingan atau penghancuran biji kacang kara pedang yang menghasilkan bubur kara. Bubur kara pedang yang dihasilkan kemudian di tambahkan air panas 10:1 lalu dilakukan penyaringan, setelah itu ditambahkan gula, garam, serta CMC selanjutnya dilakukan proses pemasakan selama 15 menit dengan suhu 70-800C sehingga menghasilkan susu kacang kara pedang dan yang terakhir ditambahkan madu (Melyani, 2013).

Analisis yang dilakukan antara lain analisis kimia: kadar air (AOAC, 2005); kadar abu (AOAC 2005); Kadar protein kasar (Metode Kjedahl); Kadar lemak (Metode Soxhlet), Kadar karbohidrat (*by difference*). Uji fisik yang dilakukan antara lain uji warna (metode Hunter) dan uji volume sedimentasi. Uji organoleptik yaitu menggunakan metode uji kesukaan (*hedonic test*) dengan teknik *scoring* dengan panelis agak terlatih sejumlah 25 orang.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Sifat Fisik**

**1. Warna**

Warna susu kara pedang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Warna susu kara pedang

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| CMC (%) | Madu (ml) | Parameter Warna | | |
| L\* | a\* | b\* |
| 0 | 0 | 58,09 ± 0,45f | 4,67 ± 0,40a | 13,17 ± 0,49b |
| 0 | 20 | 52,92 ± 0,59b | 6,52 ± 0,27bc | 15,97 ± 0,55d |
| 0 | 40 | 49,38 ± 0,19a | 9,05 ± 0,23e | 19,21 ± 0,54g |
| 1 | 0 | 55,84 ± 0,61d | 4,81 ± 0,28a | 12,23 ± 0,38a |
| 1 | 20 | 56,62 ± 0,39e | 6,18 ± 0,43b | 13,98 ± 0,52c |
| 1 | 40 | 53,81 ± 0,41c | 7,40 ± 0,26d | 17,83 ± 0,53f |
| 2 | 0 | 56,66 ± 0,34e | 4,77 ± 0,11a | 12,49 ± 0,19a |
| 2 | 20 | 52,96 ± 0,37b | 6,82 ± 0,33c | 17,16 ± 0,24e |
| 2 | 40 | 52,78 ± 0,98b | 7,60 ± 0,37d | 17,94 ± 0,37f |

Keterangan : Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda menunjukan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)

**a. Warna L\***

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa tingkat kecerahan L\* tertinggi diperoleh pada sampel 1 dengan perlakuan penambahan 0% CMC dan 0 ml madu yaitu 58,09,sedangkan nilai terendah diperoleh pada sampel 3 dengan perlakuan penambahan 0% CMC dan 40 ml madu yaitu 49,38. Warna produk susu kara pedang dengan penambahan CMC dan madu berpengaruh nyata (α < 0,05) terhadap warna lightness susu kara pedang dan terdapat interaksi. Penurunan warna nilai L\* dipengaruhi oleh kekeruhan dari susu kara pedang yang dihasilkan. Menurut Anchling (2007) semakin gelap warna madu maka semakin tinggi kandungan mineral seperti potasium, sulfur, besi dan mangan didalamnya. Warna madu juga dipengaruhi oleh nektar yang menjadi sumber dari madu (Eleazu dkk., 2013). Peningkatan warna L\* dikarenakan semakin banyak CMC yang ditambahkan dan tanpa penambahan madu pada perlakuan meyebabkan warna semakin cerah. Sesuai dengan pendapat Siskawardani dkk., (2013), bahwa CMC mempunyai kemampuan untuk mengikat air, sehingga tidak terjadi pengendapan pada produk, selain itu CMC juga mempunyai kemampuan sebagai penjernih pada larutan sehingga susu kara pedang dengan penambahan CMC yang semakin banyak memiliki warna lebih cerah.

**b. Warna a\***

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa tingkat kemerahan a\* tertinggi diperoleh pada sampel 3 dengan perlakuan penambahan 0% CMC dan 40 ml madu yaitu 9,05, sedangkan nilai terendah diperoleh pada sampel 1 dengan penambahan 0% CMC dan 0 ml madu yaitu 4,67. Warna produk susu kara pedang dengan penambahan CMC dan madu berpengaruh nyata (α < 0,05) terhadap warna kemerahan susu kara pedang dan terdapat interaksi. Dengan bertambahnya konsentrasi penambahan madu mengakibatkan nilai a\* yang semakin tinggi yang berarti bahwa warna produk semakin kemerahan. Menurut (Anonim, 2006), semakin tinggi kadar air pada suatu produk, intensitas warna merah pada madu semakin terang. Penambahan CMC pada produk menyebabkan bahan pengental mengikat air pada produk tersebut, sehingga menghasilkan larutan yang jernih dan tidak mempengaruhi warna produk yang dihasilkan (Murray, 2000).

**c. Warna b\***

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa tingkat kekuningan b\* tertinggi diperoleh pada sampel 3 dengan perlakuan penambahan 0% CMC dan 40 ml madu yaitu 19,21, sedangkan nilai terendah diperoleh pada sampel 4 dengan penambahan 1% CMC dan 0 ml madu yaitu 12,23. Warna produk susu kara pedang dengan penambahan CMC dan madu berpengaruh nyata (α < 0,05) terhadap warna kemerahan susu kara pedang dan terdapat interaksi. Dengan bertambahnya konsentrasi penambahan madu mengakibatkan nilai b\* yang semakin tinggi yang berarti bahwa warna produk semakin kekuningan. Penambahan madu mengakibatkan nilai warna b\* semakin tinggi yang menunjukkan intensitas warna kuning dari produk meningkat. Sesuai dengan pendapat (Suranto, 2007) bahwa madu memiliki warna dasar coklat kekuningan seperti gula karamel. Penambahan CMC pada produk menyebabkan bahan pengental mengikat air pada produk tersebut, sehingga menghasilkan larutan yang jernih dan tidak mempengaruhi warna produk yang dihasilkan (Murray, 2000).

**2. Volume Sedimentasi (Kecepatan Pengendapan)**

Volume sedimentasi (Kecepatan Pengendapan) susu kara pedang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Volume sedimentasi (Kecepatan Pengendapan) susu kara pedang

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CMC (%) | Madu (ml) | (%) Sedimentasi |
| 0 | 0 | 0,93 ± 0,01a |
| 0 | 20 | 0,94 ± 0,01b |
| 0 | 40 | 0,96 ± 0,01c |
| 1 | 0 | 0,96 ± 0,01c |
| 1 | 20 | 0,99 ± 0,01d |
| 1 | 40 | 1,00 ± 0,01de |
| 2 | 0 | 1,00 ± 0,00e |
| 2 | 20 | 1,00 ± 0,00e |
| 2 | 40 | 1,00 ± 0,00e |

Keterangan : Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda menunjukan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)

Pada Tabel 2, menunjukkan nilai volume sedimentasi (kecepatan pengendapan) tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan 1% CMC dan 40 ml madu, penambahan 2% CMC dan 0 ml madu, penambahan 2% CMC dan 20 ml madu, serta penambahan 2% CMC dan 40 ml madu yaitu 1,00. Sedangkan untuk nilai volume sedimentasi (kecepatan pengendapan) terendah terdapat pada perlakuan penambahan 0% CMC dan 0 ml madu yaitu 0,93. Hasil statistik menunjukkan adanya perbedaan nyata dan terdapat interaksi terhadap nilai uji volume sedimentasi (kecepatan pengendapan) susu kara pedang. Semakin tinggi perbandingan penambahan CMC dan madu terhadap air maka kecepatan pengendapan akan semakin lambat. Hal tersebut terjadi karena tingginya kandungan gula pada madu menyebabkan madu akan menjadi lebih pekat atau kental sehingga menjadikan madu memiliki sifat higroskopis. Sifat higroskopis pada madu ditentukan oleh fruktosa, karena fruktosa bersifat lebih mudah larut dibandingkan dengan glukosa (Buba dkk., 2013). Penambahan bahan penstabil akan mempengaruhi stabilitas susu kara pedang yang dihasilkan. Semakin banyak endapan artinya semakin tidak stabil susu kara pedang yang di hasilkan. Pada penelitian ini, dilakukan proses pasteurisasi pada pengolahan susu kara pedang. Menurut Manalo dkk., (1985), proses pasteurisasi selama pengolahan dapat mencegah proses pengendapan, hal ini dikarenakan terbentuknya gel sehingga viskositasnya meningkat dan stabilitasnya meningkat. Semakin tinggi kadar CMC maka menyebabkan endapan akan semakin menurun, sehingga susu kara pedang semakin stabil. Sesuai dengan pernyataan Ganz (1997), semakin tinggi tingkat konsentrasi CMC yang ditambahkan, maka meyebabkan air yang terikat semakin banyak sehingga larutan akan semakin kental.

**B. Tingkat Kesukaan**

Tingkat kesukaan susu kara pedang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat kesukaan susu kara pedang

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CMC (%) | Madu (ml) | Parameter Kesukaan | | | | |
| Warna\* | Aroma\* | Rasa\* | Kekentalan\* | Keseluruhan\* |
| 0 | 0 | 3,45 ± 1,05a | 3,30 ± 0,57a | 3,65 ± 0,59a | 3,25 ± 0,97a | 3,65 ± 0,67a |
| 0 | 20 | 3,60 ± 0,75a | 3,90 ± 0,64bc | 4,25 ± 0,72b | 3,45 ± 0,99ab | 4,20 ± 0,70b |
| 0 | 40 | 4,45 ± 0,69b | 4,45 ± 0,51d | 4,50 ± 0,61b | 4,35 ± 0,93c | 4,40 ± 0,60b |
| 1 | 0 | 3,75 ± 0,72a | 3,30 ± 0,47a | 3,45 ± 0,61a | 3,75 ± 0,91abc | 3,65 ± 0,75a |
| 1 | 20 | 3,60 ± 0,99a | 3,80 ± 0,62b | 4,25 ± 0,72b | 3,80 ± 1,01abc | 4,05 ± 0,61ab |
| 1 | 40 | 3,65 ± 1,04a | 4,25 ± 0,64cd | 4,25 ± 0,64b | 3,85 ± 0,81abc | 4,25 ± 0,64b |
| 2 | 0 | 3,80 ± 0,83a | 3,20 ± 0,41a | 3,40 ± 0,60a | 4,00 ± 0,86bc | 3,70 ± 0,47a |
| 2 | 20 | 3,85 ± 0,59a | 4,00 ± 0,65bc | 4,45 ± 0,69b | 3,95 ± 0,61bc | 4,25 ± 0,64b |
| 2 | 40 | 3,60 ± 0,94a | 4,25 ± 0,79cd | 4,35 ± 0,59b | 4,25 ± 0,64c | 4,15 ± 0,67b |

Keterangan : Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda menunjukan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)

**1. Warna**

Pada Tabel 3, penilaian warna kesukaan panelis terhadap susu kara pedang tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan 0% CMC dengan penambahan 40 ml madu yaitu 4,45. Sedangkan hasil penilaian warna susu kara pedang terendah terdapat pada perlakuan penambahan 0% CMC dengan penambahan 0 ml madu yaitu 3,45. Hal tersebut dikarenakan semakin banyak penambahan madu maka nilai warna (lightness) yang dihasilkan akan semakin rendah (gelap). Madu memiliki warna coklat kekuningan. Warna tersebut dipengaruhi oleh senyawa sukrosa, glukosa, fruktosa yang terkandung di dalamnya. Menurut Anchling (2007) makin gelap warna madu maka semakin tinggi kandungan mineral seperti potasium, sulfur, besi dan mangan didalamnya. Penambahan CMC pada susu kara pedang tidak berpengaruh terhadap warna produk susu kara pedang. Hal ini berarti bahwa penambahan CMC bervariasi tidak mempengaruhi kesukaan panelis terhadap warna yang dihasilkan, karena penggunaan pengental CMC memiliki kemampuan untuk mengikat air, menghasilkan larutan yang jernih dan tidak mempengaruhi warna (Murray, 2000).

**2. Aroma**

Pada Tabel 3, penilaian aroma kesukaan panelis terhadap susu kara pedang tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan 0% CMC dengan penambahan 40 ml madu yaitu 4,45. Sedangkan hasil penilaian aroma susu kara pedang terendah terdapat pada perlakuan penambahan 2% CMC dan penambahan 0 ml madu yaitu 3,20. Madu mempunyai keunggulan aroma dan cita-rasa yang khas maka madu sering digunakan untuk penyedap suatu produk makanan atau minuman (Murtidjo, 1994). Panelis cenderung tidak menyukai susu kara pedang tanpa penambahan madu, hal tersebut dikarenakan susu kara pedang terbuat dari sari biji kara pedang yang memiliki aroma langu khas kacang-kacangan. Aroma langu pada kara diperoleh karena adanya enzim lipoksigenase. Enzim lipoksigenase akan berkurang dengan adanya proses perendaman dan pemanasan (Kalaminasih dan pangesthi, 2013). Penambahan CMC tidak berpengaruh nyata. Hal ini dikarenakan CMC merupakan zat dengan warna putih, tidak berbau dan tidak berasa, berbentuk granula yang halus atau bubuk yang bersifat higroskopis (Inchem, 2002). Hal ini berarti bahwa CMC tidak memiliki komponen volatile yang dapat menguap sehingga tidak memberikan pengaruh nyata terhadap aroma bahan makanan (Indriyati dkk., 2006).

**3. Rasa**

Pada Tabel 3, penilaian rasa kesukaan panelis terhadap susu kara pedang tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan 0% CMC dengan penambahan 40 ml madu yaitu 4,50. Sedangkan hasil penilaian rasa susu kara pedang terendah terdapat pada perlakuan penambahan 2% CMC dan penambahan 0 ml madu yaitu 3,40. Rasa yang dominan pada susu kara pedang yaitu rasa manis dari gula dan madu, Hal ini dikarenakan penambahan gula pada proses pembuatan produk dalam konsentrasi tinggi yaitu 50%. Menurut Fitriyono (2010) menyatakan bahwa sukrosa adalah senyawa kimia yang memiliki rasa manis, berwarna putih dan larut dalam air. Fungsi utama sukrosa sebagai pemanis mengandung peranan yang penting karena dapat meningkatkan penerimaan rasa dari suatu makanan atau minuman. Madu merupakan pemanis alami yang digunakan untuk menambah rasa manis pada suatu produk pangan. Rasa manis madu berasal dari kandungan glukosa dan fruktosa dan kandungan asam organiknya. (Rao dkk., 2016). Penilaian panelis terhadap rasa penambahan CMC menunjukan bahwa tidak berpengaruh nyata, bahan penstabil CMC tidak memberi perubahan rasa, karena bahan penstabil tersebut tidak memiliki rasa (Indriyati dkk., 2016).

**4. Kekentalan**

Pada Tabel 3, penilaian kekentalan kesukaan panelis terhadap susu kara pedang tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan 0% CMC dengan penambahan 40 ml madu yaitu 4,35. Sedangkan hasil penilaian kekentalan susu kara pedang terendah terdapat pada perlakuan penambahan 0% CMC dan penambahan 0 ml madu, nilainya yaitu 3,25. Semakin tinggi perbandingan madu terhadap air maka produk akan semakin kental. CMC berpengaruh nyata pada susu kara pedang yang dihasilkan, hal ini dikarenakan CMC adalah salah satu jenis hidrokoloid atau bahan pngental yang dapat meningkatkan viskositas suatu larutan (Cahyadi, 2005). Jadi semakin banyak CMC yang ditambahkan maka susu kara pedang yang dihasilkan menjadi lebih kental dan hal ini dapat menurunkan tingkat kesukaan panelis karena penambahan madu pada susu kara pedang tanpa penambahan CMC sudah membuat produk susu kara pedang kental. Tingginya kandungan gula pada madu yang akan menyebabkan madu menjadi pekat atau kental sehingga membuat madu memiliki sifat higroskopis (Buba dkk., 2013).

**5. Keseluruhan**

Pada Tabel 3, penilaian keseluruhan kesukaan panelis terhadap susu kara pedang tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan 0% CMC dengan penambahan 40 ml madu yaitu 4,40. Sedangkan hasil penilaian keseluruhan susu kara pedang terendah terdapat pada perlakuan penambahan 0% CMC dan penambahan madu 0 ml, nilainya yaitu 3,65. Penambahan madu yang semakin banyak diharapkan dapat meningkatkan cita-rasa, dan mengurangi aroma langu pada susu kara pedang yang dihasilkan. Selain itu pemilihan juga ditujukan pada produk dengan penambahan CMC yang paling sedikit. Susu kara pedang dengan penambahan 0% CMC dan 40 ml madu adalah sampel terbaik yang terpilih. Perlakuan tersebut dipilih sebagai perlakuan terbaik karena memiliki nilai paramater warna, aroma, rasa, kekentalan dan keseluruhan yang paling tinggi melalui penilaian panelis.

**C. Sifat Kimia**

Hasil kimia susu kara pedang paling disukai disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil kimia susu kara pedang paling disukai.

|  |  |
| --- | --- |
| Sifat Kimia | Susu kara pedang 0% CMC dan 40 ml madu (%) |
| Air | 83,57 |
| Abu | 0,07 |
| Protein | 0,33 |
| Lemak | 0,31 |
| Karbohidrat by different | 15,72 |

**a. Kadar Air**

Pada Tabel 4, menunjukkan kadar air dari susu kara pedang dengan penambahan 0% CMC dan penambahan 40 ml madu yaitu 83,57 %. Semakin meningkatnya perbandingan kara pedang dengan air, menyebabkan kadar air susu kara pedang yang dihasilkan semakin tinggi. Cara pengolahan juga berpengaruh pada kadar air karena adanya proses perendaman yang mengakibatkan meningkatnya kadar air susu kara pedang. Jumlah air, biji kara pedang dan lama perendaman berpengaruh terhadap kadar air susu kara pedang yang dihasilkan (Delima, 2020) Adanya kandungan air dalam bahan pangan dapat dikaitkan dengan mutu bahan pangan, sebagai penentu kesetabilan selama penyimpanan (Andarwulan dkk., 2011). Suranto (2007) yang menyatakan bahwa bervariasinya kadar air dalam madu disebabkan oleh kelembapan udara, jenis nektar, proses produksi dan penyimpanan. Sihombing (1997) menambahkan bahwa nektar dapat mengandung sekitar 70% air saat dipanen, dan ketika lebah pekerja mengipasnya dengan sayap sehingga menurunkan kadar air hingga 17%.

**b. Kadar Abu**

Pada Tabel 4, menunjukkan kadar abu susu kara pedang dengan penambahan 0% CMC dan penambahan 40 ml madu yaitu 0,07 %. Semakin kecil perbandingan air pada pembuatan susu kara pedang maka semakin besar pula kadar abu yang dihasilkan. Hal ini berarti bahwa air dapat mempengaruhi kadar abu (Delima, 2020). Kadar abu pada madu dipengaruhi oleh adanya kandungan mineral yang berasal dari nektar serta sumber makanan lebah yaitu pollen atau serbuk sari (Amalia, 2016).

**c. Kadar Protein**

Pada Tabel 4, menunjukkan kadar protein dari susu kara pedang dengan penambahan 0% CMC dan 40 ml madu yaitu 0,33 %. Penurunan kadar protein pada susu kara pedang dikarenakan oleh proses pengolahan susu. Suhu panas dapat menyebabkan denaturasi protein. Dengan demikian semakin banyak protein yang terdenaturasi oleh panas, semakin sedikit jumlah protein yang terekstrak dalam susu kara pedang yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan dengan peryataan Nufer et al., (2009) bahwa tingkat denaturasi protein dipengaruhi oleh suhu dan waktu pemanasan selama pengolahan produk. Madu tersusun dari 82,4% karbohidrat, 17,1% air, 0,5 g protein, asam amino, vitamin dan mineral (Al fady, 2015). SNI 01-3830-1995 tentang syarat mutu susu kedelai menyatakan bahwa kadar protein susu kedelai adalah minimal 1,0%. Dengan demikian, kadar protein susu kara pedang pada hasil penelitian ini belum memenuhi karakteristik atau mutu susu kara pedang berdasarkan SNI susu kedelai.

**d. Kadar Lemak**

Pada Tabel 4, menunjukkan kadar lemak dari susu kara pedang dengan penambahan 0% CMC dan penambahan 40 ml madu yaitu 0,31 %. Semakin banyak perbandingan antara bubur kara pedang dengan air mengakibatkan kadar lemak pada susu kara pedang semakin turun. Penurunan kandungan lemak pada susu kara pedang disebabkan oleh lemak yang terhidrolisis dan adanya perlakuan suhu tinggi yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan lemak yang berakibat menurunnya kandungan lemak pada susu kara pedang. Reaksi Hidrolisis terjadi bila ada air dan pemanasan . Hal ini sesuai dengan pernyataan She et al., (2015) bahwa dalam pengolahan produk saat pemanasan dikhawatirkan dapat menurunkan kandungan lemak akibat lipolisis atau reaksi hidrolisis lemak. Madu memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi dan kandungan lemak yang rendah. Kandungan karbohidrat dalam madu mencapai 80% dan kandungan lemak hanya 0,1g (Suranto, 2007). SNI 01-3830-1995 tentang syarat mutu susu kedelai menyatakan bahwa kadar lemak susu kedelai minimal 0,30 %. Dengan demikian, kadar lemak susu kara pedang pada hasil penelitian ini sudah memenuhi karakteristik atau mutu susu kara pedang berdasarkan SNI susu kedelai.

**e. Kadar Karbohidrat**

Pada Tabel 4, menunjukkan karbohidrat dari susu kara pedang dengan penambahan 0% CMC dan penambahan 40 ml madu yaitu 15,72 %. Bagian gizi terbesar dalam kara dan madu adalah karbohidrat. Kacang kara pedang mempunyai kandungan karbohidrat 66,1% dan protein 27,4% (Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, 2016). Madu tersusun dari 82,4% karbohidrat, 17,1% air, 0,5 g protein, asam amino, vitamin dan mineral (Al fady, 2015). Penelitian ini menggunakan metode by different dalam perhitungan karbohidrat. Perhitungan carbohidrat by different adalah penentuan karbohidrat dalam bahan makanan secara kasar, dan hasilnya bisa dicantumkan dalam komposisi bahan makanan.

**Kesimpulan**

Penambahan CMC dan penambahan madu berpengaruh terhadap sifat fisik susu kara pedang yang dihasikan yaitu warna, volume sedimentasi dan tingkat kesukaan susu kara pedang yang dihasilkan terhadap warna, aroma, rasa, kekentalan dan keseluruhan. Susu kara pedang dengan perlakuan terbaik dan paling disukai panelis adalah susu kara pedang dengan penambahan 0% CMC dan madu 40 ml, yang memiliki kandungan kadar air 83,57%, kadar abu 0,07%, kadar protein 0,33%, kadar lemak 0,31%, kadar karbohidrat 15,72%.

**Saran**

Kadar protein pada penelitian ini belum sesuai dengan SNI sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dan diharapkan dapat meningkatkan kadar protein pada produk susu kara pedang.

**DAFTAR PUSTAKA**

Al Fady, M.F. 2015. Madu dan Luka Diabetik. Yogyakarta: Gosyen Publishing.

Amalia, W, R. 2016. Analisis Sistem Penyelenggaraan makanan dan hubungan Asupan Energi dan Zat Gizi Makro dengan Status Gizi Pada Santri Di Pondok Pesantren Daarul Rahman. Jakarta. Skripsi Program Studi Ilmu Gizi,Fakultas Ilmu Kesehatan, Univesitas Esa Unggul.

Anchling, F. 2007. La Couleur du miel. Labeille de France et lapiculteur 924: 495-504.

Andarwulan, N. Kusnandar, F. dan Herawati, D. 2011. Analisis Pangan. Dian Rakyat. Jakarta.

Anonim. 2006. Honey. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Anonim. 2018. Persatuan Ahli Gizi Indonesia. PT.Gramedia. Jakarta.

AOAC. 2005. Official Method of The Association of Official Analytical Chemist. 12th Editon. Vol. II. AOAC International. USA.

Badan Standarisasi Nasional. 1995. Susu Kedelai. SNI 01-3830-1995. Badan Standarisai Nasional Jakarta.

Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (Balitkabi). 2016. Deskripsi Varietas Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Malang.

Buba, Fatimah, Gidado, A. and Shugaba, A. 2013. Analysis of biochemical composition of honey sampel from Nort-East Nigeria. Journal of Biochemistry and Analytical Biochemistry 2(3): 1–7.

Buckle, K.A., Edwards, G.H. Fleet, and H. Wooton. 1985. Ilmu Pangan (Terjemahan). Jakarta: Universitas Indonesia. Halaman 97-98.

Cahyadi W. 2005. Bahan tambahan pangan. Jakarta : Bumi Aksara

Delima, C. 2020. Kualitas Susu Kedelai Hitam Ditinjau dari Kadar Proksimat, Aktivitas Antioksidan dan Kadar Antosianin. Imu Gizi Indonesia.Yogyakarta.

Dewan Standardisasi Nasional. 1994. SNI 01-3545-1994: Madu, Departemen perindustrian, Jakarta.

Doss, A., M. Pugalenthi, and V. Vadivel. 2011. “Nutritional Evaluation of Wild Jack Bean (*Canavalia ensiformis*) Seeds in Different Locations of South India”.Word Applied Sciences Journal 13(7) : 1606-1612.

Ekanayake. 2006. Canavanine Content in Sword Beans (Canavalia gladiate). Analysis and effect of processing Departemen of Biochemistry Faculty of Medical Sciences University of Sri Jayewardenepura. Nugegoda, Sri Lanka.

Eleazu, C.O., Iroaganachi, M.A., Eleazu, K.C. and Okoronkwo, J.O. 2013. Determination of the physicochemical composition microbial quality and free radical scavenging activities of some commercially sold honey samples in Aba Nigeria. The effect of varying colours. International Journal of Biomedical Research 4(1): 32–41.

Engelen, A. 2017. Karakteristik Kekerasan dan Kelengketan pada Pembuatan Mi Sagu Basah. Journal of Agritech Science, 1(2): 64-67.

Fardiaz, 1989. Hidrokoloid. Laboratorium Kimia dan Pangan, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut pertanian Bogor. Bogor.

Fitriyono. 2010. Teknologi Proses Pengolahan Pangan. Alfa Beta. Bandung.

Galeaz, R. D., Navis, S. R. 1999. Soymilk – Drink Up. Soyfood USA 4(8).

Ganz, A. J. 1977. Cellulose Hydrocolloids, didalam H. D. Graham (ed), Food Colloids, The AVI Publ.co. Inc., Westport, Connecticut.

Hastuti. 2012. Pembuatan Minuman Fungsional dari Madu dan Ekstrak Rosella. Jurnal Teknologi Pangan 3 (1).

Inchem. 2002. Sodium Carboxyl Methyl Cellulose. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Indriyati, Lucia Indrarti dan Elsy Rahimi. 2006. Pengaruh Carboxymethyl Cellulose (CMC) dan Gliserol Terhadap Sifat Mekanik Lapisan Tipis Komposit Bakterial SelulosaVol. 8, No. 1, Oktober 2006, Jurnal Sains Materi Indonesia ISSN : 1411-1098 hal : 40 – 44.

Kalaminasih, D dan Pangesthi, L. T. 2013. Pengaruh Proporsi Kacang Koro Sayur (Phaseolus lunatus) dan Kacang Koro Pedang (Canavalia ensiformis L) Terhadap Mutu Organoleptik Tempe Koro.e-journal Boga, 2: 104 – 113.

Kartika B., Hastuti P., Supartono W. 1988. Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan.UGM. Yogyakarta.

Kusnadi. 2015. New Pocket Book Biologi SMA. Jakarta. CMedia.

Manalo, J.B., K.C. Torres and F.E. Anzaldo. 1985. Pektin and Product of Kalamansi (Citrus microcarpa Bunge) Fruits Waste. NIST Journal.

Melyani, L. 2013. Kajian Perbandingan Ekstraksi dan Konsentrasi Inulin Pada Pembuatan Minuman Sari Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*). Fakultas Teknik Unpas. Bandung.

Murray, R.K.,*et al*. 2000. ”Biokimia Harper”, edisi 25. EGC. Jakarta

Murtidjo, B. A., 1994, Memelihara Lebah Madu, Yogyakarta, Kanisius.

Nufer, K. R,. B. Ismail, and K. D. Hayes. 2009. The Effect Processing and Extraction Condition On Content, Profile, and Stability of Isofalvones in a Soymilk System. Journal of Agriculture and Food Chemistry 57: 1213-1218.

Prayogo, Y. 2011. Sinergisme Cendawan Entomopatogen Lecanicillium lecanii dengan insektisida Nabati untuk Meningkatkan Efikasi Pengendalian Telur Kepik Coklat pada Kedelai. Jurnal HPT Tropika. ISSN 1411-7525 Vol.11. No.2 : 166-177.

Puspita. 2010. Kacang Koro. Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya

Rao, Valhalla NY and Chinthapally, V. 2016. Propolis, Medical Journal, 53:14-82.

Shah, K., Shrivastava S. K., and Mishra, P. 2014. Formulation and evaluation of suspension: Mefenamic acid produgs. Journal of Pharmacy and Sciences. 27 (4), 917-923.

She, X., J.Li, S. Wang, L. Qiu, Y. Han, Q. Wang, S.K.C. Chang, and S. Guo. 2015. Flavor Characteristic Analysis of Soymilk Prepared by Different Soybean Cultivars and Estabilishment of Evaluation Method of Soybean Cultivars Suitable For Soymilk Processing. Food Chemistry 185: 422-429.

Sihombing, D, T, H,. 1997. Ilmu Ternak Lebah Madu. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Siskawardani, D., K. Nur dan B., H. Mohammad. 2013. Pengaruh Konsentrasi Na CMC (Natrium–Carboxymethyle Cellulose) Dan Lama Sentrifugasi Terhadap Sifat Fisik Kimia Minuman Asam Sari Tebu (Saccharum Officinarum L). Jurusan Keteknikan Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

Subhan. 2014. Analisis Kandungan Iodium dalam Garam Butiran Konsumsi yang Beredar di Pasaran Kota Ambon. Jurnal Fikratuna Volume 6, Nomor 2.

Suranto, A. 2007. Terapi Madu. Jakarta. Penebar Swadaya.

Suryadi dan Kusmana. 2004. Mengenal Sayuran Indijenes. Bandung.

Suryani, Isti, Agus Santoso, dan M.Juffrie. 2010. Penambahan Agar Agar dan Pengaruhnya Terhadap Kestabilan dan Daya Terima Susu Tempe pada Mahasiswa Politeknik Kesehatan Jurusan Gizi. Yogyakarta: Jurnal Gizi Klinik Indonesia Vol. 7, No. 2 hal: 85-91.

Wahjuningsih, S.B. dan Wyati, S. 2013. Pemanfaatan Koro Pedang pada Aplikasi Produk Pangan dan Analisis Ekonominya.Riptek Vol. 7, No 2, Hal 1-10.

Winarno, F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Wulansari, D. 2018. Madu Sebagai Terapi Komplementer. Yogyakarta: Graha Ilmu.