

PENGARUH KONSENTRASI GULA DAN CMC (CARBOXYMETHYL CELLULOSE) TERHADAP KADAR AIR DAN SIFAT ORGANOLEPTIK FRUIT LEATHER SIWALAN (*BORASSUS FLABELLIFER L.*)

*Influence of Sugar Concentration and CMC (Carboxymethyl Cellulose) on Water Content and Organoleptic Test of Fruit Leather Siwalan (*Borassus Flabellifer L.*)*

Aminatur Rofida¹, Ulfa Maulida Farid², Vita Kurnia Utami³

^{1,2,3} Program Studi Teknologi Hasil Pertanian – Fakultas Teknik–Universitas Annuqayah
Jl. Bukit Lancaran PP Annuqayah Guluk- Guluk Sumenep
Korespondensi, email : rofidaaminatur@gmail.com

submit: 09 Juni 2024
diterima: 10 Juni 2024

Revisi: 16 Juni 2024
Available online: 20 Juni 2024

ABSTRAK

Siwalan (*Borassus flabellifer L.*) merupakan salah satu jenis *palmae* yang dapat tumbuh subur di lingkungan kering, termasuk Indonesia. *Fruit leather* dapat dijadikan alternatif pemanfaatan buah siwalan sebagai upaya diversifikasi produk berbasis komoditas siwalan. Salah satu kekurangan dalam pengolahan *fruit leather* adalah tekstur serta plastisitas yang baik sulit terbentuk sehingga diperlukan bahan tambahan dalam pengolahannya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh penambahan gula dan CMC dengan konsentrasi yang berbeda terhadap kadar air serta sifat organoleptik meliputi atribut warna, rasa, aroma serta tekstur *fruit leather* siwalan. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan meliputi P1= gula 10% CMC 0%, P2= gula 10% CMC 0,05%, P3= gula 15% CMC 1,0%, P4=gula 20% CMC 0,05% dengan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Hasil penelitian menyatakan berdasarkan nilai uji duncan pada taraf 0,05 dapat dilihat bahwa penambahan konsentrasi CMC dan gula yang berbeda berpengaruh terhadap kadar air *fruit leather* siwalan, dimana P1 (gula 10% CMC 0%) memiliki kadar air paling tinggi (24,7%) dan P3 (gula 15% CMC 1,0%) memiliki nilai kadar air terendah (18,2%). Namun rata-rata nilai kadar air yang diperoleh dari empat sampel yaitu 21,2% dan angka ini sudah memenuhi standar tentang batas maksimal kadar air manisan kering. Sedangkan dari hasil penilaian 30 panelis untuk uji organoleptik menyatakan adanya pengaruh penambahan konsentrasi gula dan CMC pada atribut tekstur, namun tidak berpengaruh terhadap atribut warna, aroma dan rasa. Dan dari segi hedonik atau kesukaan, mayoritas panelis menyukai warna P1, aroma P2 dan P3, rasa P4, tekstur P2 dan P3

Kata kunci: *siwalan; fruit leather; kadar air; organoleptik.*

ABSTRACT

*Siwalan (*Borassus flabellifer L.*) is one type of *palmae* that can thrive in dry environments, including Indonesia. *Fruit leather* can be used as an alternative to utilizing siwalan fruit as an effort to diversify products based on siwalan commodities. One of the shortcomings in fruit leather processing is that good texture and plasticity are difficult to form so that additional ingredients are*

needed in the process. The purpose of this study was to see the effect of adding sugar and CMC with different concentrations on water content and organoleptic properties including color, taste, aroma and texture attributes of siwalan fruit leather. The study used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments including P1 = 10% CMC 0% sugar, P2 = 10% CMC 0.05% sugar, P3 = 15% CMC 1.0% sugar, P4 = 20% CMC 0.05% sugar with each treatment repeated 5 times. The results of the study stated that based on the Duncan test value at the 0.05 level, it can be seen that the addition of different concentrations of CMC and sugar has an effect on the water content of siwalan fruit leather, where P1 (10% CMC 0% sugar) has the highest water content (24.7%) and P3 (15% CMC 1.0% sugar) has the lowest water content value (18.2%). However, the average value of moisture content obtained from the four samples is 21.2% and this figure has met the standards regarding the maximum limit of moisture content of dried sweets. Meanwhile, the results of the assessment of 30 panelists for the organoleptic test stated that there was an effect of the addition of sugar concentration and CMC on texture and taste attributes, but had no effect on color and aroma attributes. And in terms of hedonic or liking, the majority of panelists liked the color of P1, the aroma of P2 and P3, the taste of P4, the texture of P2 and P3.

Keywords: Siwalan; Fruit leather; Moisture conten;; Organoleptic.

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki sumber daya alam yang melimpah dan ekonomi pertanian yang unggul (Aditiya, 2021). Salah satu ilustrasi kekayaan tersebut adalah tumbuhan *palmae* Siwalan (*Borassus flabellifer L.*). Bagian timur pulau Jawa, Madura, Bali, Nusa Tenggara Barat, dan Nusa Tenggara Timur adalah daerah tumbuhnya siwalan di Indonesia. Padahal, tanaman siwalan bisa ditemukan di 15.000 ha pulau Jawa dan Madura (Rahma et al., 2019). Salah satu kabupaten di pulau Madura yang berpotensi menjadi penghasil siwalan adalah Kabupaten Sumenep dimana 25 dari 27 kecamatan yang terdapat di dalamnya merupakan daerah penghasil siwalan dengan luas areal tanaman perkebunan mencapai 5.525,7 ha dan hasil produksi 748,9-ton pada tahun 2019 (Badan Pusat Statistik, 2021). Meskipun mengalami penurunan produksi dari tahun 2018 yang sebesar 752,48-ton ke 2019, namun komoditas siwalan yang tersedia tersebut masih kurang termanfaatkan secara optimal. Masyarakat sentra penghasil siwalan mayoritas hanya mengolah sebatas pada nira atau daun dari pohon siwalan saja, sedangkan buah dari siwalan sendiri hanya dijual utuh tanpa pengolahan dan jika tidak terjual saat itu akan mengalami kebusukan sehingga nilai ekonomi yang dihasilkannya pun cenderung rendah (Sugiarti & Sutrisni, 2020). Dalam hal ini, diversifikasi produk berbasis siwalan

diperlukan sebagai upaya pemanfaatan serta peningkatan nilai ekonomi komoditas siwalan.

Biji yang berasal dari buah siwalan merupakan salah satu potensi pengembangan tanaman siwalan yang cukup besar. Tandi et al., (2015) menyatakan bahwa satu porsi 100 gram buah siwalan mengandung 10,93 gram gula pasir, 0,96 gram gula reduksi, 0,35 gram protein, 0,05 gram nitrogen, pH 6,7-6,9 gram, berat jenis 1,07 mg, 0,54 mg abu, 0,14 mg fosfor, 0,4 mg zat besi, 13,25 mg vitamin C, dan 3,9 mg vitamin B1 (IU) (Rosyida & Sulandari, 2014) juga menyebutkan kandungan gizi buah siwalan, dimana dalam penelitiannya disebutkan bahwa biji buah siwalan memiliki kandungan karbohidrat berupa sukrosa, glukosa dan air yang tinggi sebanyak 93.75%, sangat sedikit serat dan protein, serta lemaknya kurang dari 1%. Berbeda dengan penelitian (Aisyah et al., 2015) yang justru menyatakan bahwa ada kandungan serat kasar yang tinggi dalam 100 gr buah siwalan yaitu sekitar 25%. Kandungan air yang tinggi pada buah siwalan menjadikan buah ini mudah rusak, sedangkan pemanfaatan buah siwalan saat ini masih kurang maksimal. Salah satu cara untuk memperpanjang umur simpan suatu bahan pangan adalah dengan menurunkan kadar air dari bahan tersebut, misalnya mengolah bahan tersebut menjadi olahan kering. Fungsi utama pengeringan adalah untuk mengurangi kadar air pada bahan

pangan sehingga mencegah tumbuhnya mikroorganisme pembusuk serta aktivitas enzim yang akan mempercepat kerusakan (Setiaboma, 2019). Penelitian terdahulu mengenai pengolahan buah siwalan mayoritas masih berbasis pada produk basah sehingga sekalipun termanfaatkan sebagai produk, umur simpan produk tersebut tidak akan lama karena produk yang memiliki kandungan air yang tinggi akan cenderung lebih cepat rusak. Beberapa penelitian tersebut diantaranya pengolahan buah siwalan menjadi produk Sirup dan Nata (Pratiwi Pudja et al., 2011), Es Krim (Aisyah et al., 2015), Permen (Arfah et al., 2019), Dodol (Tandi et al., 2015), Manisan (Sugiarti & Sutrisni, 2020), Permen Jelly, Pudding dan Selai Siwalan (Badriyah et al., 2022).

Salah satu produk olahan diversifikasi komoditas buah adalah *fruit leather*, yaitu sejenis manisan buah kering dalam bentuk lembaran tipis. *Fruit leather* memiliki rasa yang berbeda tergantung pada buah yang digunakan serta memiliki nilai ekonomis yang tinggi di pasar internasional (Herlina et al., 2020). *Fruit leather* yang bagus memiliki ciri-ciri warna yang menarik, tekstur yang sedikit keras dan padat, serta kelenturan yang baik sehingga bisa digulung dan tidak mudah pecah (Kurniadi et al., 2019), kadar airnya harus dibawah 25% (Setiaboma, 2019) serta harus memiliki ketebalan 2-3 mm (Marzelly et al., 2018). Sebagai produk diversifikasi, *fruit leather* memiliki keunggulan yaitu lebih praktis, memiliki umur simpan lebih lama dari buah segar, dan kandungan nutrisinya tidak banyak berubah selama pengolahan (Herlina et al., 2020). Sedangkan kekurangan *fruit leather* terletak pada proses pengolahannya yang memerlukan bahan dengan kandungan serat tinggi jika ingin hasil produk yang baik (Risti & Herawati, 2017), kadar airnya harus di bawah 25% (Setiaboma, 2019) dan plastisitas atau daya bentuknya yang kurang sehingga memerlukan bahan tambahan lain yang berfungsi sebagai pengental atau penstabil untuk memperbaiki tekstur (Sutiono et al., 2022). Buah kenit dengan variasi konsentrasi CMC dan karagenan sebagai bahan pengikat yang diteliti oleh (Herlina et al., 2020) telah menjadi bahan beberapa penelitian pada *fruit leather* dengan

variasi konsentrasi bahan penstabil. Penelitian lain diantaranya; buah semangka kuning dengan variasi konsentrasi CMC (Fitriana et al., 2021) dan *mesocarp* buah lontar dengan variasi konsentrasi CMC dan tepung tapioka (Sutiono et al., 2022). Sekalipun bahan penstabil untuk memperbaiki tekstur yang banyak digunakan dalam penelitian terdahulu berupa CMC, namun menurut Sari (2008) dalam (Zulkipli, 2016) komponen dalam pembuatan *fruit leather* yang juga berpengaruh terhadap tekstur *fruit leather* adalah gula. Pada proses pemanasan, penambahan gula dengan konsistensi yang lebih tinggi akan menaikkan suhu sehingga menyebabkan lebih banyak air yang menguap dan menurunkan kadar air (Faradina & Yunianta, 2018). Hal inilah yang menyebabkan gula dapat berpengaruh terhadap tekstur *fruit leather*.

METODE

Penelitian ini dilakukan di laboratorium teknologi hasil pertanian Universitas Annuqayah Sumenep pada bulan Februari-Maret 202. Alat yang digunakan yaitu pisau, blender, panic, pengaduk, kompor, aluminium foil, Loyang, oven, timbangan, cawan, desikator. Bahan yang digunakan yaitu buah siwalan, gula, CMC.

1. Proses Pembuatan *Fruit Leather*

Proses pembuatan *fruit leather* siwalan mengacu pada penelitian (Manoppo et al., 2022) yang sudah dimodifikasi, meliputi:

- 1) Mengupas buah siwalan yang akan digunakan, dicuci dan diambil daging buahnya kemudian dipotong dan dihancurkan menggunakan blender sehingga menghasilkan puree siwalan yang halus dan lembut.
- 2) Menimbang puree siwalan sebanyak 4 bagian masingmasing 200gr.
- 3) Memanaskan masing-masing bagian puree siwalan yang dihasilkan di atas api kecil sambil dilakukan penambahan gula dan CMC sesuai konsentrasi yang telah ditentukan sambil diaduk sampai tercampur rata selama 3 menit. Adapun konsentrasi penambahan gula dan CMC meliputi:

P1 = Gula 10% CMC 0%
P2 = Gula 10% CMC 0,5%
P3 = Gula 15% CMC 1,0%
P4 = Gula 20% CMC 0,5%.

- 4) Mencetak adonan yang sudah tercampur rata di atas loyang yang dialasi aluminium foil dengan ketebalan ± 2-3 mm.
 - 5) Mengeringkan adonan menggunakan oven dengan suhu 100°C selama 90 menit
- 2. Uji Kadar Air Metode**

Thermogravimetri (SNI-01- 2354.2-2006; Sudarmadji *et al.*, 1997; Manoppo *et al.*, 2022)

- 1) Menghaluskan sampel menggunakan mortar dan alu
- 2) Mengoven cawan pada suhu 105°C selama 10 menit
- 3) Mendinginkan cawan menggunakan desikator selama 10 menit
- 4) Menimbang sampel menggunakan wadah cawan sebanyak 2 gr
- 5) Mengoven sampel yang telah ditimbang pada suhu 105°C selama 3 jam
- 6) Mendinginkan sampel yang sudah di oven dalam desikator selama 10 menit lalu ditimbang kembali
- 7) Menghitung kadar air menggunakan

$$\text{Rumus Kadar Air} = \frac{B_a - B_1}{B_a} \times 100\%$$

Keterangan:

- A: berat cawan (gr)
B: berat cawan dan sampel sebelum dikeringkan (gr)
C: berat cawan dan sampel setelah dikeringkan (gr)

3. Uji Organoleptik Skala Hedonik

Uji hedonik merupakan pengujian yang melibatkan panelis dalam prosedurnya, dimana panelis diminta untuk membuat komentar individu pada preferensi mereka dan sebaliknya dalam bentuk tingkatan. Tingkatan-tingkatan inilah yang kemudian disebut skala hedonik. Panelis yang dilibatkan dalam pengujian ini terdiri dari 30 panelis siswa MA. Attarbiyah Guluk-

Guluk. Setiap panelis diberikan kuisioner berupa format penilaian dan dimintai tanggapan pribadinya terhadap sampel yang disajikan dengan cara memberikan tingkatan pada atribut yang telah ditentukan. Atribut yang akan diuji berupa warna, tekstur, rasa dan aroma

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan meliputi, P1 = Gula 10% CMC 0%, P2 = Gula 10% CMC 0,5%, P3 = Gula 15% CMC 1,0%, P4 = Gula 20% CMC 0,5%. Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Analisis varian (ANOVA) kemudian digunakan untuk melihat data yang diperoleh dari hasil pengujian. Uji duncan dilakukan jika terdapat perbedaan antar perlakuan. Jenis anova yang digunakan adalah anova satu arah (*One Way Anova*) dengan taraf signifikansi 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kadar air *Fruit Leather Siwalan*

Konsentrasi CMC lebih berpengaruh terhadap kadar air daripada konsentrasi gula yang ditambahkan. P1 dengan penambahan 0% CMC memiliki nilai kadar air tertinggi, P2 dan P4 dengan penambahan CMC yang sama yakni 0,5% tidak berbeda signifikan, dan P3 dengan konsentrasi CMC paling tinggi yakni 1,0% memiliki nilai kadar air terendah. Hal ini disebabkan kemampuan CMC dalam menyerap uap air dari bahan pangan, sehingga lebih mudah menguap selama proses pengeringan sehingga terjadi penurunan kadar air pada produk (Intariani *et al.*, 2022). Marchelina *et al.*, (2020) juga menyatakan bahwa CMC memiliki kemampuan menyerap air lebih banyak dibandingkan bahan penstabil lainnya karena CMC memiliki bahan penstabil yang cukup tinggi dan memiliki sifat hidroskopis sehingga memungkinkan partikel hidrokoloid mengikat air dalam jumlah yang banyak.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Mardiyana *et al.*, (2022) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi CMC

yang ditambahkan mengakibatkan semakin rendahnya kadar air *fruit leather* yang dihasilkan dikarenakan semakin banyaknya air bebas yang terikat dengan hidrokoloid. Nilai rata-rata kadar air yang diperoleh dari penelitian ini yaitu 21,2%. Hal ini menunjukkan bahwa dari semua perlakuan, kadar air yang diperoleh sudah memenuhi standar SNI No. 1-1718-1996 tentang manisan kering yaitu dengan standar kadar air maksimal 25%.

Kadar air bahan pangan merupakan ukuran jumlah total air yang terkandung dalam makanan dan tidak menunjukkan status atau tingkat keterikatan air (Rahmah, 2018). Kadar air juga merupakan komponen yang sangat penting dalam makanan karena mempengaruhi tekstur, kenampakan, rasa, kesegaran, dan umur simpan produk (Herlina et al., 2020). Penelitian Aventi (2015) dalam (Aditya, 2021) menyatakan bahwa kadar air yang terkandung dalam makanan merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan kesegaran dan umur simpan makanan. Hal ini karena kadar air yang tinggi memudahkan bakteri, kapang dan khamir berkembang biak sehingga menyebabkan perubahan komposisi makanan.

2. Sifat Organoleptik *Fruit Leather*

a. Warna

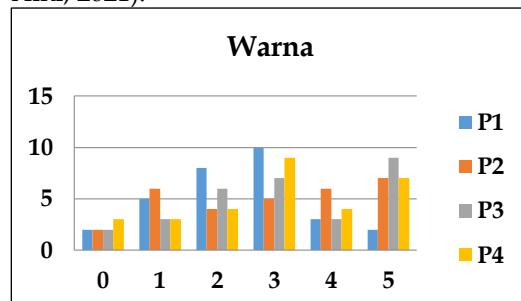
Warna merupakan faktor kualitas yang paling banyak menarik perhatian konsumen dan paling cepat mempengaruhi penerimaan (Herlina et al., 2020). Hasil analisis varian terhadap

warna *fruit leather* siwalan dengan penambahan variasi konsentrasi gula dan CMC menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata. Hal ini dikarenakan semua bahan dasar yang digunakan memiliki sifat tidak berwarna sehingga produk yang dihasilkannya pun tidak memiliki warna yang signifikan (Linggawati et al., 2020). sedangkan jika dilihat dari segi kesukaan panelis berdasarkan persentase distribusi penilaian atribut warna *fruit leather* siwalan terlihat bahwa perlakuan yang paling banyak disukai panelis adalah P1 yakni perlakuan dengan konsentrasi gula 10% dan CMC 0% pada skala hedonik 3 yang berarti "suka" Gambar 1.



Gambar 1. (a) *Fruit leather* Gula 10% CMC 0%;(b) *Fruit leather* Gula 10% CMC 0,5%;(c) *Fruit leather* Gula 15% CMC 1,0%;(d) *Fruit leather* Gula 20% CMC 0,5%.

Warna dasar dari siwalan sebagai bahan dasar utama yang digunakan adalah putih transparan, namun *fruit leather* yang dihasilkan berwarna putih kecoklatan yang dipengaruhi oleh reaksi karamelisasi akibat interaksi antar gula pada suhu yang tinggi atau diatas titik cairnya (Adna Ridhani & Aini, 2021).

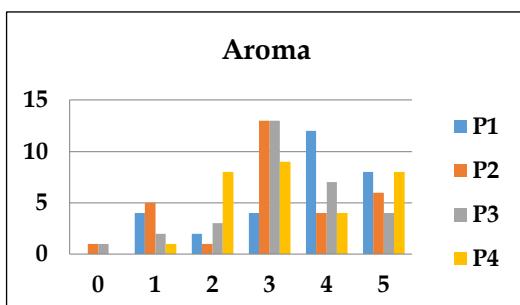


Gambar 2. Persentase distribusi penilaian warna *fruit leather* siwalan

b. Aroma

Berdasarkan hasil analisis varian menunjukkan bahwa tidak ada perlakuan yang berpengaruh terhadap aroma *fruit leather* siwalan. Hal ini dikarenakan gula dan CMC tidak memiliki aroma khas sehingga

aroma yang dihasilkan hanya berasal dari buah siwalan saja. Hasil penelitian didukung oleh pernyataan Glicksman (1983) dalam Basito et al., (2018) yang menyatakan bahwa CMC tidak berpengaruh terhadap aroma dan warna sehingga penambahan bahan penstabil tidak mempengaruhi warna dan aroma yang dihasilkan oleh produk.



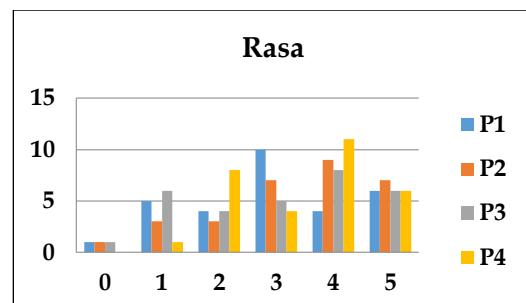
Gambar 3. Persentase distribusi penilaian aroma *fruit leather* siwalan

Berdasarkan hasil persentase distribusi penilaian atribut aroma *fruit leather* siwalan dari segi kesukaan panelis (**Gambar 3**) terlihat bahwa sampel yang menempati urutan pertama dengan nilai tertinggi adalah sampel perlakuan 2 dan 3 pada skala hedonik 3 yang berarti "suka".

c. Rasa

Salah satu faktor yang juga sangat penting untuk diperhatikan dalam proses pembuatan makanan adalah flavor atau rasa, karena dengan indikator flavor konsumen dapat mengetahui dan mengevaluasi apakah produk tersebut lezat serta pantas dikonsumsi atau tidak. Sementara itu, rasa pada produk ini ditentukan oleh bahan dasar yang digunakan (Chairuni et al., 2022). Hasil analisis kesukaan panelis terhadap rasa *fruit leather* siwalan menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata. Rasa *fruit leather* siwalan didominasi oleh rasa siwalan saja. Hal ini disebabkan oleh kadar gula dan CMC yang membentuk struktur gel yang kuat dan air terperangkap semakin banyak yang memungkinkan rasa khas siwalan juga terperangkap dalam ikatan tiga dimensi sehingga rasa dari siwalan tersebut semakin kuat (Yudha et al., 2018).

Berdasarkan persentase distribusi penilaian 30 panelis terhadap rasa *fruit leather* sejalan dengan hasil analisis varian yang menyatakan bahwa sampel perlakuan 4 merupakan sampel yang paling banyak disukai dengan nilai 11% dari total panelis pada skala hedonik 4 yang berarti "sangat suka". Hasil persentase penilaian panelis dapat dilihat pada gambar 4.



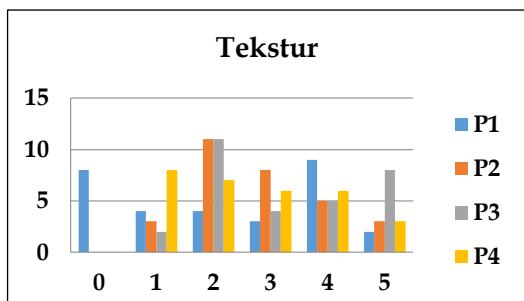
Gambar 4. Persentase distribusi penilaian rasa *fruit leather* siwalan

d. Tekstur

Tekstur merupakan parameter yang dianggap sama pentingnya dengan warna, aroma dan rasa karena berpengaruh terhadap cita produk pangan, terutama *fruit leather*. Tanpa tekstur yang baik, plastisitas *fruit leather* yang diharapkan juga tidak akan didapatkan. Hasil penilaian panelis terhadap tekstur *fruit leather* siwalan menunjukkan bahwa dari semua perlakuan, P1 dan P3 yang memiliki perbedaan yang signifikan. Perbedaan tekstur dari perlakuan dipengaruhi oleh penambahan gula dan CMC yang ditambahkan. Dimana dalam (Fitriana et al., 2021) dijelaskan bahwa mekanisme gelasi pada *fruit leather* diawali dengan proses gelasi dimana rantai polimer bergabung atau berikatan silang membentuk jaringan tiga dimensi yang berkesinambungan yang mampu menahan cairan dan membentuk struktur yang kaku, kuat dan tahan lama di bawah tekanan. Proses gelasi dipengaruhi oleh ikatan antar gula, derajat percabangan, derajat polimerisasi, adanya ion logam dan adanya hidrokoloid.

Berdasarkan persentase distribusi penilaian panelis terhadap tekstur *fruit leather* siwalan terlihat bahwa sampel yang paling disukai panelis adalah sampel

perlakuan 2 dan 3 pada skala hedonik 2 yang berarti "agak suka".



Gambar 5. Persentase distribusi penilaian tekstur fruit leather siwalan

KESIMPULAN

Penambahan konsentrasi CMC yang berbeda berpengaruh terhadap kadar air fruit leather siwalan. P1 dengan penambahan 0% CMC memiliki nilai kadar air tertinggi, P2 dan P4 dengan penambahan CMC yang sama yakni 0,5% tidak berbeda signifikan, dan P3 dengan konsentrasi CMC paling tinggi yakni 1,0% memiliki nilai kadar air terendah. Rata-rata nilai kadar air yang diperoleh dari empat sampel berbeda yaitu 21,2% dan angka ini sudah memenuhi standar SNI No. 1-1718-1996 tentang batas maksimal kadar air manisan kering. Hasil uji organoleptik menyatakan adanya pengaruh penambahan konsentrasi gula dan CMC pada atribut tekstur, namun tidak berpengaruh terhadap atribut warna, aroma dan rasa. Sedangkan dari segi hedonik atau kesukaan, mayoritas panelis menyukai warna P1 dengan persentase 10% pada skala hedonik 3 yang berarti "suka", aroma P2 dan P3 dengan masing-masing persentase 13% pada skala hedonik 3 yang berarti "suka", rasa P4 dengan persentase 11% pada skala "sangat suka", tekstur P2 dan P3 dengan persentase 13% pada skala hedonik "agak suka".

DAFTAR PUSTAKA

- Aditiya, L. M. (2021, May 7). Miliki Jutaan Hektare, Inilah 10 Provinsi dengan Lahan Sawah Terluas di Indonesia. *Good News from Indonesia*.
- Aditya, Y. S. (2021). Analisis Kadar Air dan Kadar Abu pada Tepung Buah

Sirsak Gunung (*Annona montana macf.*).

- Adna Ridhani, M., & Aini, N. (2021). Potensi Penambahan Berbagai Jenis Gula terhadap Sifat Sensori dan Fisikokimia Roti Manis: Review. *Pasundan Food Technology Journal*, 8(3), 61–68. <https://doi.org/10.23969/pftj.v8i3.4106>
- Aisyah, S., Thohari, I., Purwadi P., & Siti Aisyah, K. (2015). *The Addition of Flesh Palm (Borassus flabellifer) on Quality of Ice Cream Based on Water Holding Capacity Viscosity, Moisture and Melting Point*.
- Apriliani, I. M., Rohadi, & Fitriana, I. (2021). Pengaruh Konsentrasi Carboxymethyl Cellulose (CMC) terhadap Warna, Kadar Air, Sifat Deformasi, dan Vitamin C Fruit Leather Semangka Kuning (*Citrullus Lanatus*) yang dihasilkan. Universitas Semarang.
- Apriyanti, I. R. (2018). Studi Potensi Pemanfaatan Limbah Serat Batok Siwalan (*Borassus flabellifer* L.) Sebagai Bahan Baku Kerajinan Lokal (Benang) Gresik. *Jurnal Teknologi Aliansi Perguruan Tinggi (Aperti)* Bumn 1(1).
- Arfah, Saludung, P., & Hudiah, D. (2019). Pemanfaatan Buah Lontar (*Borassus flabellifer* L.) Menjadi Permen Untuk Meningkatkan Nilai Jual. 1–11.
- Badan Pusat Statistik. (2021). *Kabupaten Sumenep dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Sumenep.
- Badriyah, N., Chawa, A. F., Nur, M., Arrawindha, U., & Kusumastuti, A. (2022). Peningkatan Ekonomi Masyarakat Pesisir Melalui Inovasi Produk Olahan Buah Siwalan di Pulau Giligenting, Kab. Sumenep, Madura. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 8(2). <https://doi.org/10.58258/jime.v8i2.2987>
- Basito, B., Yudhistira, B., & Meriza, D. A. (2018). Kajian Penggunaan Bahan Penstabil CMC (Carboxyl Methyl Cellulose) dan Karagenan dalam Pembuatan Velva Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*). *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 10(1), 42–49. <https://doi.org/10.17969/jtipi.v10i1.9577>

- Chairuni, Sholihati, Hidayat, F., Safitri, I., & Yanda. (2022). Pengaruh Konsentrasi Gum Arab dan Gula Dalam Meningkatkan Mutu Fruit Letaher Buah Kelapa (*Cocos nucifera*). *Jurnal Pendidikan, Sains Dan Humaniora*, X(6), 706-712.
- Dewi, S. R. (2022). *Pemanfaatan Asap Cair Limbah Kulit Buah Siwalan Sebagai Biopestisida* [Thesis]. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel.
- Faradina, D. F. H., & Yunianta, Y. (2018). Studi Pembuatan *Fruit Leather* Pisang Kepok Merah (Kajian Konsentrasi Karagenan dan Sukrosa). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 6(4), 49-58.
<https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2018.06.04.6>
- Fitriana, I., Putri, S. K., & Sari, A. R. (2021). Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik *Fruit Leather* Semangka Kuning (*Citrullus lanatus*) dengan Variasi Konsentrasi CMC. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 16(1), 1.
<https://doi.org/10.26623/jtphp.v16i1.3498>
- Fitriyaningtyas, S. I., & Widyaningsih, T. D. (2015). Pengaruh Penggunaan Lesitin dan Cmc Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Margarin Sari Apel Manalagi (*Malus sylfertris mill*) Tersuplementasi Minyak Kacang Tanah. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(1), 226-236.
- Herlina, H., Belgis, M., & Wirantika, L. (2020). Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik *Fruit Leather* Kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) dengan Penambahan CMC dan Karagenan. *Jurnal Agroteknologi*, 14(02), 103- 114.
<https://doi.org/10.19184/jagt.v14i02.12938>
- Intariani, N. P., Puspawati, G. A. K. D., & Wisaniyasa, N. W. (2022). Pengaruh Konsentrasi *Carboxyl methyl cellulosa* (CMC) Terhadap Karakteristik Bubuk Daun Singkong (*Manihot esculenta crantz*) dengan Metode *Foam Mat Drying*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 11(4), 744-755.
- Khairi, Y. Al, & Megumi, S. R. (2020). *Pohon Siwalan dan Sejuta Manfaat untuk Masyarakat Indonesia*. Greeners.Co.
<https://www.greeners.co/flora-fauna/pohon-siwalan/>
- Kurniadi, M., Nurhikmat, A., Kusumaningrum, A., Amri, A. F., & Ariani, D. (2019). Rancangan Proses Produksi *Fruit Leather* Berbasis Pisang Skala Usaha Kecil Menengah (UKM) Kapasitas 50kg/Hari. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 16(2), 64.
<https://doi.org/10.21082/jpasca.v16n2.2019.64-72>
- Lestari, N., Widjajanti, R., Junaidi, L., & Isyanti, M. (2018). Pengembangan Modifikasi Pengolahan *Fruit Leather* dari Puree Buah-Buahan Tropis. *Jurnal Warta Industri Hasil Pertanian*, 35(1), 12-19.
<https://dx.doi.org/10.32765/warta%20ihp.v35i1.3802>
- Manoppo, A. A., Yoakhim, O., Tineke, L., & Jolanda, L. (2022). Pengaruh Proporsi Komposisi Campuran Buah Pisang Raja (*Musa paradisiaca* L.) dan Buah Nanas (*Ananas Comosus* L.) dalam Pembuatan *Fruit Leather*. 1(1),
<https://doi.org/10.35791/cocos.v1i1.139328>
- Marchelina, C., Sinaga, H., & Lubis, L. M. (2020). Effect of the Types and Percentages of Stabilizer on the Quality of Instant Garfish Condiment. *Indonesian Journal of Agricultural Research*, 3(1), 10-22.
<https://doi.org/10.32734/injar.v3i1.3615>
- Mardiyana, M., Handayani, M., & Fadillah, F. (2022). Pengaruh Penambahan Hidrokoloid CMC terhadap Karakteristik *Fruit Leather* Jambu Air Camplong Putih (*Syzygium samarangense*). *TEKNOTAN*, 16(3), 161.
<https://doi.org/10.24198/jt.vol16n3.5>
- Marzelly, A. D., Lindriati, T., & Yuwanti, S. (2018). Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensoris *Fruit Leather* Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* S.) dengan Penambahan Gula dan Karagenan. *Jurnal Agroteknologi*, 11(02), 172.
<https://doi.org/10.19184/jagt.v11i02.6526>
- Murdiansyah, R., & Nugroho, B. M. (2022). *Prarancangan Pabrik Carboxymethyl Cellulose (CMC)* dari

- Cellulose dengan Kapasitas 5.000 Ton/Tahun [Skripsi]. Universitas Islam Indonesia.
- Nasri, N., Suryaningsih, R., & Kurniawan, E. (2017). Ekologi Pemanfaatan, dan Sosial Budaya Lontar (*Borassus flabellifer* Linn.) Sebagai Flora Identitas Sulawesi Selatan. *Info Teknis Eboni*, 14(1), 35–46.
- Ningsih, E. P., Ariyani, D., & Sunardi, S. (2019). Pengaruh Penambahan Carboxymethyl Cellulose Terhadap Karakteristik Bioplastik dari Pati Ubi Nagara (*Ipomoea batatas* L.). *Indonesian Journal of Chemical Research*, 7(1), 77–85. <https://doi.org/10.30598/ijcr.2019.7-sun>
- Nurhadi, B., Sari, I. P., Mahani, Deliana, Y., & Hariadi, H. (2023). Influence of Type and Concentration of Plasticizers on the Properties of Harumanis Mango Dregs Fruit Leather. *International Journal of Fruit Science*, 23(1), 116–134. <https://doi.org/10.1080/15538362.2023.2223314>
- Pratiwi Pudja, Rina, Nada, M., As Wijaya, M., & Madrini dan Puspawati, Bintang. (2011). Pengembangan Usaha Pengolahan Siwalan (*Borassus flabellifer*) Menjadi Sirup dan Nata di Kubu Karangasem. *Undayana Mengabdi*, 10(1), 34–40.
- Rahmah, D. A. (2021). *Etnobotani Siwalan (*Borassus flabellifer* L.) Oleh Masyarakat Kecamatan Panceng Kabupaten Gresik*.
- Rahmah, N. (2018). Karakteristik Mutu Fruit Leather dengan Konsentrasi Penambahan Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) dan Nanas (*Ananas comosus*). Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.
- Rahma, N. L., Wulandari, S. I., & Nisa, C. H. (2019). Produksi Glukosamin Biji Buah Siwalan (*Borassus flabellifer*) Menggunakan Pre-Treatment MAE (Microwave Assisted Extraction). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 20(2), 139–144. <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2019.020.02.7>
- Raj, G. B., & Dash, K. K. (2022). Development of Hydrocolloids Incorporated Dragon Fruit Leather by conductive hydro drying: Characterization and Sensory Evaluation. *Food Hydrocolloids for Health*, 2, 100086. <https://doi.org/10.1016/j.fhfh.2022.100086>
- Risti, A., & Herawati, N. (2017). Pembuatan Fruit Leather dari Campuran Buah Sirsak (*Annona muricata* L.) dan Buah Melon (*Cucumis melon* L.). *JOM Fakultas Pertanian*, 04(02), 1–15.