

Produksi Sirup Buah Salak (*Salacca Zalacca* Var *Pondoh*) dengan Penambahan CMC (Carboxyl Methyl Cellulose)

Production of Salak Fruit (*Salacca Zalacca* Var *Pondoh*) Syrup with the Addition of CMC(Carboxyl Methyl Cellulose)

Najwa Maulidia Nuryanti*, Andi Thaariq Muhammad, Daffa Al Ayyubi, Fadia Fahira, Ismiana Laila Rizqi, Sophia Stepvani Purwanto, Sri Mulijani, Raditha Nabiila Putri, Shilvia Fetri Septina

1Analisis Kimia, Sekolah Vokasi, Institut Pertanian Bogor, Jl. Kumbang No.14, RT.02/RW.06, Babakan, Kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor, Jawa Barat 16128

*corresponding author: najwamaulidia@apps.ipb.ac.id

Tanggal Submisi: 23 November 2023, Tanggal Penerimaan: 28 Desember 2023

Abstrak

Percobaan dilakukan untuk memproduksi sirup buah salak pondoh dengan formulasi buah salak, air dan gula adalah 1:1:2 dan mengetahui pengaruh CMC (Carboxyl Methyl Cellulose) terhadap karakteristik sirup buah salak selama penyimpanan. Percobaan dilakukan terhadap 2 faktor, yaitu faktor pertama penambahan CMC yang digunakan adalah 0%, 0,25%, 0,50%, 0,75%, 1,00%, dan 1,25%, faktor kedua adalah lama penyimpanan yang digunakan adalah 2 minggu, 4 minggu, dan 6 minggu. Parameter yang diamati adalah viskositas, vitamin C, total gula, total padatan terlarut, evaluasi pH dan sensorik, seperti rasa, aroma dan warna. Hasilnya menunjukkan bahwa interaksi antara penambahan CMC dan lama penyimpanan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap terhadap viskositas, total gula, vitamin C, total padatan terlarut, pH dan rasa, warna serta aroma sirup salak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sirup salak Bali terbaik diperoleh dari perlakuan penambahan CMC 1,25% dan lama penyimpanan 4 minggu dengan karakteristik rasa sirup asam dengan aroma salak yang khas dan berwarna putih kecoklatan. Kadar vitamin C 19,008 mg/100 g sirup, total kadar gula 32,67%, viskositas 0,0204 cP dan total padatan terlarut 13,43 °Brix.

Kata Kunci: CMC, buah salak, vitamin C, viskositas, total kadar gula

Abstract

The experiment was conducted to produce salak pondoh fruit syrup with the formulation of salak fruit, water and sugar is 1:1:2 and determine the effect of CMC (Carboxyl Methyl Cellulose) on the characteristics of salak fruit syrup during storage. Experiments were conducted on 2 factors, the first factor was the addition of CMC used was 0%, 0.25%, 0.50%, 0.75%, 1.00%, and 1.25%, the second factor was the length of storage used was 2 weeks, 4 weeks, and 6 weeks. The parameters observed were viscosity, vitamin C, total sugar, total soluble solids, pH and sensory evaluation, such as taste, aroma and color. The results showed that the interaction between the addition of CMC and storage duration gave a very significant effect on viscosity, total sugar, vitamin C, total soluble solids, pH and taste, color and aroma of salak syrup. The results showed that the best Balinese salak syrup was obtained from the treatment of 1.25% CMC addition and 4 weeks storage time with the characteristics of sour syrup taste with a distinctive salak aroma and brownish white color. Vitamin C content was



19.008 mg/100 g syrup, total sugar content was 32.67%, viscosity was 0.0204 cP and total soluble solids was 13.43 °Brix.

Keywords: CMC, snakefruit, vitamin C, viscosity, total sugar content

PENDAHULUAN

Budidaya tanaman salak di Indonesia dikenal luas sejak jaman penjajahan Belanda. Tanaman salak mempunyai beberapa ragam, salah satunya mempunyai ciri khas yang menonjol pada rasa dan tampilan buahnya. Ragam jenis tanaman salak diketahui sangat tinggi, di daerah Jawa memiliki banyak jenis salak seperti Pondoh, Ambarawa dan Swaru, Padang Sinempuan di Sumatera dan salak Bali. Salak adalah produk asli Indonesia yang dapat ditanam pada dataran rendah. Salak yaitu salah satunya tanaman yang tergolong dalam familia *Arecaceae*. Tanaman salak memiliki daun majemuk dengan bentuk menyirip dan panjang kira-kira 3-7 m, tangkai daun pelepah serta anak daun berduri panjang, tipis dan banyak, duri tanaman salak berwarna kelabu sampai kehitaman (Zuliatin dan Faizah, 2021).

Buah salak (snake fruit) memiliki bentuk kulit yang mirip dengan sisik ular, dan dalam satu buah salak mengandung 1-3 biji (Sahputra 2008). Kulit luar buah salak ada yang berwarna hitam, hitam kemerahan, coklat kemerahan, atau coklat kekuningan, daging buahnya berwarna putih kekuningan dan memiliki citarasa yang sepat, asam, manis, masir, segar, serta renyah saat digigit. Buah salak mengandung protein, karbohidrat, mineral (Ca, P, Fe), vitamin B1 serta vitamin C (Nazaruddin dan Kristiawati, 1992). Buah salak bersifat mudah rusak, sehingga buah salak mudah busuk dan terbuang sia-sia. Hal ini, dapat ditanggulangi dengan cara mengolah buah salak menjadi berbagai produk makanan atau minuman yang mempunyai nilai ekonomis lebih tinggi dan memiliki masa simpan yang baik. Buah salak dapat dijadikan asinan, manisan, keripik, dodol dan sirup.

Sirup adalah larutan gula pekat dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan pangan yang diizinkan (SNI 3544:2013). Pada umumnya sirup yang disimpan mengalami pengendapan sehingga berubah menjadi tidak stabil dan mengakibatkan terjadinya penurunan mutu. Upaya untuk mencegah hal tersebut, perlu ditambahkan bahan untuk menstabilkan sirup, salah satunya yaitu CMC (Carboxy Methyl Cellulose). CMC adalah bahan penstabil yang merupakan jenis hidrokoloid dan memiliki kemampuan untuk memperbaiki tekstur produk pangan seperti konsistensi, kekentalan, kekenyalan, kekuatan gel, serta berfungsi sebagai stabilisasi (Fardiaz 1986). Penambahan CMC bertujuan untuk membentuk suatu cairan yang stabil dan homogen, serta tidak mengendap selama penyimpanan (Manoi, 2006;

Rahmaningtyas et al. 2016). Percobaan dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan CMC terhadap karakteristik sirup salak pondoh selama penyimpanan.

METODE PENELITIAN

Percobaan ini menggunakan berbagai bahan dan alat untuk analisis. Bahan yang digunakan meliputi buah salak pondoh, gula, jeruk nipis, garam, CMC, air, serta beberapa pereaksi kimia seperti H_2SO_4 10%, indikator amilum, iodium 0,01 N, air demineralisasi, indikator pH universal, pereaksi Luff Schoorl, pereaksi KI 20%, H_2SO_4 25%, dan $Na_2S_2O_3$ 0,1 N. Sementara itu, alat-alat yang digunakan dalam percobaan antara lain neraca analitik, panci listrik, gelas ukur 100 mL, labu takar 100 mL, pipet tetes, buret, klem, statif, bulb, pipet Mohr 10 mL, refraktometer, erlenmeyer, labu bulat, batu didih, alat refluks, viscometer Ostwald, stopwatch, botol semprot, gelas piala, piknometer, batang pengaduk, dan sudip.

Formulasi sirup buah salak

Pembuatan sirup buah salak dilakukan dengan membuang kulit salak segar. Salak dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran atau sisa-sisa kulit. Salak dipotong menjadi beberapa bagian lebih kecil. Rendam salak dengan air garam dan perasan jeruk nipis. Panci berisi air sebanyak 300 mL disiapkan, potongan salak dimasukkan ke dalam panci berisi air. Rebus salak dalam air hingga empuk dan matang. Waktu memasak bisa bervariasi tergantung pada kekerasan salak. Salak yang telah matang didiamkan hingga dingin. Salak dihancurkan dengan blender, saring kandungan airnya menggunakan saringan atau kain kasa bersih. Gula pasir sebanyak 600 gram yang telah dicampur CMC dengan variasi konsentrasi 0%; 0,25%; 0,50%; 0,75%; 1,0%; dan 1,25% dimasukkan ke dalam panci dan aduk hingga gula larut sepenuhnya dalam air. Panci dipanaskan diatas kompor dengan api kecil hingga larutan sirup mulai mendidih. Sirup dididihkan selama beberapa menit, sambil terus diaduk agar gula tidak mengendap di dasar panci. Sirup yang telah mendidih didinginkan, setelah sirup benar-benar dingin, tuangkan ke dalam botol kaca atau wadah yang bersih dan kedap udara. Pastikan untuk menutup rapat botol atau wadah setelah digunakan.

Penentuan kadar vitamin C

Sampel sirup salak masing masing ditimbang sebanyak 5 gram kemudian diencerkan dengan aquades lalu dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL lalu ditera dan dihomogenkan. Setelah itu sirup salak dipipet sebanyak 10 mL, lalu ditambahkan 3 mL H_2SO_4 10% dan indikator amilum dan dititrasi menggunakan Iodium 0,01 N hingga terjadi perubahan warna menjadi biru tetap.

Penentuan kadar pH

Sampel sirup salak masing-masing ditimbang 5gram kemudian dimasukkan ke dalam gelas piala, kemudian sirup salak diteteskan menggunakan pipet ke indikator pH universal, lalu dilihat pH yang dihasilkan menunjukkan angka berapa.

Penentuan total kadar gula

Penentuan total kadar gula pada sirup salak dilakukan dengan memipet 10 mL sampel ke dalam labu bulat dan ditambahkan air suling 10 mL, 25 mL pereaksi Luff Schoorl, serta beberapa batu didih. Refluks larutan sampel selama 10 menit, setelah 10 menit diamkan hingga dingin. Pereaksi KI 20% dan H₂SO₄ 25% sebanyak 10 mL ditambahkan. Titrasi larutan dengan natrium tiosulfat 0,1 N yang telah distandarisasi dengan ditambahkan indikator kanji 0,5%.

Penentuan kadar viskositas

Sampel sirup salak masing masing ditimbang sebanyak 5gram kemudian diencerkan dengan aquades lalu dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL lalu ditera dan dihomogenkan. Setelah itu sirup dimasukkan ke dalam viskometer, kemudian dinaikkan menggunakan pompa hingga permukaannya berada pada bagian batas garis atas ostwald. Saat permukaan sirup sudah berada pada bagian batas bagian garis atas, pompa dilepaskan dan perhitungan waktu dengan stopwatch dimulai dan diberhentikan saat sirup sudah mencapai batas bawah bagian pompa. Kemudian catat waktu alir tersebut, dan hitung. Lakukan hal yang sama untuk mengukur viskositas air sebagai pelarut.

Penentuan total padatan terlarut

Refraktometer dibersihkan bagian kacanya dengan menggunakan air dan dikeringkan dengan tisu hingga kering, kemudian pengukuran dilakukan dengan mengambil 1-2 tetes sampel diletakkan pada tempat sampel berbentuk kaca kemudian ditutup. Setelah itu, pengukuran dilakukan dengan melihat wilayah yang bercahaya dan akan melihat jumlah padatan terlarut yang dinyatakan dalam satuan derajat brix

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji karakteristik fisik sirup

Uji karakteristik fisik pada sirup dilakukan untuk melihat perubahan sirup, baik dari pengaruh CMC maupun pengaruh waktu penyimpanan. Terdapat beberapa parameter yang dilakukan dalam uji karakteristik fisik sirup, diantaranya uji warna, uji bau, dan uji rasa. Uji ini dilakukan secara kualitatif.

Uji warna dilakukan dengan melihat secara langsung warna yang terbentuk, dimana buah salak yang sudah *diblender* memiliki warna putih kecoklatan. Agar warnanya putih, perlu dilakukan perendaman menggunakan air garam. Berdasarkan percobaan, sirup dengan kandungan CMC yang kecil terlihat memiliki warna yang lebih terang dibandingkan dengan sirup dengan kandungan CMC yang tinggi seperti yang terlihat pada Gambar 1. Hasil ini sesuai dengan literatur dari Wati R dan Sutiadiningsih A (2016) yang menyatakan bahwa semakin banyak penambahan CMC menyebabkan kekeruhan sirup cenderung meningkat akibat adanya perubahan fasa pada larutan. Selain itu, waktu penyimpanan tidak berpengaruh terhadap warna dari sirup tersebut.



Gambar 1. Uji karakteristik warna sirup

Uji bau dilakukan dengan cara menghirup aroma sirup yang ada di dalam botol. Berdasarkan percobaan yang dilakukan, konsentrasi dari CMC tidak mempengaruhi bau pada salak. Hal ini disebabkan karena buah salak ditambahkan dengan bobot yang sama terhadap masing-masing botol. Namun, waktu penyimpanan sangat berpengaruh terhadap aroma sirup salak ini, dimana bau dari sirup setelah beberapa minggu tercium seperti bau busuk dari salak.

Uji karakteristik selanjutnya yaitu uji rasa. Uji ini dilakukan untuk mengetahui rasa yang terdapat pada sirup. Setelah dilakukan pengujian, sirup cenderung memiliki rasa yang asam yang berasal dari salak. Hasil percobaan menunjukkan rasa pada sirup akan terpengaruh oleh waktu penyimpanan, dimana pada saat baru selesai pembuatan, sirup memiliki rasa asam yang berasal dari salak dan manis dari gula. Namun, setelah beberapa minggu, rasa dari sirup cenderung kecut dan sedikit pahit yang terjadi karena adanya pembusukan pada buah salak.

Penentuan kadar vitamin C

Vitamin C merupakan vitamin yang dibutuhkan oleh tubuh dan bersifat antioksidan. Kandungan Vitamin C dari bahan makanan maupun minuman yang menjadi sumber Vitamin

C perlu diketahui oleh masyarakat sehingga masyarakat dapat memprediksi kebutuhan Vitamin C bagi tubuh. Penetapan kadar vitamin C dalam sampel dilakukan dengan metode titrasi iodimetri (titrasi secara langsung). Hal ini didasarkan dari sifat vitamin C yang dapat bereaksi dengan iodium. Dasar dari metode iodimetri adalah bersifat mereduksi vitamin C. Vitamin C (asam askorbat) merupakan zat pereduksi yang kuat dan secara sederhana dapat dititrasi dengan larutan baku iodium (Asmal 2017). Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi penambahan CMC dan lama penyimpanan berpengaruh terhadap kadar vitamin C sirup salak. Nilai rata-rata vitamin C sirup salak pada perlakuan penambahan CMC dan lama penyimpanan dapat dilihat pada gambar berikut.

Tabel 1. Hasil kadar vitamin C pada sirup salak

Konsentrasi CMC	Lama Penyimpanan (Minggu)			Rerata (mg Vitamin C/100 g)
	2	4	6	
0%	5,280	10,560	3,537	6,459
0,25%	5,280	8,976	6,864	7,040
0,50%	6,336	10,560	6,864	7,920
0,75%	10,560	14,256	6,864	10,560
1,00%	11,616	17,424	8,448	12,496
1,25%	12,144	19,008	10,560	13,904

Nilai rata-rata vitamin C sirup salak pada perlakuan penambahan CMC dan lama penyimpanan yaitu berkisar antara 5,28 mg/100 g sampai 19,01 mg/100 g. Selama penyimpanan vitamin C semakin menurun karena disebabkan oleh adanya oksigen bebas yang terdapat pada sirup, sehingga menyebabkan terjadinya reaksi oksidasi (Winarno *et al.* 1984). Reaksi oksidasi vitamin C akan membentuk asam L-dehidroaskorbat berubah menjadi asam L-diketogulonat (Kusnandar 2010). Menurut Laili *et al.* 2017, terkenanya jaringan-jaringan vitamin C oleh udara akan menyebabkan hilangnya vitamin C karena adanya proses oksidasi vitamin C oleh udara, penurunan kadar vitamin C tidak hanya dipengaruhi oleh proses oksidasi saja melainkan suhu pada faktor proses pembuatan dan penyimpanan sirup buah naga juga ikut mempengaruhi.

Penentuan total kadar gula

Penentuan total kadar gula merujuk pada proses analisis untuk mengukur jumlah keseluruhan gula yang terkandung dalam suatu sampel. Kadar gula mengacu pada jumlah

total karbohidrat sederhana, seperti glukosa, fruktosa, dan sukrosa, yang ada dalam sampel tersebut (Nielsen 2017). Penetapan total kadar gula dalam sampel dilakukan dengan metode titrasi menggunakan pereaksi Luff Schoorl menggunakan natrium tiosulfat sebagai titran adalah metode analisis yang digunakan untuk mengukur jumlah gula dalam suatu sampel berdasarkan reaksi redoks antara gula dan natrium tiosulfat. Kadar gula dalam sampel dapat dihitung berdasarkan volume larutan natrium tiosulfat yang digunakan dalam titrasi dan konsentrasi natrium tiosulfat yang diketahui. Persamaan perhitungan digunakan untuk mengkonversi volume titrasi menjadi konsentrasi gula dalam sampel (Astuti dan Budiyo, 2016). Hasil percobaan menunjukkan bahwa penambahan CMC berpengaruh secara signifikan terhadap kadar gula sirup salak. Sehingga dengan semakin bertambahnya CMC akan meningkatkan total glukosa. Rata-rata pengaruh penambahan gula terhadap kadar gula sirup buah salak yang dihasilkan setelah uji lanjut dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil total kadar gula pada sirup salak

Penambahan CMC (%)	Lama Penyimpanan (Minggu)			Rata-rata (%)
	2	4	6	
0,00	21,72	28,93	31,60	27,24
0,25	23,11	30,52	31,93	28,52
0,50	23,48	30,94	32,28	28,90
0,75	24,26	31,44	32,84	29,51
1,00	24,87	31,89	33,48	30,08
1,25	25,80	32,67	33,84	30,77
Rerata (%)	23,87	31,06	32,66	

Nilai rata-rata total gula sirup salak pada perlakuan penambahan CMC berkisar antara 27,24 % sampai dengan 30,77 % dan perlakuan lama penyimpanan berkisar antara 23,87 % sampai dengan 32,66 %. Penambahan CMC menyebabkan total gula semakin meningkat karena struktur CMC merupakan polisakarida dan memiliki rantai polimer yang terdiri dari unit molekul selulosa yang berbentuk rantai linier dan memiliki banyak komponen glukosa, sehingga dengan semakin bertambahnya CMC maka akan meningkatkan total gula (Fitriyaningtyas dan Widyaningsih, 2015). Selama penyimpanan total gula semakin meningkat karena selama penyimpanan mengalami hidrolisis, yaitu reaksi kimia di mana

molekul air memecah gula menjadi bagian-bagian yang lebih kecil. Hidrolisis terjadi dalam sirup salak karena adanya enzim invertase dalam salak yang dapat mengubah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa, kemudian mengalami hidrolisis menjadi bagian-bagian yang lebih kecil atau karena pH dan suhu yang tidak sesuai selama penyimpanan (Kusumaningrum *et al.* 2017).

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3544-1994, kandungan gula sirup min 65%, dengan kadar gula yang tinggi sirup akan lebih awet sesuai dengan sifat dan fungsi gula yaitu sebagai bahan pengawet jika penggunaannya dalam konsentrasi tinggi. Sehingga dalam memenuhi syarat mutu tersebut, jumlah gula yang ditambahkan dalam proses pengolahan harus cukup besar. Hasil percobaan menunjukkan bahwa sirup buah salak yang dihasilkan belum memenuhi standar yang telah ditetapkan SNI tahun 1994.

Penentuan kadar pH

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi penambahan CMC dan lama penyimpanan berpengaruh nyata ($P > 0,50\%$) terhadap pH sirup salak. Nilai pH sirup salak pada perlakuan penambahan CMC dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Nilai penentuan pH pada sirup buah salak dengan penambahan CMC

Penambahan CMC (%)	Lama Penyimpanan (Minggu)		
	Minggu 2	Minggu 4	Minggu 6
0,00%	5	5	5
0,25%	5	5	5
0,50%	5	5	5
0,75%	5	5	4
1,00%	5	5	4
1,25%	5	5	4

Berdasarkan hasil yang ditunjukkan pada Tabel 3. Setelah sirup ditambahkan oleh CMC dan disimpan selama enam minggu terjadi penurunan pH pada minggu ke-6. Hal tersebut dikarenakan penambahan CMC menyebabkan pH semakin meningkat karena CMC merupakan garam dari basa kuat dan asam lemah sehingga larutannya akan bersifat lebih basa. Hidrokoloid yang terdapat pada CMC yang tinggi menyebabkan pH semakin meningkat karena hidrokoloid banyak mengandung gugus karboksil yang akan terhidrolisis sehingga

nilai pH akan tinggi (Wati dan Sutiadiningsih, 2016). Selama penyimpanan pH semakin menurun karena selama penyimpanan terjadi penurunan daya ikat antara bahan CMC dan sirup, serta terbentuknya asam karboksilat sebagai hasil proses deaminasi asam amino. Asam amino adalah senyawa organik penyusun protein yang memiliki dua gugus, yaitu gugus amina (-NH₂) membentuk ion positif yang bersifat basa dan gugus karboksil (-COOH) membentuk ion negatif yang bersifat asam (Rahmaningtyas *et al.* 2013).

Penentuan kadar viskositas

CMC (*Carboxymethyl Cellulose*) adalah jenis polimer hidrofilik yang dapat digunakan sebagai bahan pengikat dan pengental dalam berbagai produk makanan dan minuman (Fahrul 2020) dalam sirup salak, penambahan CMC dapat mempengaruhi viskositas sirup yang dihasilkan. Penggunaan CMC dalam sirup salak dapat meningkatkan viskositasnya, sehingga membuat sirup tersebut lebih kental dan lebih mudah diproses. Hal ini disebabkan oleh sifat CMC yang dapat membentuk jaringan molekul yang padat dan teratur di dalam larutan, sehingga menghambat pergerakan molekul air dan meningkatkan viskositas larutan. Menurut Sudarsana *et al.* (2022) kehadiran CMC di dalam larutan akan membentuk ikatan silang antar molekul polimer menyebabkan molekul pelarut terjebak di dalamnya sehingga molekul pelarut tidak dapat bergerak dan membentuk struktur yang kaku dan tahan terhadap tekanan. dapat dilihat pada Tabel 2 bahwa semakin tinggi konsentrasi CMC yang ditambahkan viskositas sirup salak akan meningkat, hal ini dikarenakan pembentukan ikatan silang semakin besar yang menyebabkan pergerakan pelarut semakin tidak bebas sehingga cenderung menyebabkan viskositasnya meningkat. Namun, penambahan CMC juga memiliki batas maksimal dalam konsentrasi tertentu, jika terlalu banyak maka viskositas sirup salak akan semakin bertambah hingga mencapai titik jenuh, sehingga membuat sirup menjadi terlalu kental dan sulit diolah.

Viskositas sirup salak yang semakin menurun setelah penyimpanan yang lama, dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti adanya reaksi oksidasi, pengaruh suhu, dan adanya proses hidrolisis. Reaksi oksidasi dapat terjadi pada senyawa-senyawa kimia yang terdapat dalam sirup salak seperti asam askorbat (vitamin C), gula, dan senyawa-senyawa fenolik. Reaksi ini dapat menghasilkan senyawa-senyawa baru yang lebih reaktif dan mudah teroksidasi, sehingga mempengaruhi viskositas sirup. Pengaruh suhu juga dapat mempengaruhi viskositas sirup salak, karena suhu yang tinggi dapat mempercepat proses oksidasi dan hidrolisis pada senyawa-senyawa yang terdapat dalam sirup salak. Hal ini dapat

menyebabkan berkurangnya kandungan senyawa-senyawa aktif dalam sirup dan membuat viskositasnya semakin menurun.

Tabel 4. Nilai rata-rata viskositas (cP) sirup salak pondoh dengan penambahan cmc selama penyimpanan

[CMC] (%)	Viskositas (cP)			
	Minggu ke-2	Minggu ke-4	Minggu ke-6	Rata-rata
0,00	0,0123	0,0107	0,009	0,00107
0,25	0,0118	0,0113	0,0095	0,0109
0,50	0,0192	0,0122	0,0099	0,0138
0,75	0,0358	0,0132	0,0101	0,0197
1,00	0,0751	0,0145	0,0114	0,0109
1,25	0,0999	0,0204	0,0124	0,0197
Rata-rata	0,0424	0,0137	0,0104	

Proses hidrolisis juga dapat terjadi pada senyawa-senyawa yang terdapat dalam sirup salak, seperti gula dan asam askorbat. Hidrolisis ini dapat disebabkan oleh adanya enzim atau proses kimia lainnya yang mengubah struktur molekul senyawa tersebut, sehingga mempengaruhi viskositas sirup salak (Rahmaningtyas *et al.* 2016). Perubahan viskositas pada sirup salak dapat disebabkan oleh interaksi antara senyawa-senyawa yang terdapat dalam sirup, seperti senyawa gula, asam askorbat, dan senyawa-senyawa fenolik dengan oksigen dan air. Interaksi antara senyawa-senyawa ini dapat menyebabkan pembentukan senyawa-senyawa baru dan perubahan struktur molekul, yang akhirnya mempengaruhi viskositas sirup salak. Selain itu, interaksi antara senyawa-senyawa ini juga dapat mempengaruhi pH dan konsentrasi ion dalam larutan.

Penentuan total padatan terlarut

Total padatan terlarut dalam pembuatan minuman mempunyai peranan yang sangat penting, dimana fungsinya untuk membentuk tekstur dan flavor pada produk yang dihasilkan. Total padatan terlarut dipengaruhi oleh komposisi bahan baku yang digunakan seperti sumber sukrosa, penstabil CMC dan lainnya. Padatan terlarut yang rendah menyebabkan produk akan tampak kasar dan teksturnya kurang homogen. Total padatan terlarut merupakan komponen komponen kimia (lemak, protein, karbohidrat, mineral, vitamin) yang terkandung dalam bahan pangan setelah kandungan air diuapkan) (Firdausni 2017). Dalam percobaan dapat dilihat bahwa penambahan CMC menyebabkan total padatan terlarut semakin meningkat. Hal

tersebut sesuai dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh Malau *et al.* (2018), dimana semakin tinggi jumlah penambahan CMC maka total padatan terlarut semakin tinggi, hal ini dikarenakan CMC merupakan salah satu penstabil yang memiliki kemampuan untuk mengikat gula, air, asam-asam organik dan komponen-komponen lain sehingga menjadi lebih stabil dan jika air, gula, asam-asam organik dan komponen-komponen lain terikat dengan baik maka padatan terlarutnya akan lebih tinggi.

Tabel 5. Pengaruh penambahan konsentrasi CMC terhadap total padatan terlarut

Kadar CMC (%)	Nilai brix ($^{\circ}$ Brix) minggu ke-		
	2	4	6
0	13,37	13,37	13,37
0,25	13,40	13,40	13,42
0,5	13,40	13,40	13,43
0,75	13,41	13,41	13,43
1	13,42	13,43	13,43
1,25	13,43	13,43	13,45

Tabel 5 menunjukkan bahwa selama penyimpanan total padatan terlarut semakin meningkat. Hal tersebut dikarenakan CMC merupakan senyawa polar yang akan mengikat air bebas, sehingga konsentrasi bahan yang larut meningkat dan semakin banyak partikel yang terikat oleh bahan penstabil maka total padatan yang terlarut juga akan semakin meningkat, sehingga dengan adanya bahan penstabil maka partikel-partikel yang tersuspensi akan terperangkap dalam sistem tersebut dan tidak mengendap.

KESIMPULAN

Berdasarkan percobaan yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa interaksi penambahan CMC dan lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap viskositas, total gula, vitamin C, total padatan terlarut dan pH, rasa, warna dan aroma sirup salak pondoh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sirup salak pondoh terbaik diperoleh dari perlakuan penambahan CMC 1,25% dan lama penyimpanan 4 minggu dengan karakteristik rasa sirup asam dengan aroma salak yang khas dan berwarna putih kecoklatan. Kadar vitamin C 19,008 mg/100 g sirup, total kadar gula 32,67%, viskositas 0,0204 cP dan total padatan terlarut 13,43 $^{\circ}$ Brix.

SARAN

Perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai waktu umur simpan sirup buah salak yang efektif dan penggunaan bahan penstabil selain CMC.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada dosen, asisten dosen, laboran dan pihak-pihak lain yang telah membantu selama penelitian ini berlangsung sehingga kami dapat menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [SNI] Badan Standarisasi Nasional. SNI 01-3544: 1994. Sirup: Badan Standarisasi Nasional Indonesia: Jakarta.
- Abriyani, Yuniarsih, Fikayuniar, Sulastri. 2022. Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Clitoria Ternatea L dan Uji Toksisitas Terhadap Larva Udang Artemia Salina. *Journal of Pharmacopolium*. 5(2):220-222.
- Asikin, Syaiful et al. 2021. "Efektivitas Ekstrak Gulma Rawa sebagai Bahan Bioinsektisida untuk Mengendalikan Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) Effectiveness of Wild Plant Extracts or Swamp Land Weed as a Source of Bioinsecticide on Armyworm (*Spodoptera litura* F.)." *Jurnal Agrikultura* 2021(2): 85–92.
- Asmal, A. 2017. Analisis Kandungan Vitamin C Dalam Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens* L.) Secara Iodimetri. *Jurnal Farmasi Sandi Kara*. 4(7): 99.
- Astuti M, Budiyananto S. 2016. Total Sugar content and antioxidant activity of salak fruits (*Salacca zalacca* var. *zalacca* and *Salacca zalacca* var. *amboinensis*) during storage. *Food Science and Technology International*. 22(6): 481-490.
- Fardiaz D. 1986. Hidrokoloid dalam Industri Pangan pada Risalah Seminar Bahan Tambahan Kimiawi. PAU Pangan dan Gizi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Fitriyaningtyas SI, Widyaningsih TD. 2015. Pengaruh penggunaan lesitin dan CMC terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik margarin sari apel manalagi (*Malus sylvestris* Mill) tersuplementasi kacang tanah. *Jurusan Teknologi Hasil Pertanian*.
- Kusnandar F. 2010. Kimia Pangan. Jakarta: PT Dian Rakyat
- Kusumaningrum A, Cahyanto MN, Irianto HE. 2017. Karakteristik fisikokimia dan total gula sirup salak keprok (*Salacca zalacca* Gaertn.) dengan penambahan ekstrak belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(1): 188-197.
- Laili M, Alimuddin, Erwin. 2017. Penetapan kadar vitamin C dalam sirup buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan variasi waktu penyimpanan. *Jurnal Atomik*. 2(1): 128-133.
- Nielsen SS. 2017. *Food Analysis* (5th ed.). New York (NY): Springer.

-
- Rahmaningtyas E, Yusa NM, Puspawati NN. 2016. Pengaruh penambahan CMC (Carboxyl Methyl Cellulose) terhadap karakteristik sirup salak Bali (*Salacca zalacca* var. *Amboinensis*) selama penyimpanan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 5(2): 20-29.
- Sahputra FM. 2008. Potensi Ekstrak Kulit dan Daging Buah Salak Sebagai Antidiabetes. [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Winarno. 1984. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka.
- Zuliatin I, Faizah M. 2021. Identifikasi karakteristik morfologi dan hubungan kekerabatan salak pondoh, salak madu, salak gula pasir di Desa Sumber Kecamatan Wonosalam Jombang. *Jurnal AGRIFOR*. 20(2): 247-25.