

**KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN SENSORI SELAI BENGKUANG DENGAN  
PENAMBAHAN KULIT BUAH NAGA MERAH SEBAGA PEWARNA ALAMI**

***PHYSICOCHEMICAL AND SENSORY CHARACTERISTIC OF JICAMA JAM WITH THE  
ADDITIONAL OF DRAGON FRUIT PEEL AS NATURAL COLORANT***

Nadya Mara Adelina\*, Wasiatul Maghfiroh,  
Bidadari Kiara Ramadhani Lubis, Nabila Kilka Ramadhan

*Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Al-Azhar  
Indonesia*

*\*Corresponding author: nadya.adelina@uai.ac.id*

**ABSTRAK**

Bengkung (*Pachyrhizus erosus*) memiliki potensi yang besar untuk dapat dikembangkan menjadi produk olahan, seperti selai, karena nilai gizinya yang tinggi. Namun, produk yang dihasilkan dari bengkung cenderung memiliki karakteristik sensori yang kurang disukai, terutama pada parameter warna. Kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) merupakan limbah yang mengandung berbagai zat gizi seperti serat, vitamin C, dan antosianin, yang merupakan pigmen berwarna merah. Pemanfaatan limbah kulit buah naga merah sebagai pewarna alami pada selai bengkung bertujuan untuk meningkatkan penerimaan sensori dan meningkatkan zat gizi produk. Penelitian ini menggunakan empat formula selai bengkung dengan perbedaan rasio penambahan kulit buah naga. Penambahan rasio kulit buah naga secara signifikan menurunkan kadar air dan pH produk selai yang dihasilkan. Sedangkan nilai total padatan terlarut, kandungan vitamin C, kadar antosianin, dan aktivitas antioksidan meningkat seiring dengan meningkatkan penggunaan rasio kulit buah naga pada selai. Pada uji organoleptik, formula 40% bengkung dan 60% kulit buah naga memiliki skor yang paling tinggi (suka-sangat suka) di semua parameter yang diujikan (warna, rasa, aroma, tekstur, keseluruhan). Formula ini memiliki karakteristik yaitu memiliki warna merah keunguan, kadar air 21.67%, nilai pH 3.27, total padatan terlarut 65.14%, kadar antosianin 2.70 mg/100gram, kadar vitamin C 42.77 mg/100 gram, dan IC<sub>50</sub> terhadap senyawa radikal DPPH 44.52 mg/mL. Pembuatan selai bengkung dengan penambahan kulit buah naga ini diharapkan dapat memaksimalkan penggunaan bengkung yang masih terbatas dan memberikan nilai tambah terhadap limbah kulit buah naga yang dihasilkan.

Kata Kunci: Antioksidan, Antosianin, Bengkung, Kulit Buah Naga, Selai

## ABSTRACT

*Jicama (Pachyrhizus erosus) has a huge potential to be developed as an ingredient of processed food. The high content of nutrition compounds possessed by jicama could be utilized to produce health products, such as jam. However, the product developed using jicama has a less attractive sensory characteristic, especially for their color. On the other hand, dragon fruit peel is a waste product containing high fiber, vitamin C, and anthocyanin, which is the natural red pigment that can be used as natural colorant. The utilization of dragon fruit peel as a natural colorant for jicama jam aimed to improve the sensory properties and nutritional compounds of product. This research used four formulas of jicama jam with various ratios of additional dragon fruit peel. These results showed that the increasing ratio of dragon fruit peel to jam could significantly decrease the water content and acidity value (pH). However, total dissolved solids, vitamin C content, anthocyanin content, and antioxidant activity increased significantly as the increasing of dragon fruit peel ratio. Results for the sensory analyses concluded that the formula of jam with 40% of jicama and 60% of dragon fruit peel has the highest scores for all parameters evaluated among the others (color, taste, texture, aroma, overall). This formula has the characteristic of red-purple in color, water content 21.67%, acidity 3.27, total dissolved solids 65.14%, anthocyanin content 2.70 mg/100 g, vitamin C content 42.77 mg/100g, and IC<sub>50</sub> for DPPH radical scavenging 44.52 mg/mL. This research was expected to boost the utilization of jicama and to improve the additional value of waste dragon fruit peel.*

*Keywords: Antioxidant, Anthocyanin, Dragon Fruit Peel, Jam, Jicama*

## PENDAHULUAN

Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) merupakan salah satu jenis umbi-umbian yang cukup banyak diproduksi di Indonesia namun masih terbatas dalam penggunaannya. Bengkuang memiliki banyak potensi untuk dapat dimanfaatkan karena mengandung berbagai jenis zat gizi yang baik untuk kesehatan, seperti serat, vitamin C, serta mineral kalsium dan fosfor (Violalita et al., 2019). Selain itu, bengkuang juga mengandung inulin yang cukup tinggi, yang merupakan senyawa oligosakarida yang tidak dapat dicerna sehingga menjadi prebiotik untuk bakteri baik di usus (Wimala et al., 2015). Inulin juga baik bagi penderita diabetes, karna senyawa ini menghasilkan rasa manis namun tidak meningkatkan kadar gula darah. Kandungan senyawa fenolik pada bengkuang juga cukup tinggi sehingga bengkuang juga memiliki kemampuan sebagai antioksidan (Sylvi et al., 2020).

Di Indonesia, bengkuang rata-rata dihasilkan sekitar 35 ton/ha setiap tahunnya dan tersebar di Sumatera, Jawa, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi, dan lain-lain (Wilis et al., 2022). Bengkuang memiliki kadar air yang tinggi yaitu sekitar 85%, sehingga mudah mengalami kerusakan jika tidak diberikan perlakuan. Rasa bengkuang yang sedikit manis dan asam serta cukup menyegarkan

membuat bengkuang banyak dikonsumsi pada rujak atau asinan. Berbagai penelitian telah melakukan pemanfaatan bengkuang sebagai bahan dasar pembuatan jus, selai, es krim, maupun sebagai bahan substitusi tepung terigu dalam pembuatan *cookies* (Violalita et al., 2019). Produk dengan bahan dasar bengkuang memiliki kandungan gizi yang baik yang berasal dari bengkuang segar. Namun sensori yang dihasilkan tidak maksimal karena warna putih pada produk yang dihasilkan cenderung kurang disukai oleh konsumen (Sylvi et al., 2020).

Buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) merupakan salah satu buah yang banyak dikonsumsi dan digunakan sebagai bahan baku atau bahan tambahan pembuatan produk lainnya (Werdhosari et al., 2019). Buah naga memiliki rasa yang manis dan warna yang menarik sehingga disukai oleh konsumen. Dalam pemanfaatan buah naga, bagian kulit buah naga akan dipisahkan dan dibuang sebagai limbah. Kulit buah naga yang cukup tebal memiliki berat hingga 30-35% dari keseluruhan total buah naga. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa limbah kulit buah naga memiliki kandungan antosianin yang tinggi sehingga dapat digunakan sebagai pewarna alami dalam berbagai produk, seperti pada pembuatan jelly (Sulistianingsih et al., 2017) dan cendol (Hasanah et al., 2022). Selain kandungan antosianin, berbagai zat gizi seperti serat, pektin, vitamin C, dan kandungan fenolik juga terkandung dalam kulit buah naga yang dapat meningkatkan zat gizi produk (Palupi et al., 2021).

Selai merupakan salah satu produk yang populer dikonsumsi masyarakat Indonesia. Selai biasanya dikonsumsi dengan cara dioleskan ke produk lainnya seperti roti, kue, pastry, atau dicampurkan ke dalam minuman. Selai memiliki struktur gel yang konsisten dan semi padat yang diperoleh dari pektin yang terkandung pada buah (Mujib et al., 2021). Pembuatan selai dengan menggunakan bahan baku bengkuang dapat memaksimalkan penggunaan bengkuang yang masih terbatas dan mendapatkan manfaat kesehatan yang terkandung dalam bengkuang segar. Penambahan kulit buah naga dapat dilakukan untuk meningkatkan penerimaan konsumen terhadap sensori selai bengkuang dan memanfaatkan kembali limbah yang terbuang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formulasi selai bengkuang dengan penambahan kulit buah naga yang disukai oleh konsumen. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisikokimia berbagai formula selai bengkuang dengan penambahan kulit buah naga. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan penggunaan bengkuang dan nilai tambah bagi limbah kulit buah naga.

## BAHAN BAKU DAN METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan Penelitian

Pembuatan selai dilakukan dengan menggunakan timbangan, blender, panci, kompor, termometer, dan pengaduk. Sedangkan dalam analisis, dibutuhkan timbangan analitik, oven pengering, sentrifuse, refraktometer, pH meter, dan spektrofotometer UV-VIS Thermoscientific Genesys 150. Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan selai yaitu bengkuang, kulit buah naga, gula, asam sitrat, dan air. Bengkung diperoleh dari Pasar Tradisional Bendungan Hilir, Jakarta. Bengkuang yang dipilih yaitu bengkuang yang segar, memiliki warna kulit kuning pucat, warna daging putih bersih, dan kandungan air yang banyak. Kulit buah naga diperoleh dari limbah penjual jus buah yang terdapat di Pasar Tradisional Bendungan Hilir, Jakarta. Kulit buah naga segar yang digunakan yaitu tidak rusak, tidak busuk, dan tidak mengalami perubahan warna. Sedangkan bahan untuk analisis yaitu HCl, ethanol, asam askorbat (0.005 – 0.025 mg/mL), dan DPPH.

### Prosedur Penelitian

#### *Pembuatan Selai Bengkuang dengan Kulit Buah Naga*

Bengkuang dikupas terlebih dahulu dan dicuci hingga bersih. Kulit buah naga merah dipisahkan dari daging buahnya yang masih tertinggal, dibersihkan bagian luarnya, dan dicuci hingga bersih. Bahan baku ditimbang sesuai perlakuan dan dihaluskan dengan *blender*. Pencampuran dilakukan selama 3 menit hingga bahan homogen. Selanjutnya dilakukan pemanasan dengan suhu 70-80 °C selama 30 menit. Selama pemanasan terus dilakukan pengadukan agar panas dapat tersebar secara merata. Setelah selesai, selai dibiarkan dingin dan dimasukkan ke dalam wadah. Selai ditutup rapat di dalam wadah hingga dilakukan analisis.

#### *Uji Kadar Air*

Pengukuran kadar air dilakukan dengan metode gravimetri. Cawan kosong diberikan label dan dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C selama kurang lebih 1 jam. Cawan yang sudah kering didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang (W1). Selanjutnya, sampel sebanyak 2 gram (m) diletakkan dalam cawan kering dan dikeringkan pada suhu 105 °C selama 4

jam. Setelah itu, sampel dan cawan dimasukkan kembali ke dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang (W2). Perhitungan kadar air (%) dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{W2-W1}{m} \times 100\%$$

Keterangan : W1 = berat cawan kering  
W2 = berat cawan dan sampel kering  
m = berat sampel sebelum dikeringkan

### ***Uji Derajat Keasaman (pH)***

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter yang telah distandarisasi sebelumnya dengan larutan buffer pH 4 dan pH 7. Sejumlah sampel dilarutkan dengan menggunakan akuades dan diperoleh filtratnya. Filtrat digunakan untuk pengukuran pH sampel dengan menggunakan pH meter. (Palupi et al., 2021)

### ***Uji Total Padatan Terlarut***

Total padatan terlarut diuji dengan menggunakan refraktometer. Sampel dilarutkan dalam akuades dengan rasio tertentu dan diperoleh filtratnya. Filtrat diteteskan pada prisma refraktometer dan ditunggu selama 1 menit. Total padatan terlarut ditunjukkan oleh nilai yang tertera pada lensa refraktometer. (Wati et al., 2021)

### ***Uji Antosianin***

Kadar antosianin sampel diukur menggunakan spektrofotometer UV-VIS. Sampel dilarutkan ke dalam campuran etanol: HCl 1 N (85:15 V/V). Setelah homogen, sampel disaring dan diperoleh filtratnya. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan spektrofotometri dengan panjang gelombang 535 nm. (Huriah et al., 2019)

### ***Uji Kandungan Vitamin C***

Pengukuran kandungan vitamin C dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-VIS. Larutan standar asam askorbat digunakan dalam pembuatan kurva standar. Selanjutnya, sampel dilarutkan dengan akuades dengan konsentrasi tertentu. Sampel diukur absorbansinya pada panjang gelombang 261 nm. Kosentrasi kandungan vitamin C pada sampel dapat diketahui dengan perhitungan menggunakan persamaan kurva standar. (Adhayanti & Ahmad, 2021)

### ***Uji Aktivitas Antioksidan***

Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH. Sampel dilarutkan dengan ethanol 70% hingga homogen. Sampel disentrifuse hingga didapatkan supernatannya. Sebanyak 1 mL supernatan ditambahkan 4 mL larutan DPPH 0.05 mM. Selanjutnya, campuran diinkubasi selama 30 menit dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Aktivitas antioksidan disajikan dalam nilai IC<sub>50</sub> yang diperoleh dari pengujian beberapa konsentrasi sampel dan dihitung %inhibisi. (Adelina, Wang, Zhang, Yang, et al., 2021)

### ***Uji Sensori***

Uji sensori dilakukan terhadap parameter warna, rasa, aroma, tekstur, dan keseluruhan. Uji yang digunakan yaitu uji hedonik terhadap 20 panelis tidak terlatih dengan rentang usia 20 – 50 tahun. Panelis diminta untuk memberikan penilaiannya pada rentang skala 1-5 dengan keterangan seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala Uji Organoleptik

Skala	Keterangan
1	Sangat tidak suka
2	Tidak Suka
3	Netral
4	Suka
5	Sangat Suka

### **Rancangan Percobaan**

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan, dimana masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak tiga kali ulangan. Formula selai bengkuang dengan penambahan kulit buah naga yaitu terdiri dari P1 (100% bengkuang), P2 (80% bengkuang dan 20% kulit buah naga), P3 (60% bengkuang dan 40% kulit buah naga), dan P4 (40% bengkuang dan 60% kulit buah naga). Sedangkan penggunaan gula, air, dan asam sitrat pada masing-masing perlakuan yaitu 50% dan 1%, secara berurutan, dihitung dari total buah yang digunakan (Tabel 2). Data hasil percobaan dianalisis statistik dengan uji ANOVA, dan dilanjutkan dengan uji Duncan dengan taraf kepercayaan 5% ( $p < 0.05$ ).

Tabel 2. Formulasi Selai Bengkuang dan Kulit Buah Naga

Perlakuan	Bengkuang (g)	Kulit Buah Naga (g)	Gula (g)	Air (g)	Asam Sitrat (g)
P1	250	0	125	150	2.5
P2	200	50	125	150	2.5
P3	150	100	125	150	2.5
P4	100	150	125	150	2.5

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Selai



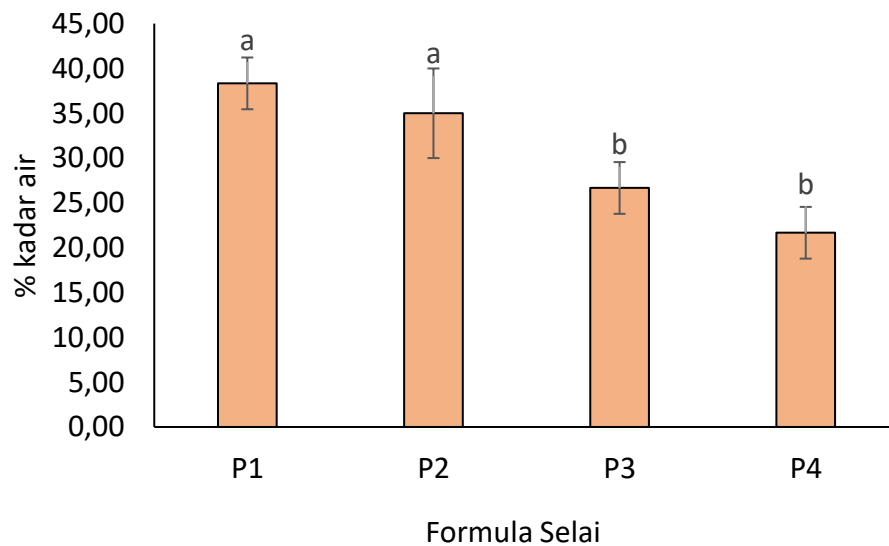
**Gambar 1.** Selai bengkuang dengan penambahan kulit buah naga merah pada berbagai rasio; P1 (100% bengkuang), P2 (80% bengkuang dan 20% kulit buah naga), P3 (60% bengkuang dan 40% kulit buah naga), dan P4 (40% bengkuang dan 60% kulit buah naga)

Karakteristik selai bengkuang dengan penambahan kulit buah naga merah pada berbagai rasio disajikan pada Gambar 1. Formula selai P1 tanpa penambahan kulit buah naga memiliki warna putih kecokelatan. Warna kecokelatan yang dihasilkan dapat berasal dari hasil reaksi Maillard yang terjadi selama proses pemanasan. Kandungan protein dari bengkuang dan gula pereduksi dari gula pasir yang ditambahkan dapat menjadi prekursor terbentuknya reaksi Maillard (Violalita et al., 2019). Penyebab terbentuknya warna coklat juga dapat berhubungan dengan terjadinya reaksi karamelisasi. Namun dalam pembuatan selai ini, suhu dijaga antara 70-80 °C, sehingga reaksi karamelisasi yang membutuhkan suhu yang lebih tinggi diperkirakan tidak terjadi.

Meningkatnya rasio kulit buah naga yang digunakan menghasilkan intensitas warna yang semakin tinggi. Formula P2 memberikan warna kuning-oranye dengan rasio kulit buah naga 20%. Dibandingkan dengan formula P1, P2 memberikan warna yang lebih cerah. Hal ini dapat disebabkan pigmen karotenoid dari kulit buah naga yang stabil selama proses pemanasan dan

memberikan warna kuning-orange. Penelitian sebelumnya juga menyebutkan bahwa penambahan kulit buah naga pada konsentrasi kecil pada cendol juga menyebabkan peningkatan nilai b pada pengukuran menggunakan *chromameter* (Hasanah et al., 2022). Nilai b berkorelasi positif terhadap warna kekuningan. Namun semakin meningkatnya konsentrasi kulit buah naga akan menyebabkan warna kuning yang tertutupi warna lainnya. Formula P3 dan P4 dengan rasio kulit buah naga yang lebih banyak menghasilkan warna merah keunguan yang semakin pekat. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan pigmen antosianin dan betasianin yang terkandung di dalam kulit buah naga.

### Kadar Air Selai



**Gambar 2.** Kadar air selai bengkung dengan penambahan kulit buah naga merah pada berbagai rasio; P1 (100% bengkung), P2 (80% bengkung dan 20% kulit buah naga), P3 (60% bengkung dan 40% kulit buah naga), dan P4 (40% bengkung dan 60% kulit buah naga)

Kadar air selai bengkung dengan penambahan kulit buah naga pada berbagai rasio disajikan pada Gambar 2. Kadar air merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan daya simpan suatu produk. Kadar air yang tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan mikroba, kapang, dan juga khamir yang dapat mempersingkat umur produk. Selain mempengaruhi daya simpan, kadar air produk juga dapat mempengaruhi tekstur produk akhir. Dimana jumlah air bebas yang lebih rendah dapat membuat struktur gel yang lebih keras (Wati et al., 2021).

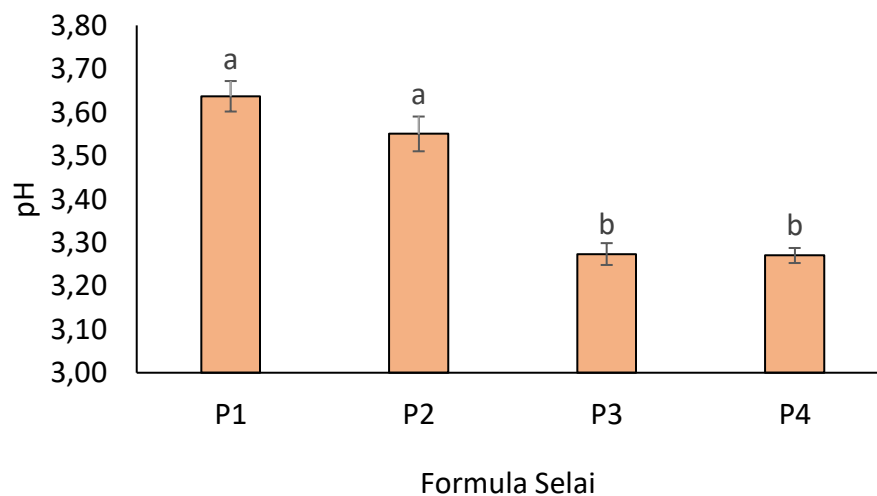
Formula yang digunakan untuk selai bengkung dengan penambahan kulit buah naga merah menghasilkan kadar air 21.67 – 38.00% (Gambar 2). Kadar air tertinggi terdapat pada formula selai bengkung 100%. Sedangkan penambahan kulit buah naga dengan rasio 40% dan



60% menurunkan kadar air selai bengkung secara signifikan yaitu 26.67% dan 21.67%, secara berurutan. Namun kedua formula selai (P3 dan P4) tidak memiliki perbedaan kadar air yang signifikan. Tiga formula selai bengkung dengan berbagai rasio penambahan kulit buah naga (P2, P3, dan P4) memiliki kadar air yang sesuai dengan syarat mutu selai yang baik menurut SNI, yaitu maksimal 35%. Sedangkan selai bengkung tanpa penambahan kulit buah naga (P1) memiliki kadar air yang lebih tinggi.

Perbedaan kadar air selai dapat dipengaruhi kadar air bahan baku yang digunakan. Kandungan air pada bengkung yaitu 85.10% (Werdhosari et al., 2019) dan pada kulit buah naga yaitu 21.87% (Sulistianingsih et al., 2017). Hal ini dapat menjelaskan penyebab formula P1 (bengkung 100%) memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan formula P4 (bengkung 40% dan kulit buah naga 60%). Selain itu, kandungan pati juga dapat mempengaruhi daya ikat air pada bahan pangan yang juga mempengaruhi kadar air produk. Penelitian lainnya menyebutkan bahwa suhu dan lama pemasakan juga mempengaruhi kadar air produk. Perubahan struktur dan peningkatan viskositas pada selai manga alpukat terjadi selama pemanasan dengan suhu tinggi dan waktu yang lebih lama (Mujib et al., 2021). Namun pada percobaan kali ini, suhu dan waktu pemanasan dibuat sama sehingga kadar air produk diperkirakan hanya dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan.

### pH Selai

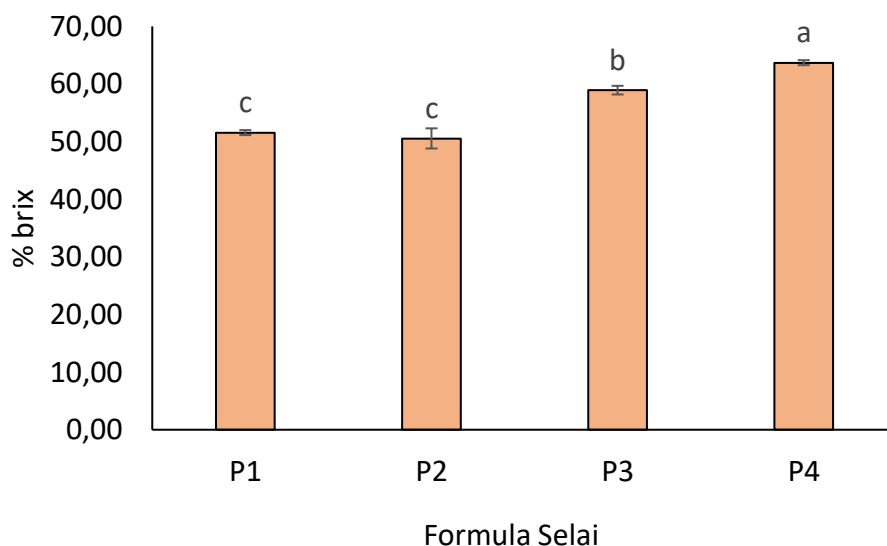


**Gambar 3.** pH selai bengkung dengan penambahan kulit buah naga merah pada berbagai rasio; P1 (100% bengkung), P2 (80% bengkung dan 20% kulit buah naga), P3 (60% bengkung dan 40% kulit buah naga), dan P4 (40% bengkung dan 60% kulit buah naga)

Gambar 3 menunjukkan tingkat keasaman pH selai bengkuang dengan berbagai rasio penambahan kulit buah naga. Formula yang digunakan menghasilkan pH 3.27 – 3.64. Menurut penelitian sebelumnya, pH 3.1- 3.5 merupakan kondisi optimum pembuatan selai (Santosa et al., 2021). Diantara empat formula, hanya P3 dan P4 yang memiliki kondisi optimum pembuatan selai. Nilai pH yang rendah juga dapat disebabkan oleh penambahan asam sitrat. Selain berguna untuk menurunkan nilai pH, asam sitrat juga memiliki manfaat sebagai pencegah pertumbuhan mikroba dan sebagai pengawet. Namun, perlakuan pemanasan juga dapat meningkatkan pH dengan cara menguapkan ion H<sup>+</sup> dari asam-asam organik. (rujukan)

P1 dan P2 serta P3 dan P4 tidak menghasilkan nilai pH yang berbeda nyata. Sedangkan P2 dengan tambahan kulit buah naga 20% memiliki nilai pH yang lebih tinggi secara signifikan dibandingkan P3 dengan tambahan kulit buah naga 40%. Hal ini dapat dijelaskan oleh pH yang terkandung dalam kulit buah naga yang lebih rendah yaitu 2.73-3.23 (Palupi et al., 2021). Sehingga semakin besar rasio kulit buah naga yang ditambahkan akan menghasilkan pH yang lebih rendah. Menurut penelitian sebelumnya, pH produk akan dipengaruhi kandungan asam yang terkandung dalam bahan baku (Palupi et al., 2021)

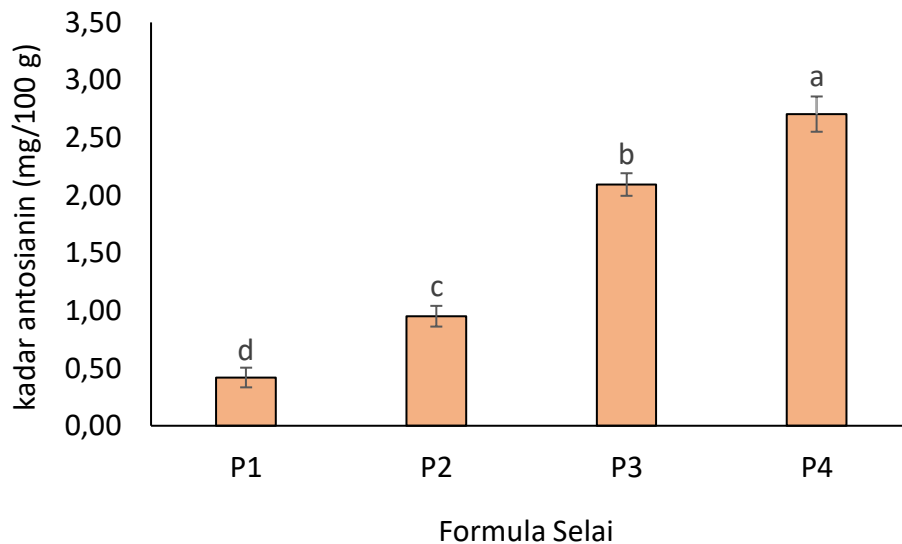
#### Total Padatan Terlarut Selai



**Gambar 4.** Total padatan terlarut selai bengkuang dengan penambahan kulit buah naga merah pada berbagai rasio; P1 (100% bengkuang), P2 (80% bengkuang dan 20% kulit buah naga), P3 (60% bengkuang dan 40% kulit buah naga), dan P4 (40% bengkuang dan 60% kulit buah naga)

Total padatan terlarut selai menunjukkan bahan-bahan terlarut yang terdapat dalam larutan. Komponen ini dapat berupa gula, protein, pektin, dan asam organik. Berdasarkan Gambar 4, peningkatan rasio penambahan kulit buah naga dapat meningkatkan total padatan terlarut secara signifikan, yaitu antara 50.56-65.14%. Di antara keempat formula, hanya P4 yang memiliki total padatan terlarut diatas 65%. Nilai ini memenuhi nilai SNI yang distandarkan untuk persyaratan selai yang baik, yaitu memiliki total padatan terlarut minimal 65%. Hal ini dapat dipengaruhi kandungan serat berupa pektin pada kulit buah naga yang cukup tinggi, yaitu 46.7% (Silvia & Afgani, 2022), sehingga memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan total padatan terlarut pada formulasi dengan kulit buah naga terbesar (P4). Sebaliknya, total padatan terendah terdapat pada formulasi P1 dengan 100% bengkuang. Selain pektin, total padatan terlarut juga dapat dipengaruhi oleh jumlah gula yang terkandung dalam sampel.

### Kadar Antosianin Selai

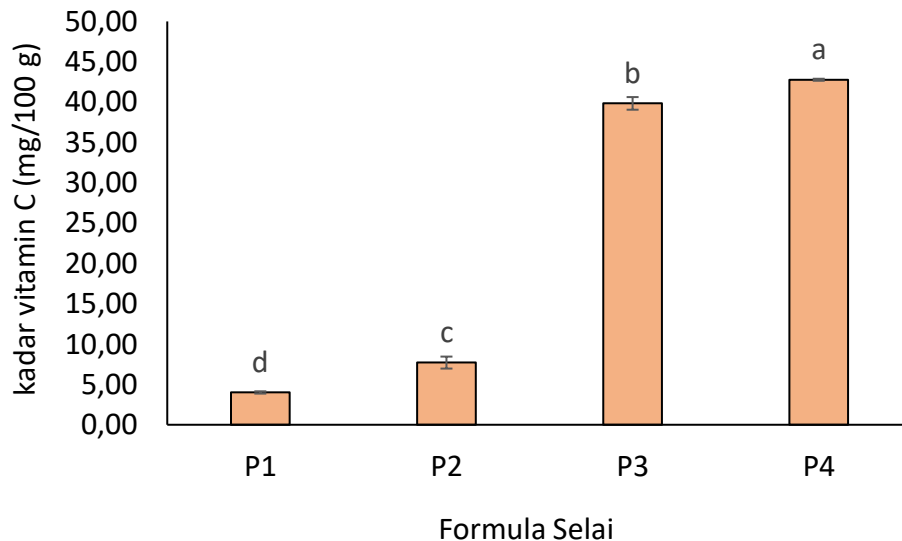


**Gambar 5.** Kadar antosianin selai bengkuang dengan penambahan kulit buah naga merah pada berbagai rasio; P1 (100% bengkuang), P2 (80% bengkuang dan 20% kulit buah naga), P3 (60% bengkuang dan 40% kulit buah naga), dan P4 (40% bengkuang dan 60% kulit buah naga)

Gambar 5 menunjukkan kadar antosianin selai bengkuang dengan penambahan kulit buah naga merah yang berkisar antara 0.42 – 2.70 mg/100 g. Kadar antosianin terendah dimiliki oleh formula P1, dimana tidak ada penambahan kulit buah naga. Penambahan kulit buah naga banyak digunakan sebagai pewarna alami karena mengandung antosianin, pigmen yang memberikan warna merah keunguan. Pada penelitian ini, peningkatan rasio penambahan kulit buah naga dapat

meningkatkan kadar antosianin pada selai bengkuang secara signifikan. Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa kandungan antosianin kulit buah naga segar sebesar 26.45 ppm (Handayani & Rahmawati, 2012). Antosianin dapat terdegradasi pada suhu diatas 50 °C dengan lama pemanasan 30 menit (Nasrullah et al., 2020). Namun, nilai antosianin untuk kulit buah naga segar tidak jauh berbeda dengan nilai antosianin yang diperoleh untuk formula P4. Hal ini dapat terjadi karena adanya penambahan asam sitrat yang salah satunya berfungsi untuk meningkatkan stabilitas antosianin selama proses pemanasan. Hasil yang sama juga diperoleh oleh penelitian sebelumnya, dimana kadar antosianin dapat dipertahankan dengan penambahan asam sitrat sebesar 2% (Nizori et al., 2020). Namun semakin meningkatnya suhu, maka stabilitas antosianin akan menurun.

### Kandungan Vitamin C Selai

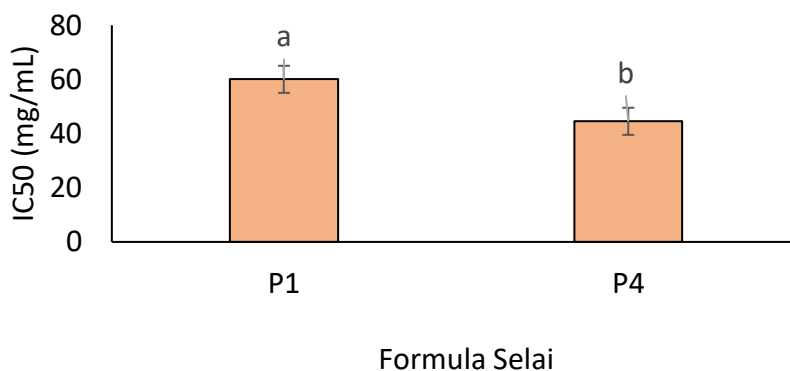


**Gambar 6.** Kadar vitamin C selai bengkuang dengan penambahan kulit buah naga merah pada berbagai rasio; P1 (100% bengkuang), P2 (80% bengkuang dan 20% kulit buah naga), P3 (60% bengkuang dan 40% kulit buah naga), dan P4 (40% bengkuang dan 60% kulit buah naga)

Gambar 6 menunjukkan kadar vitamin C untuk selai bengkuang dengan penambahan kulit buah naga. Formula P1 dengan menggunakan 100% bengkuang memiliki kadar vitamin C sebesar 4.01 mg/100 gram. Penambahan kulit buah naga dengan rasio sebesar 20% (P2) meningkatkan kadar vitamin C secara signifikan menjadi 7.71 mg/100 gram. Kadar vitamin C tertinggi dimiliki oleh P4 dengan formula 40% bengkuang dan 60% kulit buah naga, yaitu sebesar 42.77 mg/100 gram. Kadar vitamin C yang meningkat pada formula yang digunakan dipengaruhi penambahan

kulit buah naga yang memiliki kandungan vitamin C yang tinggi. Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa kadar vitamin C kulit buah naga segar adalah 252 mg/100 gram (Adhayanti & Ahmad, 2021), sedangkan untuk bengkuang segar yaitu 91.97 mg/100 gram (Widiastuti, 2015). Nilai ini jauh lebih tinggi dibandingkan nilai kadar vitamin C di selai. Hal ini dapat dipengaruhi proses pemanasan pada pembuatan selai yang dapat mempercepat proses oksidasi vitamin C sehingga menurunkan kadar vitamin C pada produk. Hasil yang sama juga diperoleh untuk selai mangga alpukat, dimana penurunan kadar vitamin C untuk selai dibandingkan bahan baku segarnya yaitu sekitar 39-66% (Mujib et al., 2021).

### Aktivitas Antioksidan Selai



**Gambar 7.** Aktivitas antioksidan selai bengkuang dengan penambahan kulit buah naga merah pada berbagai rasio; P1 (100% bengkuang), P2 (80% bengkuang dan 20% kulit buah naga), P3 (60% bengkuang dan 40% kulit buah naga), dan P4 (40% bengkuang dan 60% kulit buah naga)

Aktivitas antioksidan selai ditampilkan dalam nilai IC<sub>50</sub> dan disajikan pada Gambar 7. Nilai IC<sub>50</sub> diperoleh dengan membuat kurva standar menggunakan beberapa konsentrasi sampel yang ditambahkan larutan DPPH. Nilai IC<sub>50</sub> merupakan konsentrasi sampel yang dapat mengeliminasi 50% senyawa radikal bebas DPPH. Semakin kecil nilai IC<sub>50</sub> menyatakan semakin besar aktivitas antioksidannya. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan untuk formula P1 (100% bengkuang) dan P4 (40% bengkuang dan 60% kulit buah naga). Hasil yang diperoleh yaitu P1 sebesar 60.02 mg/mL dan P4 sebesar 44.52 mg/mL. Berdasarkan hasil ini, maka dapat diketahui bahwa penambahan rasio kulit buah naga dapat meningkatkan aktivitas antioksidan selai bengkuang secara signifikan. Hal ini dipengaruhi dari bahan baku yang digunakan yaitu bengkuang dan kulit buah naga yang memiliki kandungan vitamin C dan senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas

antioksidan. Kandungan antosianin dan betasianin memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi dalam kulit buah naga, dan termasuk ke dalam kelas flavonoid. Penelitian sebelumnya menyebutkan nilai IC<sub>50</sub> dari kulit buah naga segar yaitu 15.83 ppm (Niah & Baharsyah, 2018). Nilai ini menyatakan aktivitas antioksidan kulit buah naga segar jauh lebih besar dibandingkan selai. Faktor yang dapat mempengaruhi yaitu proses pengolahan panas dalam pembuatan selai yang dapat merusak senyawa-senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan. Hasil ini sejalan dengan kandungan vitamin C selai yang menurun dibandingkan bahan baku segarnya.

### Organoleptik Selai

Tabel 3. Nilai skor uji organoleptik selai bengkuang dengan penambahan kulit buah naga merah pada berbagai rasio

Perlakuan	Rata-rata nilai skor uji organoleptik				
	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur	Keseluruhan
P1	2.83 <sup>c</sup>	3.17 <sup>b</sup>	2.50 <sup>c</sup>	3.67 <sup>a</sup>	3.17 <sup>b</sup>
P2	3.50 <sup>bc</sup>	3.67 <sup>ab</sup>	3.17 <sup>bc</sup>	4.00 <sup>a</sup>	3.50 <sup>b</sup>
P3	4.00 <sup>b</sup>	3.83 <sup>ab</sup>	3.83 <sup>ab</sup>	4.00 <sup>a</sup>	4.17 <sup>a</sup>
P4	4.83 <sup>a</sup>	4.00 <sup>a</sup>	4.17 <sup>a</sup>	4.17 <sup>a</sup>	4.50 <sup>a</sup>

Keterangan :

P1 (100% bengkuang)

P2 (80% bengkuang dan 20% kulit buah naga)

P3 (60% bengkuang dan 40% kulit buah naga)

P4 (40% bengkuang dan 60% kulit buah naga)

Uji organoleptik yang diamati terhadap selai bengkuang dengan penambahan kulit buah naga merah pada berbagai rasio meliputi parameter warna, rasa, aroma, tekstur, dan penerimaan secara keseluruhan. Secara general, peningkatan rasio penambahan kulit buah naga merah memberikan pengaruh yang signifikan terhadap skor yang diberikan panelis pada berbagai parameter. Nilai rata-rata skor organoleptik dari 20 panelis disajikan pada Tabel 3.

Warna merupakan salah satu parameter utama dan pertama yang diperoleh oleh panelis dalam membentuk suatu persepsi. Formula P1 selai bengkuang tanpa penambahan kulit buah naga memiliki skor paling kecil yaitu 2.83 (tidak suka-netral). Hal ini dapat disebabkan warna putih sedikit kecoklatan dari bengkuang yang dipanaskan tidak memberikan persepsi yang menarik bagi panelis. Formula P2 dengan rasio penambahan kulit buah naga 20% tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kesukaan panelis pada parameter warna. Pada formula P3 dan P4 terjadi peningkatan kesukaan terhadap warna yang signifikan dimana P4 memperoleh skor 4.83 (suka-sangat suka). Kulit buah naga mengandung pigmen antosianin yang memberikan warna merah

keunggulan yang disukai panelis untuk produk selai. Rasio penambahan kulit buah naga dan kesukaan panelis terhadap warna selai memiliki  $r^2 = 0.991$ . Hal ini sesuai dengan pengujian kadar antosianin selai, dimana formula P4 memiliki kadar antosianin tertinggi.

Rasa merupakan parameter lainnya yang sangat berpengaruh terhadap kesukaan panelis terhadap suatu produk. Nilai skor 3.17 (netral-suka) diperoleh oleh formula P1. Peningkatan rasio kulit buah naga pada selai hingga 40% tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penerimaan rasa selai. Rasio penambahan kulit buah naga hingga 60% (P4) juga tidak memberikan pengaruh yang signifikan dibanding P2 dan P3, namun signifikan meningkat dibandingkan dengan P1. Pada umumnya, selai buah memiliki rasa manis dan asam. Rasa bengkuang yang segar tanpa adanya rasa manis dan asam membuat rasa manis hanya diperoleh dari penambahan gula dan rasa asam dari penambahan asam sitrat. Kulit buah naga juga tidak memiliki rasa tertentu yang dapat meningkatkan kesukaan rasa panelis. Hal ini menyebabkan rasa manis dan asam yang dimiliki dari selai bengkuang dengan penambahan kulit buah naga juga diperoleh dari penambahan gula dan asam sitrat. Penambahan kedua bahan ini dibuat sama di semua perlakuan, sehingga kesukaan panelis pada atribut rasa tidak memiliki peningkatan yang signifikan.

Aroma diperoleh dari senyawa volatil yang dihasilkan dari senyawa-senyawa yang terkandung dalam bahan baku selai dan mengalami proses pemanasan. Berbagai zat gizi dapat menjadi prekursor pembentukan aroma yang disukai selama proses pemanasan (Adelina, Wang, Zhang, & Zhao, 2021). P1 memiliki nilai skor untuk aroma yaitu 2.5 (tidak suka-netral). Formula P2 tidak memperoleh nilai skor peningkatan yang signifikan untuk parameter aroma. Sedangkan P3 dan P4 memiliki skor yang meningkat signifikan dibandingkan P1. Hal ini dapat terjadi karena adanya penambahan konsentrasi zat gizi yang dapat bereaksi selama proses pemanasan dan menghasilkan senyawa volatil dengan konsentrasi yang lebih tinggi. Pada umumnya senyawa volatil yang dihasilkan dalam proses pembuatan selai selama proses pemanasan melalui reaksi Maillard dan karamelisasi yaitu senyawa aldehid, keton, alkohol, ester, dan furfural (Zhang et al., 2020). Penambahan kulit buah naga dapat meningkatkan kadar protein selai yang dapat bereaksi pada reaksi Maillard dan membentuk senyawa volatil yang semakin kuat, sehingga dapat meningkatkan penerimaan aroma selai terhadap panelis.

Tekstur yang diamati dari selai umumnya berupa kekentalan dan konsistensi, sehingga dapat mempengaruhi daya olesnya. Nilai skor penerimaan tekstur selai bengkuang dengan penambahan rasio kulit buah naga tidak memiliki perbedaan yang signifikan dari formula P1

hingga P4 (netral-suka). Hal ini dapat disebabkan tekstur yang dihasilkan oleh selai melalui proses pemanasan dipengaruhi oleh konsentrasi gula yang terkandung dalam produk (Arsyad, 2018). Kandungan gula di dalam bengkuang dan kulit buah naga cukup sedikit, sehingga penambahan gula dalam pembuatan selai menjadi faktor yang menentukan kekentalan selai. Penambahan gula dalam semua formula adalah sama, sehingga tidak terbentuk tekstur yang berbeda signifikan dan dapat mempengaruhi kesukaan panelis.

Keseluruhan kesukaan panelis terhadap selai bengkuang dengan penambahan kulit buah naga dengan berbagai rasio memiliki nilai skor yang cenderung meningkat. Formula P1 dan P2 tidak berbeda signifikan (netral-suka), sedangkan P3 dan P4 memiliki skor yang lebih tinggi secara signifikan (suka-sangat suka). Parameter yang paling dominan dalam peningkatan kesukaan panelis yaitu melalui parameter warna, dimana semakin tinggi rasio penambahan kulit buah naga membuat warna merah keunguan yang dihasilkan produk semakin intens dan disukai oleh panelis. Hal ini membuktikan bahwa penambahan rasio kulit buah naga dapat meningkatkan kesukaan panelis terhadap selai bengkuang.

## **KESIMPULAN**

Penambahan kulit buah naga pada berbagai rasio terhadap selai bengkuang memberikan pengaruh yang signifikan terhadap berbagai karakteristik fisik, kimia, dan sensori. Karakteristik fisik meliputi warna yang diamati yaitu perubahan warna putih kecoklatan pada P1 menjadi warna kuning-oranye pada P2 dan merah keunguan pada P3 dan P4. Kadar air dan tingkat keasaman pH yang diperoleh semakin menurun seiring dengan meningkatnya rasio kulit buah naga pada selai. Sedangkan total padatan, kandungan antosianin, kandungan vitamin C, dan aktivitas antioksidan, yang berhubungan dengan kandungan gizi selai meningkat seiring dengan meningkatnya rasio kulit buah naga pada selai. Diantara keempat formula selai, tiga formula sesuai dengan persyaratan SNI untuk mutu selai yang baik dilihat dari kadar air (P2, P3, dan P4) dan total padatan terlarut (P4). Berdasarkan uji sensori, formula P4 memiliki nilai skor tertinggi di semua parameter sensori yang diujikan (warna, rasa, aroma, tekstur, dan keseluruhan). Secara general, formula P4 (40% bengkuang dan 60% kulit buah naga) dapat digunakan untuk pembuatan selai bengkuang dengan penambahan kulit buah naga yang disukai konsumen dan memiliki nilai mutu serta kandungan gizi yang lebih tinggi.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adelina, N. M., Wang, H., Zhang, L., Yang, K., Zhang, L., & Zhao, Y. (2021). Evaluation of Roasting Conditions as an Attempt to Improve Bioactive Compounds and Antioxidant Activities of Pine Nut Shell and Skin. *Waste and Biomass Valorization*. <https://doi.org/10.1007/s12649-021-01589-6>
- Adelina, N. M., Wang, H., Zhang, L., & Zhao, Y. (2021). Comparative analysis of volatile profiles in two grafted pine nuts by headspace-SPME/GC-MS and electronic nose as responses to different roasting conditions. *Food Research International*, 140. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.110026>
- Adhayanti, I., & Ahmad, T. (2021). Kadar Vitamin C dan Aktivitas Antioksidan Kulit Buah Naga Segar (*Hylocereus S*). *Media Farmasi*, 17(2), 157. <https://doi.org/10.32382/mf.v17i2.2273>
- Arsyad, M. (2018). Pengaruh Konsentrasi Gula Terhadap Pembuatan Selai Kelapa Muda (*Cocos nucifera L*) Influence Of Sugar Concentration on Making Young Coconut Jam (*Cocos nucifera L*). *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 1(2).
- Handayani, P. A., & Rahmawati, A. (2012). Pemanfaatan Kulit Buah Naga (Dragon Fruit) Sebagai Pewarna Alami Makanan Pengganti Pewarna Sintetis. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 1(2), 19.
- Hasanah, A., Nurrahman, N., & Suyatno, A. (2022). Penambahan Ekstrak Kulit Buah Naga terhadap Derajat Warna, Kadar Antosianin, Aktivitas Antioksidan dan Sifat Sensoris Cendol. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 12(1), 25. <https://doi.org/10.26714/jpg.12.1.2022.25-31>
- Huriah, Alam, N., & Noor, A. H. (2019). Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Selai pada Berbagai Rasio Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus* Britt and Rose)-Gula Pasir. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 4(1), 16–25.
- Mujib, A., Rohmayanti, T., & Aminullah. (2021). Kajian Kandungan Vitamin C, Sifat Fisikokimia, dan Sensori Selai Mangga Alpukat. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 25(2).
- Nasrullah, Husain, H., & Syahrir, M. (2020). Pengaruh Suhu Dan Waktu Pemanasan Terhadap Stabilitas Pigmen Antosianin Ekstrak Asam Sitrat Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Dan Aplikasi Pada Bahan Pangan. *Jurnal Chemica*, 2, 150–162.
- Niah, R., & Baharsyah, R. N. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah Super (*Hylocereus costaricensis*). *Jurnal Pharmascience*, 05(01), 14–21. <http://jps.unlam.ac.id/>
- Nizori, A., Sihombing, N., & Surhaini. (2020). Karakteristik Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi Asam Sitrat Sebagai Pewarna Alami Makanan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 228–233. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2020.30.2.228>
- Palupi, P. J., Prasetya, R., Doddy Pratama, M., & Sriwahyuni, I. (2021). Karakteristik Fisikokimia Selai Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Penambahan Variasi Konsentrasi Buah Nanas. *Jurnal Agroteknologi*, 15(01).
- Santosa, A. P., Hajoeningtjas, O. D., & Noviandita, I. (2021). Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Selai Bengkuang (*Pachyrhizus Erosus L.*) dengan Penambahan Pektin dan Asam Sitrat pada Berbagai Konsentrasi. *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences*, 2, 77–83. <https://doi.org/10.30595/pspfs.v2i.170>
- Silvia, M., & Afgani, C. A. (2022). Analisis Mutu Fisik pada Teh Herbal Rambut Jagung (*Zea mays L.*) dengan Penambahan Serbuk Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai Pewarna Alami. *Food and Agro-Industry Journal*, 3(1), 73–82.

- Sulistianingsih, Y., Setiaries Johan, V., & Herawati, N. (2017). Pemanfaatan Kulit Buah Naga Merah dalam Pembuatan Permen Jelly Buah Pedada. *Jom FAPERTA*, 4(2).
- Sylvi, D., Novelina, N., & Kurniati, A. (2020). Pengaruh pencampuran bengkuang (*Pachyrhizus erosus* L) dengan terung belanda (*Cyphomandra betacea* Sendtn) terhadap karakteristik velva dihasilkan. *Jurnal Litbang Industri*, 10(1), 23. <https://doi.org/10.24960/jli.v10i1.5542.23-31>
- Violalita, F., Fahmy, K., Syahrul, S., & Trimedona, N. (2019). Pengaruh Substitusi Tepung Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) Terhadap Karakteristik Cookies yang Dihasilkan. *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*, 3(1), 73–81. <https://doi.org/10.32530/jaast.v3i1.58>
- Wati, L., Kumalasari, I., & Sari, W. (2021). Karakteristik Fisik dan Penerimaan Sensoris Selai Lembaran dengan Penambahan Jeruk Kalamansi (*Citrofortunella microcarpa*). *Jurnal Agroindustri*, 11(2), 82–91. <https://doi.org/10.31186/j.agroind.11.2.82-91>
- Werdhosari, N., Hintono, A., & Dwiloka, B. (2019). Pengaruh Proporsi Bengkuang (*Pachyrrhizus erosus*) dan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap Karakteristik dan Kesukaan Fruit Leather. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(2), 343–348. [www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan](http://www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan).
- Widiastuti, H. (2015). Standarisasi Vitamin C pada Buah Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) secara Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 2(1).
- Wilis, R., Sulaiman, & Afrina, N. (2022). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bengkuang Terhadap Pemberian Pupuk Kandang dan Pupuk Kalium. *Jurnal Agrida*, 1(2).
- Wimala, M., Retaningtyas, Y., & Wulandari, L. (2015). Penetapan Kadar Inulin dalam Ekstrak Air Umbi Bengkuang (*Pachyrhizus erosus* L.) dari Gresik Jawa Timur dengan Metode KLT Densitometri. *Jurnal Pustaka Kesehatan*, 3.
- Zhang, H., Chen, H., Wang, W., Jiao, W., Chen, W., Zhong, Q., Yun, Y.-H., & Chen, W. (2020). Characterization of Volatile Profiles and Marker Substances by HS-SPME/GC-MS during the Concentration of Coconut Jam. *Foods* 2020, Vol. 9, Page 347, 9(3), 347. <https://doi.org/10.3390/FOODS9030347>