

## EFEK FORTIFIKASI SARI BUAH PEDADA (*Sonneratia caseolaris*) TERHADAP MUTU SENSORI, KIMIA DAN MIKROBIOLOGI *HARD CANDY*

### THE EFFECTS OF PEDADA FRUIT (*Sonneratia caseolaris*) JUICE FORTIFICATION ON THE SENSORY, CHEMICAL, AND MICROBIOLOGICAL QUALITY OF HARD CANDY

Mohammad Sayuti<sup>1\*</sup>, Rufnia Ayu Afifah<sup>1</sup>, Wiranti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Politeknik Ahli Usaha Perikanan, Jakarta

\*Korespondensi: mohsayut@gmail.com

#### ABSTRACT

*Candy is a most liked product by all groups, including children, teenagers, adults, and older people. This study aimed to determine Sonneratia caseolaris fruit juice fortification's effect on candy's sensory, chemical, and microbiological quality. This study used a completely randomized design with one factor with four levels of Sonneratia caseolaris fruit juice fortification treatment: F1 (25%), F2 (50%), F3 (75%), and F4 (100%), which were repeated three times. The results of the hedonic test showed the highest level of preference for the color parameter in F1 (25%), while for the aroma, taste, and texture parameters, the highest in F4 (100%). The results of the water content with the highest value in F3 was 1.10%, the highest ash content in F2 was 0.61%, the highest reducing sugar in F1 was 10.75%, and the highest saccharose content in the F4 was 44.53%. Candy did not contain Escherichia coli bacteria, yet contained Coliform bacteria 3.6 APM/mL in F2(50%) and F3(75%). This finding is expected to provide new insights for industry and research to develop candy from local food sources.*

**Keywords:** chemistry quality; hard candy; mangrove fruit; microbiology quality; sensory quality

#### ABSTRAK

Permen adalah jenis makanan yang disukai oleh berbagai kalangan, mulai dari anak-anak, remaja, dan orang dewasa. Sari buah sering digunakan dalam produk permen untuk menambah cita rasa, salah satunya berasal dari buah pedada. Buah pedada merupakan hasil dari pohon mangrove yang tumbuh di wilayah pesisir dan masih jarang dimanfaatkan secara optimal. Rasanya yang asam membuatnya cocok untuk diaplikasikan pada produk permen. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh fortifikasi sari buah pedada (*Sonneratia caseolaris*) terhadap mutu sensori, kimia dan mikrobiologi *hard candy*. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap satu faktor dengan empat taraf perlakuan fortifikasi sari buah *Sonneratia caseolaris*: F1(25%), F2(50%), F3(75%), dan F4(100%), yang diulang sebanyak tiga kali. Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa tingkat kesukaan tertinggi untuk parameter warna pada F1 (25%) sedangkan untuk parameter aroma, rasa dan tekstur tertinggi pada F4 (100%). Hasil kadar air dengan nilai tertinggi pada F3 yaitu 1,10%, kadar abu tertinggi pada F2 yaitu 0,61%, gula reduksi tertinggi pada F1 yaitu 10,75% dan kandungan sukrosa tertinggi pada formula F4 44,53%. *Hard candy* hasil penelitian tidak mengandung bakteri *Escherichia coli* dan mengandung bakteri *Coliform* dengan jumlah 3,6 APM/mL pada F2(50%) dan F3(75%). Diharapkan temuan ini dapat menjadi referensi baru bagi dunia industri dan penelitian dalam mengembangkan produk *hard candy* berbahan dasar pangan lokal yang memiliki cita rasa unik.

**Kata kunci:** buah mangrove, *hard candy*, mutu kimia, mutu mikrobiologi, mutu sensori

## I. PENDAHULUAN

Wilayah perairan Indonesia kaya akan keanekaragaman hayati yang melimpah. Vegetasi hutan mangrove merupakan salah satu cara dalam memanfaatkan sumber daya perairan. Hutan mangrove adalah jenis ekosistem hutan yang berkembang di wilayah pesisir dan area pasang surut, serta memiliki potensi besar sebagai sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan (Rajis *et al.*, 2017). Buah dari tanaman mangrove bernama pedada (*Sonneratia caseolaris*) merupakan bagian yang umum dimanfaatkan oleh masyarakat (Setiawan *et al.*, 2016). Buah pedada tumbuh melimpah di kawasan hutan mangrove dan berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai salah satu sumber pangan alternatif.

Jenis mangrove pedada umumnya berkembang di lingkungan perairan payau. Buah ini memiliki ciri khas berupa dasar yang tertutup oleh kelopak bunga berbentuk bulat dan ujung yang bertangkai (Rajis *et al.*, 2017). Buah pedada memiliki warna kulit hijau dengan daging buah berwarna kekuningan, disertai aroma yang harum dan rasa yang asam. Buah ini tidak beracun dan dapat dikonsumsi langsung. Saat masih segar dan matang, buah mengeluarkan bau wangi, namun jika mulai membusuk, akan menimbulkan aroma yang tidak sedap (Alharanu dan Eviana, 2020). Dengan rasa asam dan aroma yang khas, buah ini aman dikonsumsi langsung dan menjadi daya tarik tersendiri bagi konsumen (Rajis *et al.*, 2017). Namun, karena rasanya yang asam, buah ini jarang dikonsumsi langsung oleh masyarakat.

Kandungan gizi yang tinggi dalam buah pedada menjadikannya berpotensi untuk diolah menjadi berbagai jenis produk pangan (Rajis *et al.*, 2017). Menurut Dari dan Junita, (2021), buah pedada mengandung komposisi gizi yang terdiri dari air sebesar 67,8%, abu 1,17%, protein 3,45%, karbohidrat 26,89%, serta vitamin C sebanyak 66 mg per 100 gram. Tingginya kandungan nutrisi dalam

buah pedada membuka peluang inovasi baru dalam pemanfaatan buah mangrove menjadi produk yang dapat diterima oleh masyarakat. Beberapa acuan mengatakan bahwa buah pedada dengan rasa dan aromanya dapat dimanfaatkan untuk dijadikan beberapa produk seperti pembuatan jenang atau dodol (Rudianto *et al.*, 2015), sirup (Zuraida *et al.*, 2020), selai (Setiawan *et al.*, 2016) dan permen jelly (Alharanu dan Eviana, 2020).

Permen merupakan produk makanan yang biasanya bercita rasa manis, dibuat dari bahan utama seperti gula, sirup glukosa, atau pemanis lainnya, serta diperkaya dengan bahan tambahan seperti perasa, pewarna, dan kadang-kadang susu, cokelat, atau buah. Dalam proses pembuatan permen, perasa memegang peran penting karena berfungsi sebagai zat tambahan yang memberikan aroma dan rasa pada produk (Yulia *et al.*, 2022). Sari buah yang telah diekstrak merupakan salah satu jenis perasa yang bisa digunakan dalam pembuatan permen. *Sonneratia caseolaris* atau sari buah pedada, meskipun belum populer di kalangan masyarakat, berpotensi digunakan sebagai bahan tambahan dalam produk permen.

Sari buah diperoleh dengan mengekstrak cairan dari buah segar yang matang melalui proses penghancuran atau pemerasan. Sari buah ini memiliki tampilan bening atau sedikit keruh, tidak melalui proses fermentasi, dan diperoleh dari pengepresan buah segar yang telah matang sempurna (Khalisa *et al.*, 2021). Selain itu sari buah dapat dimanfaatkan dalam pembuatan permen (Indriaty dan Sjarif, 2016). Salah satu jenis makanan olahan adalah permen, yang dibuat dengan memanaskan atau merebus gula yang dicampur dengan sari buah atau bahan pemberi rasa (Indriaty dan Sjarif, 2016). Produk ini digemari oleh berbagai kalangan, mulai dari anak-anak hingga orang dewasa terutama karena cita rasanya yang manis

(Yulia *et al.*, 2022). Di antara berbagai jenis permen, permen keras (*hard candy*) menjadi salah satu yang paling banyak dijumpai di pasaran saat ini (Yulia *et al.*, 2022).

*Hard candy* dikenal sebagai permen bertekstur keras dengan permukaan yang transparan dan berkilau (Pratiwi *et al.*, 2019). Produk ini merupakan makanan ringan padat berbahan dasar gula atau kombinasi dengan pemanis, dan memiliki tekstur yang tetap keras saat dikunyah (Hutagalung *et al.*, 2018). Popularitas *hard candy* di kalangan anak-anak hingga dewasa tidak lepas dari rasa manis dan kelezatannya (Jalasena dan Anjani, 2016; Rifqi *et al.*, 2022). Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menilai dampak fortifikasi sari buah *Sonneratia caseolaris* terhadap kualitas sensori, kimia, dan mikrobiologi dari produk *hard candy*.

## II. METODE PENELITIAN

### 2.1. Bahan Pembuatan *Hard Candy*

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah pedada (*Sonneratia caseolaris*) segar dan matang yang berasal dari Desa Nyamplungsari, Kecamatan Petarukan, Kabupaten Pemalang, Provinsi Jawa Tengah dengan ciri-ciri buah yaitu berwarna hijau kekuningan dan tekstur yang lembek dan berair, gula pasir, glukosa cair kental, dan air. Bahan-bahan kimia dan

mikrobiologi untuk pengujian, antara lain NaOH, phenolptalein, Timbal (II) asetat ( $Pb(CH_3COO)_2$ ), larutan  $(NH_4)_2HPO_4$ , air suling, PCA, larutan *Luff Schoorl*, larutan KI, larutan  $H_2SO_4$ , larutan natrium tio sulfat.



Gambar 1. Buah pedada (*Sonneratia caseolaris*)

### 2.2. Pembuatan *Hard Candy*

Proses pembuatan *hard candy* dimulai dengan pembuatan sari buah pedada, yang dilakukan berdasarkan metode yang mengacu pada penelitian sebelumnya Dari *et al.* (2021), yaitu persiapan bahan baku, pencucian, penimbangan buah dan pengukuran air 1:10 (b/v), penghancuran buah, penyaringan I, pemasakan, dan penyaringan II. Setelah itu, sari buah pedada ditambahkan ke dalam adonan *hard candy* mengacu pada Tamaka *et al.*, (2016). Formulasi pembuatan *hard candy* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi *hard candy* dengan fortifikasi sari buah pedada (*Sonneratia caseolaris*)

No	Bahan	Formulasi			
		F1 (25%)	F2 (50%)	F3 (75%)	F4 (100%)
1.	Sari buah pedada (mL)	25	50	75	100
2.	Air (mL)	75	50	25	0
3.	Gula pasir (g)	120	120	120	120
4.	Glukosa (g)	80	80	80	80

### 2.3. Pengujian Mutu *Hard Candy*

Pengujian mutu *hard candy* yang difortifikasi dengan sari buah pedada (*Sonneratia caseolaris*) meliputi tiga aspek utama, yaitu: uji hedonik yang menilai atribut warna, rasa, aroma, dan tekstur; uji kimia yang mencakup analisis kadar air, kadar abu, gula reduksi, dan sukrosa; serta uji mikrobiologi yang mencakup pemeriksaan Angka Lempeng Total (ALT) dan keberadaan *Escherichia coli*.

#### 2.3.1 Pengujian hedonik

Pengujian hedonik dilakukan dengan menggunakan lembar penilaian (scoresheet) hedonik, yang melibatkan 30 orang panelis tidak terlatih (laki-laki dan/atau perempuan usia 18-40 tahun). Sampel *hard candy* F1, F2, F3, dan F4 disajikan dalam ukuran dan kondisi yang sama untuk semua panelis. Parameter mutu hedonik yang dianalisis mencakup warna, aroma (bau), rasa, dan tekstur. Pengujian dilakukan menggunakan skala hedonik 1 hingga 5, dengan kategori penilaian sebagai berikut: 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = netral, 4 = suka, dan 5 = sangat suka (Rahmi *et al.*, 2013).

#### 2.3.2 Pengujian kimia

Mutu kimia dianalisis melalui pengujian proksimat yang mencakup penentuan kadar air dan kadar abu. Analisis ini dilakukan menggunakan metode gravimetri, dengan prosedur yang mengacu pada standar dari The Association of Official Analytical Chemists (AOAC) (AOAC 2005), pengujian gula reduksi (metode *Lane-Eynon*) dan pengujian sukrosa (metode *Luff Schoorl*) mengacu pada SNI 3547.1:2008 (BSN, 2008).

#### 2.3.4 Pengujian Mikrobiologi

Pengujian mikrobiologi pada *hard candy* meliputi pengujian Angka Lempeng Total (metode tuang) mengacu pada SNI 01-2332.3-2006 (BSN, 2006), pengujian kandungan *Escherichia coli* dan *Coliform* (metode *Most Probable Number*) mengacu

pada SNI 2332.1:2015 (BSN, 2015).

### 2.3. Analisis Data

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap satu faktor dengan empat konsentrasi sari buah pedada (25%, 50%, 75% dan 100%). Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Data hasil uji hedonik dilakukan dengan analisis uji sidik ragam (ANOVA) dengan *Kruskal Wallis*. Jika ditemukan perbedaan antar perlakuan dalam pengujian, maka dilakukan uji lanjut menggunakan metode Mann-Whitney. Sementara itu, data hasil uji proksimat (kadar air dan kadar abu), serta kandungan gula reduksi dan sukrosa dianalisis menggunakan metode *one-way analysis of variance* (ANOVA) pada tingkat signifikansi 5% untuk mengetahui adanya perbedaan antar perlakuan ( $p < 0,05$ ). Jika hasil ANOVA signifikan, maka dilakukan uji *Tukey* untuk membedakan rata-rata antar perlakuan. Uji statistik menggunakan aplikasi SPSS (IBM SPSS versi 21.0 untuk Windows, SPPS Inc, Chicago, IL).

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Karakteristik Mutu Hedonik *Hard Candy*

Fortifikasi sari buah *Sonneratia caseolaris* tidak berpengaruh signifikan terhadap penilaian hedonik *hard candy* pada semua atribut pengujian (warna, aroma, rasa dan tekstur) ( $p > 0,05$ ). Tren peningkatan skor penilaian hedonik *hard candy* terjadi seiring dengan penambahan sari *Sonneratia caseolaris* pada parameter aroma, rasa dan tekstur, kecuali pada parameter warna (Tabel 2). Ningsi *et al.*, (2020) mengatakan kenampakan warna pada permen disukai oleh panelis pada semua variasi formulasi, sehingga tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar formula dan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap preferensi panelis.

Tabel 2. Mutu hedonik *hard candy*

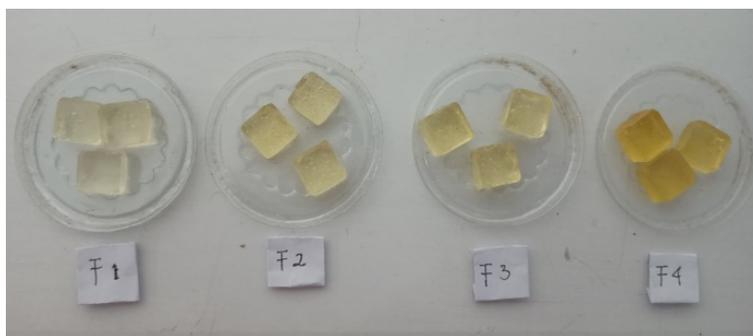
Karakteristik	Perlakuan			
	F1(25%)	F2(50%)	F3(75%)	F4(100%)
Warna	4,10± 0,03	4,07± 0,03	4,06± 0,02	4,03± 0,03
Aroma	3,48 ± 0,02	3,51± 0,02	3,56± 0,05	3,67± 0,03
Rasa	4,16± 0,05	4,17± 0,06	4,22± 0,05	4,28± 0,04
Tekstur	3,79 ± 0,02	3,83 ± 0,06	3,87 ± 0,06	3,89± 0,08

Keterangan: Hasil angka merupakan nilai rata-rata tiga perlakuan dan standar deviasinya

Nilai kesukaan panelis terhadap warna *hard candy* tertinggi yaitu pada perlakuan F1 dengan penambahan sari buah pedada konsentrasi 25% (25 mL sari buah : 75 mL air) yaitu dengan rata-rata 4,10 (Tabel 2). Warna dapat menambah nilai estetis dan menarik, serta memberikan daya tarik kepada konsumen. Warna yang baik pada produk pangan dapat meningkatkan kualitas dan kepercayaan konsumen terhadap produk (Samber *et al.*, 2015). Semakin tinggi fortifikasi sari buah *Sonneratia caseolari* memberikan warna yang gelap kekuningan dan kenampakan mengkilat, namun panelis paling menyukai warna pada F1 (25%) dengan kenampakan lebih bening seperti pada Gambar 1. Berdasarkan warna pada Gambar 1 semakin tinggi penambahan sari buah pedada, tingkat kesukaan panelis cenderung menurun. Hal ini mungkin disebabkan oleh rasa asam atau aroma khas dari sari buah yang menjadi lebih dominan. Selain itu, penggunaan gula dengan tingkat kemurnian yang tinggi dan kadar abu yang rendah akan menghasilkan permen dengan

kejernihan yang baik, menyerupai tampilan jernih seperti air.

Penilaian panelis terhadap *hard candy* yang diformulasi dengan penambahan sari buah *Sonneratia caseolaris* secara keseluruhan menunjukkan hasil yang relatif serupa namun yang paling disukai yaitu pada F4 dengan konsentrasi penambahan sari buah *Sonneratia caseolaris* 100% (100 mL) tanpa penambahan air. Perlakuan F4 disukai karena aroma, rasa dan tekstur yang lebih bagus. Faktor pemanasan dapat mengubah aroma permen. Semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu pemanasan, maka aroma yang dihasilkan akan semakin berbeda. Penambahan ekstrak dapat membuat permen memberikan aroma yang lebih kuat (Pujilestari dan Agustin, 2017). Aroma merupakan salah satu parameter penting dalam industri makanan, karena bau yang dihasilkan dapat dengan cepat memengaruhi persepsi konsumen dan menentukan apakah suatu produk diterima atau tidak (Indriaty dan Sjarif, 2016).



Gambar 1. *Hard candy* dengan penambahan sari buah pedada (*Sonneratia caseolaris*)

Tingkat kesukaan terhadap aroma pada *hard candy* cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi penambahan sari buah *Sonneratia caseolaris*, dengan nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan F4 (100%). Aroma merupakan faktor yang sangat memengaruhi selera konsumen, karena bau yang menyenangkan dapat merangsang keinginan untuk mengonsumsi, sedangkan bau yang kurang sedap dapat menurunkan minat konsumsi terhadap produk tersebut (Indriaty dan Sjarif, 2016).

*Hard candy* dengan penambahan sari buah *Sonneratia caseolaris* memiliki perpaduan rasa manis dan asam yang khas. Berdasarkan hasil pada Tabel 2, rasa yang paling disukai panelis terdapat pada perlakuan F4 dengan konsentrasi 100%. Cita rasa khas ini muncul karena rasa alami buah *Sonneratia caseolaris* menyatu secara optimal selama proses pemanasan. Semakin tinggi konsentrasi sari buah yang ditambahkan, semakin tinggi pula tingkat kesukaan panelis terhadap rasa permen. Rasa merupakan aspek yang sangat penting dalam menentukan kualitas dan daya terima suatu produk pangan (Suherman dan Hongdiyanto, 2021). Rasa manis pada permen dihasilkan dari bahan utama berupa gula sukrosa dan glukosa (Zarwinda *et al.*, 2022).

Tekstur pada *hard candy* memiliki sifat yang keras yang dapat dirasakan saat dikunyah. Tekstur *hard candy* yang paling disukai panelis terdapat pada perlakuan F4, sementara nilai terendah diperoleh pada perlakuan F1. Tekstur merupakan salah satu karakteristik penting dalam penilaian mutu makanan, yang mencerminkan sifat fisik seperti renyah, lembut, kasar, berserat, keras, dan kenyal (Rifqi *et al.*, 2022). Tekstur makanan yang tidak sesuai dapat mempengaruhi kepuasan konsumen (Khusna, 2018). Analisis tekstur merupakan salah satu parameter penting dalam penentuan kualitas suatu produk, karena tekstur yang baik tidak hanya meningkatkan kepuasan konsumen, tetapi juga dapat memengaruhi daya saing dan kelangsungan merek produk pangan di pasaran (Tarwendah, 2017).

### 3.2 Karakteristik Mutu Kimia *Hard Candy*

Analisis kimia dilakukan untuk menentukan mutu kandungan gizi *hard candy* meliputi kadar air, abu, gula reduksi dan sukrosa seperti yang disajikan pada Tabel 3. Fortifikasi sari buah *Sonneratia caseolaris* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap nilai kadar abu *hard candy* ( $p < 0,05$ ) tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air, gula reduksi dan kandungan sukrosanya ( $p > 0,05$ ).

Tabel 3. Karakteristik kimia *hard candy*

Parameter	Formulasi			
	F1 (25%)	F2 (50%)	F3 (75%)	F4 (100%)
Kadar Air	1,07±0,01 <sup>a</sup>	1,07±0,00 <sup>a</sup>	1,10±0,01 <sup>a</sup>	1,08±0,01 <sup>a</sup>
Kadar Abu	0,40±0,02 <sup>a</sup>	0,47±0,05 <sup>ab</sup>	0,53±0,02 <sup>bc</sup>	0,61±0,05 <sup>c</sup>
Gula reduksi	10,17±0,5 <sup>a</sup>	10,02±0,6 <sup>a</sup>	9,94±0,4 <sup>a</sup>	9,94±0,7 <sup>a</sup>
Sukrosa	42,77±1,2 <sup>a</sup>	43,69±1,8 <sup>a</sup>	44,07±1,2 <sup>a</sup>	44,53±0,3 <sup>a</sup>

Keterangan:

Huruf yang berbeda pada *superscript* menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).

Berdasarkan hasil uji kadar air didapatkan nilai tertinggi pada F3 yaitu 1,10% dan nilai rata-rata terendah tidak jauh berbeda pada F1 dan F2 yaitu 1,07%. Secara keseluruhan, kadar air yang dihasilkan sudah memenuhi standar dikarenakan tidak melebihi batas maksimal SNI 3547:2008 tentang Kembang Gula Keras yaitu 3,5%. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan F1, F2, F3, dan F4 tidak memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kandungan air ( $p > 0,05$ ). Hal ini disebabkan oleh penggunaan glukosa dalam konsentrasi yang sama pada setiap formulasi. Kemampuan mengikat air merupakan sifat khas gula yang memungkinkan penurunan kadar air pada bahan pangan yang mengandungnya (Kubela *et al.*, 2023). Suhu dalam proses pemanasan turut memberikan pengaruh signifikan terhadap penurunan kadar air (Pratiwi *et al.*, 2020). Proses pemasakan dengan pemanasan (140°C) dapat menguapkan sebagian air yang tidak terikat pada produk *hard candy*. Semakin rendah suhu pemanasan, semakin tinggi kadar air permen (Giyarto *et al.*, 2019).

Pada uji kadar abu didapatkan hasil tertinggi pada F4 dengan nilai 0,61% dan rata-rata nilai terendah pada F1 yaitu 0,40%. Hasil uji kadar abu pada keempat perlakuan sudah memenuhi standar SNI 3547:2008 tentang Kembang Gula Keras yaitu tidak melebihi batas maksimal 2,0%. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan F1,

F2, F3, dan F4 memiliki kadar abu yang berbeda secara signifikan ( $p < 0,05$ ). Uji lanjut Tukey menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata antara perlakuan F1 (25%) dan F4 (100%). Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi penambahan sari buah pedada dalam pembuatan *hard candy*, maka semakin tinggi pula kadar abu yang dihasilkan, karena sari buah pedada mengandung mineral yang berkontribusi terhadap peningkatan kadar abu. Hal ini didukung pada penelitian Majidah *et al.*, (2024) semakin banyak senyawa anorganik yang ditambahkan atau terkandung dalam suatu bahan, maka kadar abu yang dihasilkan akan semakin tinggi. Sebaliknya, jika jumlah senyawa anorganik yang digunakan lebih sedikit, maka kadar abu yang dihasilkan juga akan lebih rendah.

Hasil uji gula reduksi *hard candy* dengan penambahan sari buah *Sonneratia caseolaris* tertinggi pada perlakuan F1 yaitu 10,75% dan kandungan gula reduksi rata-rata terendah pada F3 dan F4 dengan nilai 9,94%. Hasil uji gula reduksi sudah memenuhi standar SNI 3547:2008 tentang Kembang Gula Keras karena tidak melebihi batas maksimal 24%. Kadar gula reduksi yang tinggi dalam suatu bahan pangan umumnya ditandai dengan rasa manis yang kuat. Oleh karena itu, semakin manis rasa suatu produk, maka dapat diindikasikan bahwa kadar gula reduksi di dalamnya juga semakin tinggi (Klau *et al.*, 2019). Kadar gula reduksi dapat

berubah secara signifikan tergantung pada faktor seperti waktu penyimpanan, kesegaran bahan, dan proses pemanasan (Sukmana *et al.*, 2022). Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata pada penambahan sari buah pedada terhadap kandungan gula reduksi *hard candy* ( $p > 0,05$ ). Hal ini disebabkan karena ekstrak buah pedada tidak mengandung gula pereduksi. Sedangkan pada penelitian Rifqi *et al.*, (2022) berpengaruh nyata dikarenakan pada ekstrak yang ditambahkan itu sendiri memiliki kandungan sukrosa, maka sukrosa yang terdapat dalam bahan pangan dapat terurai menjadi glukosa dan fruktosa melalui proses pemanasan, yang dikenal sebagai proses inversi, sehingga menghasilkan gula invert. Hasil menunjukkan bahwa pemanasan (lebih dari 100°C) dapat meningkatkan kadar gula reduksi melalui proses hidrolisis sukrosa menjadi gula reduksi seperti glukosa dan fruktosa (Sonya dan Lydia *et al.*, 2021). Pemanasan yang dilakukan secara perlahan dalam waktu yang lebih lama cenderung menghasilkan jumlah gula invert yang lebih banyak dibandingkan dengan pemanasan yang cepat dan singkat (Rifqi *et al.*, 2022).

Hasil uji sukrosa tertinggi pada formulasi F4 yaitu 44,53% dan terendah di formulasi F1 yaitu 42,77%. Untuk hasil yang diperoleh sudah memenuhi standar minimal SNI 3547:2008 tentang Kembang Gula Keras yaitu 35%. Hasil penelitian Rifqi *et al.*, (2022) menyatakan bahwa semakin tinggi penggunaan ekstrak jagung manis dan sukrosa dalam formulasi, maka semakin tinggi pula kadar sukrosa yang terdapat dalam produk permen. Sebaliknya, penurunan penggunaan kedua bahan tersebut akan mengakibatkan kadar sukrosa dalam permen menjadi lebih rendah. Konsentrasi gula yang digunakan dalam setiap perlakuan secara langsung memengaruhi rasa permen, semakin tinggi konsentrasi gula, maka rasa permen

akan semakin manis dan kadar sukrosanya juga akan meningkat. (Naibaho *et al.*, 2021). Hasil uji ANOVA menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata pada penambahan sari buah pedada pembuatan *hard candy* terhadap kandungan sukrosanya ( $p > 0,05$ ). Sukrosa merupakan komponen penting dalam pembuatan permen, dengan pengaruh yang signifikan terhadap karakteristik seperti kadar gula dan rasa (Sandrasari dan Septiana, 2021).

### 3.3 Karakteristik Mutu Mikrobiologi *Hard Candy*

Karakteristik mikrobiologi pada *hard candy* meliputi pengujian Angka Lempeng Total (ALT), *Escherichia coli*, dan *coliform* sebagai keamanan pangan. Hasil uji mikrobiologi *hard candy* dengan fortifikasi sari buah *Sonneratia caseolaris* secara keseluruhan sudah memenuhi standar yang ditetapkan seperti yang tersaji pada Tabel 4. Hasil pengujian ALT pada *hard candy* menunjukkan jumlah koloni terendah sebesar  $2,3 \times 10^1$  koloni/g pada perlakuan F3, sedangkan jumlah koloni tertinggi terdapat pada F2, yaitu  $5,2 \times 10^1$  koloni/g. Pertumbuhan bakteri pada *hard candy* masih dalam batas aman sesuai SNI 3547:2008 (maksimal  $5 \times 10^2$  koloni/g), sehingga *hard candy* sari buah pedada tetap layak untuk dikonsumsi. Hal ini disebabkan *hard candy* sudah melalui proses pemasakan, sehingga pertumbuhan sel-sel bakteri sangat sedikit (Nilakrisna *et al.*, 2024). Menurut Jamilatun (2022), jumlah mikroorganisme dapat dipengaruhi oleh kualitas dan kebersihan produk pangan. Adanya kenaikan dan penurunan nilai ALT pada perlakuan yaitu disebabkan karena faktor kadar air pada produk. Kadar air rendah menyebabkan aktivitas air ( $a_w$ ) juga rendah. Kadar air pada *hard candy* sangat rendah berkisar antara 1,07-1,10% sehingga produk tidak mudah

ditumbuhi mikroba. Peningkatan kadar air dalam suatu produk pangan dapat mendukung pertumbuhan mikroorganisme,

seperti bakteri dan jamur, yang pada akhirnya dapat menurunkan mutu produk (Nilakrisna *et al.*, 2024)

Tabel 4. Karakteristik mutu mikrobiologi *hard candy*

Pengujian	Perlakuan				SNI 3547:2008
	F1 (25%)	F2 (50%)	F3 (75%)	F4 (100%)	
ALT (koloni/g)	3x10 <sup>1</sup>	5,2x10 <sup>1</sup>	2,3x10 <sup>1</sup>	2,8x10 <sup>1</sup>	Maks. 5x10 <sup>2</sup>
<i>E. coli</i> (MPN/g)	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
<i>Coliform</i> (MPN/g)	Negatif	3,6	3,6	Negatif	Maks. 20

Hasil uji bakteri *E. coli* pada semua formula menunjukkan bahwa tidak terdapat bakteri *Escherichia coli*, dengan hasil < 3 APM/g. Sementara itu, kandungan *Coliform* terdeteksi pada F2 dan F3, namun masih dalam batas aman sesuai angka tabel pada SNI 3547.1:2008, di mana batas maksimal yang diperbolehkan adalah 20 APM/g. Hal ini karena *hard candy* melalui proses pemasakan sehingga bakteri atau jenis mikroba mati, dan tidak dapat bertahan hidup pada suhu tinggi.

#### IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa fortifikasi sari buah *Sonneratia caseolaris* dalam pengolahan *hard candy* dapat meningkatkan kadar abu secara signifikan, sedangkan kadar air dan sukrosa mengalami peningkatan namun tidak signifikan, dan berbanding terbalik terhadap kandungan gula pereduksi yang justru menurun. Hasil uji sensori *hard candy* dengan fortifikasi sari buah *Sonneratia caseolaris* meningkatkan nilai kesukaan terhadap parameter aroma, rasa dan tekstur, berbanding terbalik dengan parameter warna yang menurun, secara keseluruhan fortifikasi sari buah *Sonneratia*

*caseolaris* tidak berpengaruh signifikan terhadap mutu sensori *hard candy*. Hasil uji mikrobiologi yaitu (ALT), *Escherichia coli*, dan *coliform* secara keseluruhan sudah memenuhi standar untuk *hard candy*. Oleh karena itu, hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam formulasi *hard candy* sehat dari sumber pangan lokal.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Politeknik Ahli Usaha Perikanan atas dukungan fasilitasi selama penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, I., Refai, R., Hermansyah, H., & Karneli, K. (2021). Gambaran Keberadaan *Escherichia coli* Pada Pada Olahan Daging Bakso Yang Dijual di Kecamatan Ilir Barat I Kota Palembang Tahun 2018. *Journal of Medical Laboratory and Science*, 1(2), 1–11. doi: 10.36086/medlabscience.v1i2.1097

- Alharanu, P. R., & Eviana, N. (2020). Pemanfaatan Buah Pedada (*Sonneratia caseolaris*) pada Pembuatan Permen Jelly. *Jurnal EDUTURISMA*, 4(2), 1–12.
- Amini, N. I. N., Hasizah, A., & Latief, R. (2022). Fortifikasi Hard Candy Berbahan Dasar Bubuk Daun Kelor (*Moringa oliefera*.L). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan, Unhas*, 1–15.
- Badan Standardisasi Nasional. (2006). *SNI 01-2332.3-2006 Cara uji mikrobiologi-Bagian 3: Penentuan angka lempeng total (ALT) pada produk perikanan*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2015). *SNI 2332.1:2015 Cara uji mikrobiologi - Bagian 1: Penentuan koliform dan Escherichia coli pada produk perikanan*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). *SNI 3547.1:2008 Kembang Gula Bagian 1: Keras*.
- Daniela, C., & Maria, P. (2022). Pengaruh Penambahan Sari Buah Jeruk dan Sari Andaliman serta Konsentrasi Sukrosa terhadap Uji Organoleptik, Kadar Vitamin C, dan Kadar Air Permen (Hard candy). *Jurnal Riset Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian*, 3(1), 1–7. doi: 10.54367/retipa.v3i1.2244
- Dari, D. W., & Junita, D. (2021). Karakteristik Fisik dan Sensori Minuman Sari Buah Pedada. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(3), 1–10. doi: 10.17844/jphpi.v23i3.33204
- Dari, D. W., Ananda, M., & Junita, D. (2021). Gambaran Karakteristik Kimia Minuman Sari Buah Pedada (*Sonneratia sp.*) dengan Penambahan Gula Stevia (*Stevia rebaudiana*). *Jurnal Sains Teknologi Pangan*, 6(1), 1–14. doi: 10.25077/jtpa.24.2.189-195.2020
- Dwisari, P. (2021). Uji Angka Lempeng Total (ALT) dan Angka Kapang/Khamir (AKK) dalam Jamu Gendong Kunyit Asam di Pasar Tradisional yang Berada di Kabupaten “X.” *Journal of Fisheries Research*, 140(1), 6.
- Giyarto, G., Suwasono, S., & Surya, P. O. (2019). Karakteristik Permen Jelly Jantung Buah Nanas dengan Variasi Konsentrasi Karagenan dan Suhu Pemanasan. *Jurnal Agroteknologi*, 13(02), 1–13.
- Harlita, T. D., Azhari, H., & Arimbi, P. R. (2023). Pengaruh Suhu dan Lama Simpan Terhadap Angka Lempeng Total Pada Susu Kedelai Home Industry. *Sains Medisina*, 1(3), 1–5.
- Hutagalung, F. S., Herlina, K., & Sidebang, B. (2018). Pengaruh Pemanasan dan Penambahan Gula Terhadap Mutu Hard Candy Hasil Samping Industri Sirup Kalamansi Effects. *Jurnal Agroindustri*, 8(2), 1–8. doi: 10.31186/j.agroind.8.2.97-104
- Indriaty, F., & Sjarif, S. R. (2016). Pengaruh Penambahan Sari Buah Nenas Pada Permen Keras. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 8(2), 1–12.
- Jalaseana, R. A., & Anjani, G. (2016). Aktivitas Antioksidan, Sifat Fisik, dan Tingkat Penerimaan Permen Marshmallow dengan Penambahan Brokoli. *Journal of Nutrition College*, 5(Dm), 20–27.
- Jamilatun, M. (2022). Analisis Cemar Mikroba Angka Lempeng Total (ALT) pada Kue Jajanan Pasar. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(5), 1–6.
- Khalisa, Lubis, Y. M., & Agustina, R. (2021). Uji Organoleptik Minuman Sari Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*.L). *JFP Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(4), 1–9. doi: 10.17969/jimfp.v6i4.18689
- Khusna, L. (2018). Gambaran rasa, warna, tekstur, variasi makanan dan kepuasan menu mahasantri di pesantren

- mahasiswa KH. Mas Mansur UMS. *Jurnal Publikasi Ilmiah*, 1–15.
- Klau, Ngginak, & Nge. (2019). Kandungan Gula Reduksi dalam Nira Siwalan (*Borassus flabellifer* L) sebelum Pemasakan dan setelah Proses Pemasakan. *Jurnal Biosaintek*, 4, 1–5.
- Kubela, L., Moniharapon, E., & Tuhumury, H. C. D. (2023). Pengaruh Konsentrasi Gula Terhadap Karakteristik Kimia dan Organoleptik Permen Jelly Buah Tomi-Tomi (*Flacourtia inermis*, Roxb). *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 8(1), 1–11.
- Majidah, A. S., Susilawati, & Nawasih, O. (2024). Pengaruh Lama Pemasakan Terhadap Sifat Sensori, Sifat Kimia, Dan Sifat Fisik Permen Jelly Susu Kambing. *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*, 3(1), 1–15. doi: 10.23960/jab.v3i1.8855
- Naibaho, B., Hutajulu, M. F., & Pandiangan, S. (2021). Pengaruh Perbandingan Sukrosa dan Sirup Glukosa serta Konsentrasi Sari Senduduk Bulu (*Clidemia Hirta* L.) Terhadap Mutu Hard Candy. *Jurnal Visi Eksakta (JVIEKS)*, 2(1), 1–20.
- Nilakrisna, N., Patang, & Fadilah, R. (2024). Pengaruh Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Minuman Pangan Fungsional Berbahan Dasar Jahe (*Zingiber Officinale*). *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 7(3), 1–10. doi: 10.31004/jrpp.v7i3.29088
- Ningsi, M., Naiu, A. S., & Yusuf, N. (2020). Karakteristik Mutu Permen Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Yang Difortifikasi Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*). *Jambura Fish Processing Journal*, 2(1), 1–9. doi: 10.37905/jfpj.v2i1.4639
- Pratiwi, A. D., Nurdjannah, S., & Utomo, T. P. (2020). Pengaruh Suhu dan Lama Pemanasan saat Proses Blansing Terhadap Sifat Kimia, Fisikokimia dan Fisik Tepung Ubi Kayu. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 17(2), 1–9.
- Pratiwi, F., Kusumaningrum, I., & Amalia, L. (2019). Karakteristik Permen Keras (Hard Candy) Wortel dan Lemon. *Jurnal Agroindustri Halal*, 5(2), 1–10. doi: 10.30997/jah.v5i2.1895
- Pujilestari, S., & Agustin, I. (2017). Mutu Permen Keras dengan Konsentrasi Ekstrak Teh Hijau yang Berbeda. *Jurnal Konversi*, 6(2), 55. doi: 10.24853/konversi.6.2.9
- Rahmi, A., Susi, & Agustina, L. (2013). Analisis Tingkat Kesukaan Konsumen Penetapan Umur Simpan dan Analisis Kelayakan Usaha Dodol Pisang Awa. *Jurnal Zliraa'ah*, 37, 1–7. doi: 10.31602/zmip.v37i2.42
- Rajis, Desmelati, & Leksono, T. (2017). Pemanfaatan Buah Mangrove Pedada (*Sonneratia caseolaris*) sebagai Pembuatan Sirup terhadap Penerimaan Konsumen. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 22(1), 1–10.
- Rifqi, M., Sumantri, N. O., & Amalia, L. (2022). Kadar Gula Reduksi, Sukrosa, Serta Uji Hedonic pada Hard Candy dari Penambahan Ekstrak Jagung Manis (*Zea mays saccharata*), Sukrosa, dan Madu. *Jurnal Agroindustri Halal*, 8(1), 1–11. doi: 10.30997/jah.v8i1.5376
- Rudianto, Harun, N., & Efendi, R. (2015). Evaluasi Mutu Dodol Berbasis Tepung Ketan dan Buah Pedada (*Sonneratia caseolaris*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 4(12), 1–15.
- Samber, L. N., Semangun, H., & Prasetyo, B. (2015). Karakterisasi Antosianin

- Sebagai Pewarna Alami. *Jurnal Seminar Nasional x Pendidikan Biologi FKIP UNS*, 1–4.
- Sandrasari, D. A., & Septiana, F. (2021). Perbandingan Sukrosa Dan Glukosa Pada Pembuatan Hard Candy Temulawak. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Kesehatan (The Journal of Food Technology and Health)*, 3(1), 1–6. doi: 10.36441/jtepakes.v3i1.534
- Saputrayadi, A., Marinah, & Alia, J. (2021). Kajian Suhu dan Lama Pemasakan Terhadap Mutu Permen Susu Kerbau. *Jurnal Teknologi Dan Pengelolaan Lingkungan*, 1(1), 1–15. doi: 10.31764/jafp.v1i1.5821
- Setiawan, E., Efendi, R., & Herawati, N. (2016). Pemanfaatan Buah Pedada (*Sonneratia Caseolaris*) Dalam Pembuatan Selai. *Techno Science Journal*, 18(2), 1–14.
- Sinurat, E., & Murniyati, M. (2014). Pengaruh Waktu dan Suhu Pengeringan terhadap Kualitas Permen Jeli. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 9(2), 1–10. doi: 10.15578/jpbkp.v9i2.106
- Sipahutar, S. A. (2016). *Pengaruh Formulasi Sari Daun Kemangi (*Ocimum sanctum*) dan Sari Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia*) Terhadap Karakteristik Fisikimia dan Organoleptik Permen Jelly*. Skripsi. Universitas Semarang
- Sonya, N. T., & Lydia, S. H. R. (2021). Analisis Kandungan Gula Semut dari Nira Aren yang Dipengaruhi pH dan Kadar Air. *BIOEDUKASI Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(1), 1–8. doi: 10.24127/bioedukasi.v12i1.3760
- Suherman, A. W., & Hongdiyanto, C. (2021). Pengaruh Promosi, Cita Rasa, Dan Persepsi Harga Terhadap Keputusan Pembelian Produk Milkmo. *Jurnal Manajemen Dan Start-Up Bisnis*, 5(3), 1–9. doi: 10.37715/jp.v5i3.1774
- Sukmana, D. J., Suhada, A., Yanti, I. G. A. N. D., & Anam, H. (2022). Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kadar “Gula Reduksi” Nira Aren dengan Penambahan Kapur Sirih. *Journal of Authentic Research*, 1(1), 1–7. doi: 10.36312/jar.v1i1.636
- Sundari, D., Almasyhuri, A., & Lamid, A. (2015). Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Jurnal Litbangkes*, 25(4), 1–8.
- Susanna, D., Indrawani, Y. M., & Zakianis. (2010). Kontaminasi Bakteri *Escherichia coli* pada Makanan Pedagang Kaki Lima di Sepanjang Jalan Margonda Depok , Jawa Barat *Escherichia coli* Contamination in Street Vendor ' s Food at Jalan Margonda. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 5(3), 1–6. doi: 10.21109/kesmas.v5i3.143
- Tamaka, C., Gregoria, S. S. D., & Judith, S. C. M. (2016). Sifat Kimia Dan Tingkat Kesukaan Permen Keras (Hard Candy) Sari Buah Pala (*Myristica fragrans* houtt famili myristicaceae). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan, Unsrat*, 7(5), 1–6. doi: 10.35791/cocos.v7i5.13868
- Tarwendah, I. P. (2017). Jurnal review: studi komparasi atribut sensoris dan kesadaran merek produk pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(2), 66–73.
- Yulia, M., Azra, F. P., & RANOVA, R. (2022). Formulasi Hard Candy dari Sari Buah Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolio*), Madu (*Mell Depuratum*) dan Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanii*) Berdasarkan Perbedaan Sirup Glukosa. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 4(1), 1–12. doi: 10.33759/jrki.v4i1.212
- Zarwinda, I., Saranda, R., Andalia, R., Hardiana, & Rejeki, D. P. (2022). Formulasi hard candy dari asam sunti. *Jurnal Sains Dan Kesehatan Darussalam*, 2(1), 1–7. doi:

*Chanos chanos*

p-ISSN : 1693-6299

e-ISSN : 2808-1145

Vol. 23 No 1, P. 1 – 13, June 2025

<http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/chanos2>

DOI:10.15578/chanos.v23i1.14958

10.56690/jskd.v2i1.34

Zuraida, I., Yuli, A., Kusumaningrum, I., & Pamungkas, B. F. (2020). Pemanfaatan Buah Mangrove *Sonneratia* Sp. Sebagai Bahan Baku Sirup Di Desa Tani Baru Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, 4(5), 1–10. doi: 10.31764/jmm.v4i5.2975