

KARAKTERISTIK KIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SELAI KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) DENGAN PENAMBAHAN BUNGA ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa*. L) DAN KONSENTRASI SUKROSA

CHEMICAL CHARACTERISTICS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF RED DRAGON FRUIT PEEL JAM (*Hylocereus polyrhizus*) WITH THE ADDITION OF ROSELLA FLOWER (*Hibiscus sabdariffa*. L) AND CONCENTRATION OF SUCROSE

Wijantri Kusumadati¹⁾, Suparno^{1)*}, Muliansyah¹⁾, Nisa'i Khoiriyah²⁾

¹⁾Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian UPR Kalimantan Tengah

²⁾Alumni Mahasiswa Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian UPR Kalimantan Tengah

*corresponding suparno@tip.upr.ac.id

ABSTRACT

Red dragon fruit peels and rosella flower petals are combined with a concentrated sucrose to be processed into jam which has health benefits. These benefits are obtained from the antioxidant content of both ingredients that can prevent degenerative diseases. The purpose of this study was to determine the effect of adding rosella flower extract and the appropriate concentration of sucrose on the chemical, organoleptic, and antioxidant activity of good red dragon fruit peel jam. Based on the test results, the jam with the best quality will also be determined. The experimental design used a factorial completely randomized design with three treatments of rosella flowers; 20, 30, and 40% and the sucrose concentrations were 50, 60 and 70%, and repeated three times. The results showed that the combination of rosella calyx and sucrose jam had an effect on pH, vitamin C, antioxidant activity, color, texture and aroma but had no significant effect on water content, total dissolved solids, reducing sugar and taste. Jam treatment with a concentration of 70% sucrose and 30% rosella flower extract produced the best quality based on chemical, physical and organoleptic parameters.

Keywords: red dragon fruit peel, sucrose concentration, rosella flower extract.

PENDAHULUAN

Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) banyak digemari masyarakat, karena rasanya yang manis juga memiliki warna yang menarik. Konsumsi buah naga tentu akan menghasilkan limbah berupa kulit. Kulit buah naga merah kaya akan nutrisi seperti vitamin C, vitamin E, vitamin A, terpenoid, flavonoid, tiamin, niasin, piridoksin, kobalamin, karoten, fitoalbumin dan fenolik (Meidayanti, 2015). Senyawa fenolik yang terkandung dalam tumbuhan umumnya ditemukan dalam bentuk senyawa fenol, tannin, lignin dan flavonoid (Minarti, et al., 2021). Hasil studi

menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif antar kandungan senyawa golongan fenolik dengan aktivitas antioksidan (Badriyah, et al., 2017; Cartea, et al., 2011). Kebanyakan sumber antioksidan pada tumbuhan berasal dari kelompok senyawa flavonoid (Huang et al., 2021; Ren et al., 2003), turunan senyawa asam hidroksamat (Liu, et al., 2008), asam galat dan vitamin C (Moon & Shibamoto, 2009). Keaktifan dari golongan senyawa yang berfungsi sebagai antioksidan ditentukan oleh adanya gugus fungsi hidroksi bebas dan ikatan rangkap karbon-karbon (Asih et al., 2015).

Kusumadati, W., et. al.(2023) "Karakteristik Kimia dan Aktivitas Antioksidan Selai Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Penambahan Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa*. L) dan Konsentrasi Sukrosa", Jurnal Agriment, 8(1).

Kulit buah naga merah memiliki aktivitas antioksidan lebih besar dibandingkan aktivitas antioksidan pada daging buahnya, dalam 1 mg/ml kulit buah naga merah mampu menghambat $83,48 \pm 1,02\%$ radikal bebas, sedangkan pada daging buah naga lainnya mampu menghambat radikal bebas sebesar $27,45 \pm 5,03\%$ (Nurliyana, et al., 2010 dalam Ardianta, et. al., 2019). Kulit buah naga mengandung nutrisi yang baik seperti karbohidrat, lemak, protein, dan serat pangan. Kandungan serat pangan pada kulit buah naga merah sekitar $46,70\%$ (Waladi, et al., 2015).

Berat kulit buah naga merah sebesar 30-35% dari berat buah yang, mengindikasikan cukup tingginya proporsi bagian limbah kulit buah. Warna kulit buah yang merah cerah dengan kandungan pectin cukup tinggi sebesar $10,79\%$ (Jamilah, 2011). Keunggulan kulit buah naga merah menurut penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni (2011) adalah kaya polyphenol dan sumber antioksidan yang baik dengan kandungan pektin dan antioksidan tinggi maka kulit buah naga merah berpotensi sebagai bahan baku selai.

Selai yang bermutu baik memiliki sifat diantaranya warna cemerlang, tekstur lembut, flavor buah alami, tidak sineresis, dan kristalisasi selama penyimpanan. Untuk memperoleh mutu selai yang baik dibutuhkan komposisi bahan baku dan bahan tambahan dengan komposisi yang sesuai. Bahan yang berperan dalam pembuatan selai adalah pektin, gula dan pH.

Menurut Mardiah (2010), ekstrak kelopak bunga rosella mempunyai pH yang cukup rendah yaitu $3,87-4,32$. Penambahan ekstrak bunga rosella selain sebagai zat pewarna merah juga pengatur keasaman alami. Pengasaman dengan ekstrak bunga rosella untuk memperoleh pH dikisaran $3,4$ agar terbentuk gel yang konsisten, juga

memperkuat rasa. Hal ini dapat menjadi sumber asam alami untuk mengurangi penggunaan asam sintesis, seperti sitrat atau asam setat.

Gula dapat menjadi salah satu bahan pengawet alami karena sifatnya yang baik dalam mengikat air dan sangat penting untuk pembentukan gel dari pektin. Kandungan pektin yang ada dalam buah-buahan bereaksi dengan gula dan asam membuat selai menjadi kental. Kadar gula yang ditentukan tidak lebih dari 70% dan, pH optimum yang dikehendaki dalam pembuatan selai berkisar $3,10-3,46$ (Buckle et.al., 2010).

Warna merupakan faktor kualitas yang penting karena produk dengan warna menarik maka pembeli akan merasa tertarik untuk membeli. Bunga rosella merupakan sumber pewarna merah alami karena adanya kandungan antosianin, guna meningkatkan kecerahan warna selai kulit buah naga. Antosianin merupakan antioksidan alami, sehingga penambahan ekstrak bunga rosella dapat meningkatkan kandungan antioksidan.

Berdasarkan uraian di atas, riset terkait formulasi penambahan ekstrak bunga rosella terhadap karakteristik dan aktivitas antioksidan selai kulit buah naga merah perlu dilakukan. Adapun penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak bunga rosella dan sukrosa terhadap sifat kimia, organoleptik, dan aktivitas antioksidan selai kulit buah naga merah

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan dimulai dari bulan Juli – Agustus 2022, yang bertempat di laboratorium Teknologi Industri Pertanian, laboratorium Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah dan laboratorium Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat, Provinsi Kalimantan

Selatan. Bahan yang digunakan adalah kulit buah naga merah, bunga rosella, pektin, sukrosa, asam sitrat dan bubuk gelatin. Adapun bahan kimia penelitian yang digunakan adalah aquades, H₂SO₄, NaOH 0.01 N, Luff School, Blanko, Na₂S₂O₃ 0,1N, KI 20% dan bahan penunjang penelitian lainnya. Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan dan analisis selai ini adalah timbangan buah, blender, sendok, pisau, piring, gelas, saringan, baskom, kompor, wajan. Alat yang digunakan untuk selai yaitu neraca analitik, oven, kertas label, cawanporcelain, cawan petri, spatula, buret, desikator, erlenmayer, labu ukur, gelasukur, hygrometer, spektrofotometri, kuvet, pH meter, tabung reaksi, pipet tetes, beaker glass, hotplate, mortar pastle, alat tulis, kamera dan peralatan penunjang penelitian lainnya.

Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial. Faktor 1, yaitu konsentrasi sukrosa (S) yang terdiri dari 3 (tiga) taraf perlakuan : S₁ = 50 %; S₂ = 60 %; dan S₃ = 70 %. Faktor 2 yaitu konsentrasi bunga rosella (P) terhadap kulit buah naga, terdiri dari 3 (tiga) taraf perlakuan; P₁ = 20%, P₂ = 30% dan P₃ = 40%. Dari ke dua faktor tersebut diperoleh 9 kombinasi perlakuan dengan setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 27 satuan percobaan

Pelaksanaan penelitian dilakukan dalam dua tahap, yaitu pembuatan ekstrak bunga rosella dan pembuatan selai kulit buah naga. Kelopak bunga rosella dicuci bersih, ditiriskan dan dipotong-potong. Ekstrak bunga rosella dibuat dengan perbandingan kelopak bunga rosella : air adalah 3 : 1. Keduabahan tersebut diblender selama 3 menit. Ekstrak bunga rosella diperoleh dengan menyaring bubur kelopak bunga rosella. Kulit buah naga merah dibersihkan dari sisik kulit buah yang berwarna kehijauan dan dipotong kecil-kecil. Ditimbang sebanyak 300 g kulit

buah naga merah dan ditambahkan air 10 ml. dan diblender selama 3 menit. Ke dalam bubur bunga rosella ditambahkan ekstrak kelopak bunga rosella dan sukrosa sesuai perlakuan dan dipanaskan selama kurang lebih 20 menit dengan suhu 80°C hingga terbentuk struktur gel. Setelah selai dingin, dilakukan pengemasan ke dalam kemasan cup.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Berdasarkan hasil analisis ragam kadar air selai kulit buah naga merah menunjukkan bahwa faktor penambahan sukrosa (S) berpengaruh nyata, sedangkan interaksi faktor penambahan ekstrak bunga rosella (P) dengan sukrosa dan faktor tunggal penambahan ekstrak bunga rosella tidak berpengaruh nyata pada taraf kepercayaan 5%. Hasil uji BNJ terhadap nilai rata-rata kadar air selai kulit buah naga merah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel1. Nilai rata-rata kadar air (%), gula reduksi (%) dan total padatan terlarut (TPT) selai kulit buah naga merah

Perlakuan	Kadar air (%)	Gula reduksi (%)	TPT (°Brix)
S ₃	10,24 ^a	51,22 ^b	24,72 ^b
S ₂	16,73 ^b	51,10 ^{ab}	22,47 ^b
S ₁	25,87 ^c	50,78 ^a	18,38 ^a
BNJ 5%	3,81	0,25	2,34

Keterangan: Analisis data menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Angka yang menunjukkan huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak berbeda nyata.

Rerata kadar air selai kulit buah naga pada perlakuan S₃ (70% sukrosa) mempunyai kadar air terendah yaitu 10,24% yang berbeda nyata dengan perlakuan S₂ (60% sukrosa) sebesar 16,728 dan S₁ (50% sukrosa) sebesar 25,87%. Kadar air selai kuli tbuah naga merah cenderung berkurang dengan semakin tingginya konsentrasi penambahan sukrosa. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Fahrizal dan

Kusumadati, W., et. al.(2023) "Karakteristik Kimia dan Aktivitas Antioksidan Selai Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Penambahan Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa*. L) dan Konsentrasi Sukrosa", Jurnal Agriment, 8(1).

Rahmad (2014) dalam Rianto (2017) menyatakan bahwa, dengan semakin meningkatnya penambahan sukrosa maka kadar air selai jagung manis semakin rendah karena gula sukrosa bersifat higroskopis (mengikat air). Menurut Amelia *et.al.*, (2016) dalam Nuraini, (2020), penambahan sukrosa menyebabkan terikatnya sebagian air dari bahan sehingga jumlah air bebas berkurang. Kadar air merupakan salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi daya simpan, penampakan, tekstur, dan cita rasa pada bahan pangan. Kadar air yang dihasilkan dalam penelitian ini masih berada di bawah batas maksimum kadar air selai yang ditentukan berdasarkan SNI-3746, 2008 yaitu maksimal 35%.

Gula reduksi

Analisa kadar air dilakukan untuk mengetahui banyaknya air yang terdapat dalam suatu bahan pangan dan biasanya dinyatakan dalam bentuk persen. Kandungan air pada produk pangan dapat berada dalam kondisi bebas, terikat pada suatu matriks maupun terikat dengan komponen lain (Lindani, 2016)

Hasil analisis ragam kadar gula reduksi selai kulit buah naga menunjukkan bahwa faktor penambahan sukrosa berpengaruh nyata, sedangkan interaksi faktor penambahan bunga rosella dengan penambahan sukrosa dan faktor penambahan ekstrak bungarosella tidak berpengaruh nyata pada taraf kepercayaan 5%. Hasil uji BNJ terhadap nilai rata-rata kadar gula reduksi selai kulit buah naga dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada Tabel 1, rata-rata kadar gula reduksi selai menunjukkan bahwa perlakuan S_1 berbeda nyata dengan perlakuan S_3 dan tetap tidak berbeda dengan S_2 . Persentase kadar gula reduksi selai kulit buah naga merah

paling tinggi pada perlakuan S_3 sebesar 51,22% tidak berbeda dengan S_2 . Kecenderungan kadar gula reduksi akan semakin tinggi dengan penambahan konsentrasi sukrosa. Semakin tinggi konsentrasi sukrosa yang ditambah maka semakin tinggi kadar gula reduksi yang diperoleh. Kenaikan kadar gula reduksi disebabkan adanya proses inverse sukrosa menjadi gula-gula reduksi dan tidak bersifat reversible. Proses ini terjadi akibat proses hidrolisis sukrosa menjadi gula reduksi (glukosa dan fruktosa) yang dipercepat adanya pemanasan. Hal ini didukung oleh pernyataan (Buckle, *et al*, 2010) yang menyatakan bahwa gula mempunyai daya larut yang tinggi apabila dipanaskan, sehingga cepat terhidrolisis menjadi monosakarida. Hidrolisis tersebut biasanya disebut dengan proses inverse yang terjadi juga pada suasana asam (Winarno, 2008 dalam Isma, *et al.*, 2020). Kadar gula reduksi yang dihasilkan dalam penelitian ini berada di bawah batas maksimum kadar gula reduksi selai yang ditentukan SNI-3746, 2008 yaitu maksimum 55%.

Total padatan terlarut

Berdasarkan hasil analisis ragam (Uji F) total padatan terlarut selai kulit buah naga merah menunjukkan bahwa interaksi faktor penambahan ekstrak bunga rosella dengan sukrosa, dan faktor tunggal penambahan ekstrak bunga rosella tidak berpengaruh nyata sedangkan faktor penambahan sukrosa berpengaruh nyata pada taraf kepercayaan 5%. Hasil uji BNJ terhadap nilai rata-rata total padatan terlarut selai kulit buah naga merah dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada Tabel 1, rata-rata kadar total padatan terlarut selai menunjukkan bahwa perlakuan S_1 berbeda nyata dengan perlakuan S_2 dan S_3 . Kadar total padatan terlarut selai kulit buah naga merah paling tinggi yaitu pada penambahan S_3 yaitu

sebesar 24,72 obrix berbeda pada perlakuan S_1 menunjukkan kadar total padatan terlarut paling rendah yaitu sebesar 18,38 obrix.

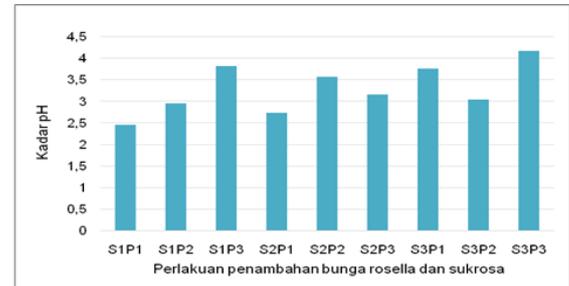
Total padatan terlarut pada selai kulit buah naga cenderung meningkat seiring bertambahnya penambahan sukrosa. Hal ini dikarenakan sukrosa merupakan komponen penyusun dari total padatan terlarut. Semakin tinggi konsentrasi sukrosa yang terkandung dalam suatu bahan pangan akan menghasilkan total padatan terlarut yang tinggi. Total padatan terlarut dipengaruhi oleh gula yang larut hal tersebut disebabkan karena gula merupakan komponen penyusun dari total padatan terlarut. Kandungan total padatan terlarut suatu bahan meliputi gula reduksi, gula non reduksi, asam organik, pektin dan protein. Berdasarkan SNI selai kulit buah naga merah belum dapat dinyatakan memenuhi syarat standar SNI 01-3746-2008 yang menyatakan kadar total padatan terlarut minimal 65%.

Derajat keasaman (pH)

Nilai pH pada suatu bahan menunjukkan konsentrasi ion H^+ yang terukur pada suatu campuran/larutan. Semakin tinggi konsentrasi ion H^+ maka nilai pH akan semakin menurun (Agustin, dan Putri, 2014 dalam Yanto *et al.*, 2015). Pengukuran pH dilakukan untuk mengetahui apakah pada sistem selai sudah berada pada kondisi optimum (asam) saat pembentukan gel berlangsung. pH sangat bergantung pada waktu pemasakan, suhu dan asam alami dari bahan baku serta penambahan asam seperti asam sitrat (Hadiwijaya, 2013 dalam Breemer, *et al.*, 2021).

Berdasarkan hasil analisa ragam, presentasi kadar pH selai kulit buah naga merah menunjukkan bahwa interaksi faktor penambahan ekstrak bunga rosella dengan penambahan sukrosa maupun faktor tunggalnya tidak

berpengaruh nyata. Rata-rata nilai pH selai kulit buah naga disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik kadar pH selai kulit buah naga merah

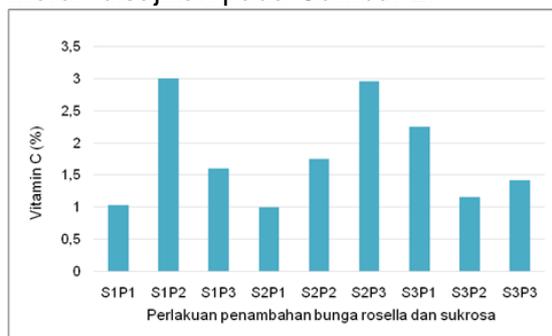
Pada Gambar 1 terlihat bahwa nilai pH selai kulit buah naga paling tinggi pada perlakuan S_3P_3 (70% sukrosa : 40% ekstrak bunga rosella) dengan pH 4,01, sedangkan perlakuan yang paling rendah pada perlakuan S_1P_1 (50% sukrosa : 20% ekstrak bunga rosella) dan yang lainnya tidak berbeda jauh yaitu 4,00. Pengujian pH pada sampel ekstrak bunga rosella sebesar 2,54, sedangkan menurut Windha (2015), kulit buah naga memiliki nilai pH berkisar antara 2,73 – 3,23. Nilai pH yang rendah dari ekstrak rosella maupun kulit buah naga tidak berpengaruh terhadap nilai pH karena lebih dominan pengaruh penambahan gula. Penambahan konsentrasi sukrosa dapat meningkatkan terjadinya kenaikan pH. Peningkatan nilai pH sejalan dengan peningkatan jumlah sukrosa yang ditambahkan karena dengan penambahan sukrosa, ion $[H^+]$ yang berasal dari asam-asam organik juga mengalami pengenceran, sehingga ion $[H^+]$ yang membentuk asam akan berkurang dan pH bahan akan semakin meningkat. Gula sukrosa dapat digunakan untuk meningkatkan nilai derajat keasaman pH bahan pangan (Apriyanto, *et al.*, 1998). Nilai pH ini belum sesuai dengan standar FDA (2007) yang menyatakan bahwa selai buah memiliki pH antara 3,5 – 4,5 namun

Kusumadati, W., et. al.(2023) “Karakteristik Kimia dan Aktivitas Antioksidan Selai Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Penambahan Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa*. L) dan Konsentrasi Sukrosa”, Jurnal Agriment, 8(1).

masih tergolong dalam kondisi asam karena nilai pH berada di bawah 7,0 (normal). Keasaman yang rendah diperlukan untuk mempertahankan mutu selai dalam penyimpanan, karena mikrobia, terutama jamur umumnya terhambat pertumbuhannya pada kondisi pH tersebut. Oleh karena itu, pH yang melebihi batas optimum akan mempengaruhi daya awet selai (Ginting, et. al., 2007).

Vitamin C

Hasil analisa ragam kadar vitamin C selai selai kulit buah naga merah menunjukkan interaksi faktor penambahan sukrosa dengan ekstrak bunga rosella maupun faktor tunggal tidak berpengaruh nyata. Rata-rata kadar vitamin C (%) selai kulit buah naga merah disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik kadar vitamin C (%) selai kulit buah naga merah

Hasil analisis kadar vitamin C menunjukkan bahwa kadar vitamin C pada selai kulit buah naga merah yaitu berkisar antara 1,00-3,00. Kadar Vitamin C paling tinggi yaitu pada perlakuan S₁P₂ yaitu sebesar 3,00.

Semakin tinggi penambahan konsentrasi sukrosa maka kandungan vitamin C cenderung semakin rendah. Penurunan kadar vitamin C berbanding terbalik dengan penambahan kadar sukrosa. Semakin tinggi kadar sukrosa yang ditambahkan, kadar vitamin C dalam selai kulit buah naga merah semakin menurun. Vitamin C (asam

askorbat) sangat sensitif terhadap kerusakan saat pengolahan maupun penyimpanan produk. Beberapa faktor dapat menyebabkan kerusakan asam askorbat antara lain suhu, konsentrasi garam dan gula, pH, oksigen, cahaya, katalis logam, kadar air. Hasil penelitian menyatakan glukosa, sukrosa, dan sorbitol dapat melindungi asam askorbat dari degradasi pada suhu rendah (≤ 40 °C), namun pada suhu tinggi (≥ 70 °C) akan menyebabkan kerusakan asam askorbat.

Penurunan kadar vitamin C dipercepat oleh panas dimana konsentrasi sukrosa yang tinggi menyebabkan makin kental suatu larutan, waktu yang dicapai untuk pembentukan gel makin lambat sehingga memerlukan waktu pemanasan yang lama. Hal ini menyebabkan kerusakan vitamin C selama pengolahan. Winarno (2004) mengemukakan bahwa vitamin C merupakan vitamin yang paling mudah rusak dibandingkan dengan jenis vitamin lainnya. Menurut Hasanah (2018), vitamin C larut dalam air, bersifat tidak stabil, dan mudah teroksidasi, jika terkena panas, udara, enzim, oksidator, katalis tembaga, besi dan oksigen. Semakin lama proses pemasakan maka akan semakin menurun kandungan vitamin C yang ada pada selai. Kerusakan oleh oksidasi vitamin C dipercepat dengan adanya panas, sinar, kondisi pH alkali dan katalis ion-ion logam.

Aktivitas antioksidan

Hasil analisis ragam aktivitas antioksidan selai menunjukkan bahwa interaksi faktor penambahan ekstrak bunga rosella dengan sukrosa berpengaruh nyata pada taraf kepercayaan 5%. Hasil uji BNJ terhadap nilai rata-rata aktivitas antioksidan selai dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2, menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan selai kulit buah naga

pada perlakuan S₁P₁berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Aktivitas antioksidan selai kulit buah naga merah dengan penambahan rosella dan sukrosa cenderung semakin rendah. Dapat dilihat bahwa hasil aktivitas antioksi dan menunjukkan nilai rata-rata aktivitas antioksidan paling tinggi pada selai kulit buah naga merah adalah pada perlakuan S₁P₁dengan nilai IC₅₀ sebesar 69,192 IC₅₀ µg/mL, berbeda dengan perlakuan lainnya, dan pada perlakuanS₁P₂, mempunyai aktivitas antioksidan terendah dengan nilai IC₅₀sebesar 83,039 µg/mL.Sejalan dengan pendapat Oktaviani (2014), menyatakan bahwa penambahan gula berpengaruh terhadap menurunnya nilai aktivitas antioksidan sari buah buni. Semakin tinggi kadar gula yang ditambahkan semakin rendah aktivitas antioksidan yang terkandung dalam sari buah buni. Hal ini disebabkan oleh kerusakan antosianin dan vitamin C semakin meningkat sejalan dengan penambahan gula dalam sari buah buni. Diketahui bahwa antosianin dan vitamin C merupakan substansi yang dapat berperan sebagai antioksidan. Nilai IC₅₀ berbanding terbalik dengan kemampuan senyawa yang bersifat sebagai antioksidan. Semakin kecil nilai IC₅₀ berartisemakinkuatdayaantioksidannya (Molyneuk, 2004).

Tabel 2.Nilai rata–rata aktivitas antioksidan selai kulit buah naga merah

Perlakuan	Rata-Rata (IC ₅₀ µg/mL)
S ₁ P ₁	69,192 ^a
S ₂ P ₃	77,446 ^b
S ₃ P ₁	79,029 ^{bc}
S ₃ P ₃	80,389 ^c
S ₂ P ₁	80,770 ^c
S ₃ P ₂	81,244 ^{cd}
S ₁ P ₃	81,770 ^{de}
S ₂ P ₂	82,741 ^e
S ₁ P ₂	83,039 ^e
BNJ 5%	2,47

Keterangan :Analisis data menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Angka yang menunjukkan huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidakberbedanyata.

Uji hedonik rasa

Rasa merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan suatu produk dapat diterima atau tidak oleh konsumen. Rasa merupakan sesuatu yang diterima oleh lidah. Dalam pengindraan cecapan manusia dibagi empat cecapan utama yaitu manis, pahit, asam dan asin serta ada tambahan respon bila dilakukan modifikasi (Zuhra, 2006).

Hasil analisa ragam uji penerimaan hedonik penulis terhadap rasa selai menunjukkan bahwa interaksi faktor penambahan bunga rosella dengan penambahan sukrosa dan faktor tunggal penambahan ekstrak rosella tidak berpengaruh nyata sedangkan penambahan sukrosa berpengaruh nyata pada taraf kepercayaan 5%. Hasil rata-rata presentasi uji organoleptik rasa pada selai dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata–rata kesukaanterhadap rasa selaikulitbuahnagamerah

Perlakuan	Rata-Rata
S ₁	4,69 ^a
S ₂	5,44 ^b
S ₃	5,21 ^b
BNJ 5%	0,29

Keterangan :Analisis data menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Angka yang menunjukkan huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak berbeda nyata.

Tabel 3, memperlihatkan bahwa tingkat kesukaan terhadap rasa menunjukkan bahwa tingkat kesukaan rasa selai terendah pada S₁ dengan nilai 4,69 pada kriteria netral yang tidak berbeda dengan tingkat kesukaan rasa tertinggi yaitu pada S₂ nilai 5,44 dengan kriteria agak suka. Hal ini menunjukkan bahwa panelis tidak dapat membedakan rasa selai pada setiap perlakuan dengan penambahan konsentrasi sukrosa.

Kusumadati, W., et. al.(2023) “Karakteristik Kimia dan Aktivitas Antioksidan Selai Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Penambahan Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa*. L) dan Konsentrasi Sukrosa”, Jurnal Agriment, 8(1).

Penambahan konsentrasi sukrosa yang semakin tinggi hingga 70% tidak mempengaruhi tingkat kesukaan rasa dari panelis..Jika dilihat pada Tabel 3 panelis lebih cenderung menyukai selai kulit buah naga merah yang memiliki rasa yang tidak terlalu manis, karena konsentrasi sukrosa yang ditambahkan pada perlakuan S₂ adalah 60% dan tingkat kesukaan akan menurun dengan bertambahnya konsentrasi sukrosa, yaitu S₃ (70%), meskipun tidak berbeda dengan S₃ (70%).

Uji hedonik warna

Berdasarkan hasil analisa ragam uji penerimaan hedonik penelis terhadap warna selai menunjukkan bahwa interaksi faktor penambahan bunga rosella dengan penambahan gula berpengaruh nyata pada taraf kepercayaan 5%. Hasil rata-rata presentasi uji organoleptikwarna pada selai dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Rata–Rata Kesukaan Terhadap Warna Selai Kulit Buah Naga Merah

Perlakuan	Rata-Rata
S ₃ P ₁	4,04 ^a
S ₂ P ₁	4,68 ^{ab}
S ₁ P ₂	4,88 ^{ab}
S ₁ P ₃	4,92 ^{ab}
S ₂ P ₃	5,12 ^{ab}
S ₃ P ₂	5,16 ^{ab}
S ₁ P ₁	5,2 ^{ab}
S ₃ P ₃	5,6 ^b
S ₂ P ₂	5,68 ^b
BNJ 5%	1,13

Keterangan : Analisis data menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Angka yang menunjukkan huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak berbeda nyata.

Pada Tabel 4, rata-rata kesukaan penelis terhadap warna selai menunjukkan bahwa perlakuan S3P1 berbeda nyata dengan perlakuan S2P2 dan S3P3. Kesukaan penelis terhadap

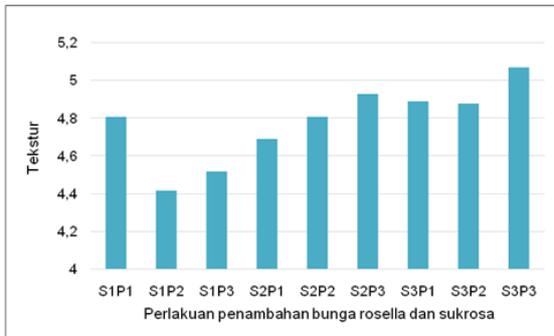
warna selai kulit buah naga merah paling tinggi yaitu pada perlakuan S2P2 sebesar 5,68 dengan kriteria suka. Sedangkan pada S3P1 kesukaan panelis paling rendah yaitu 4,04 pada tingkat netral/biasa. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga rosella yang ditambahkan maka akan memberikan warna yang lebih pekat terhadap selai. Menurut Yunita (2016), penambahan gula sangat berpengaruh terhadap warna pada selai buah naga merah, karena gula mempunyai sifat dapat menyebabkan reaksi pencoklatan yaitu karamelisasi dan maillard.

Warna pada selai dipengaruhi juga oleh lama pemasakan. Semakin lama waktu pemasakan, maka warna selai menjadi coklat karena kemungkinan terjadi reaksi karamelisasi. Reaksi karamelisasi terjadi apabila gula dipanaskan, reaksi ini akan memberikan warna coklat sampai kehitaman. Bila dilihat kecenderungannya, panelis lebih menyukai warna selai yang berwarna merah cerah, tidak terlalu merah kecoklatan dan tidak terlalu pucat meskipun sama-sama berwarna merah. Menurut Huriah (2019), Warna pada makanan yang ditampilkan akan mempengaruhi persepsi panelis tentang rasa dan tingkat kemanisannya.

Uji hedonik tekstur

Uji hedonik merupakan pengujian yang paling banyak digunakan untuk mengukur tingkat kesukaan terhadap suatu produk. Tingkat kesukaan ini disebut skala hedonik, misalnya sangat suka, suka, agak suka, agak tidak suka, tidak suka, sangat tidak suka dan lain-lain. Panelis menunjukkan tingkat kecintaan mereka terhadap masing-masing sampel dengan memilih kategori yang sesuai (Suryono, 2018). Pada analisis hasil uji hedonik dilakukan oleh 25 panelis tidak terlatih.

Berdasarkan hasil analisis ragam, penerimaan terhadap tekstur selai kulit buah naga menunjukkan bahwa interaksi perlakuan konsentrasi ekstrak bunga rosella dengan konsentrasi sukrosa dan faktor tunggalnya tidak berpengaruh nyata. Hasil uji organoleptik rata-rata tekstur selai disajikan pada Gambar 3.



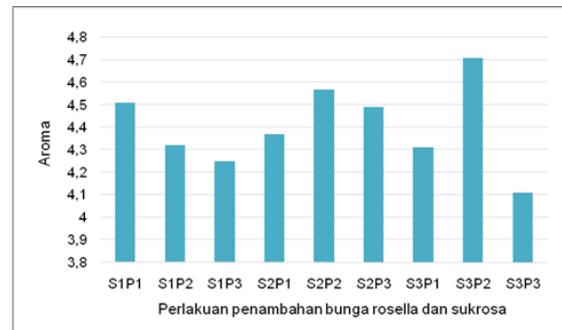
Gambar 3. Hasil uji organoleptik rata-rata tekstur selai kulit buah naga merah

Pada Gambar 3, menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi ekstrak bunga rosella dan sukrosa meningkatkan kesukaan terhadap tekstur selai cenderung meningkat. Rata-rata penilaian panelis terhadap tekstur selai berkisar antara 4,44 sampai 5,04 dengan kriteria biasa/netral sampai agak suka. Nilai terendah kesukaan tekstur selai kulit buah naga merah pada perlakuan S1P2 (50% sukrosa : 40% ekstrak rosella) skor nilai 4,44 (netral), sedangkan nilai tertinggi pada perlakuan S3P3 (70% sukrosa : ekstrak rosella 50%) yaitu 5,04 (agak suka). Tekstur selai dipengaruhi oleh banyaknya penambahan gula, bahan baku dan waktu pemasakan, dan asam. Semakin tinggi konsentrasi gula dan yang ditambahkan pada bahan maka tekstur yang dihasilkan semakin keras atau kental

Uji hedonik aroma

Hasil analisis ragam terhadap tingkat kesukaan aroma selai menunjukkan bahwa interaksi faktor penambahan konsentrasi ekstrak bunga

rosella dengan penambahan sukrosa maupun faktor tunggal tidak berpengaruh nyata. Uji organoleptik rata-rata aroma selai disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil uji organoleptik rata-rata aroma selai kulit buah naga merah

Gambar 4, menunjukkan rata-rata penilaian kesukaan aroma selai kulit buah naga berkisar antara 4,12 sampai 4,72 dengan kriteria menjadi biasa/netral hingga agak suka dengan adanya penambahan konsentrasi ekstrak bunga rosella dan sukrosa. Nilai kesukaan aroma terendah selai kulit buah naga merah pada perlakuan S₃P₃ adalah 4,12 dengan kriteria netral, sedangkan nilai kesukaan aroma tertinggi pada S₃P₂ dengan nilai 4,72 pada tingkat kesukaan agak suka. Hal ini sebagai akibat aroma yang dihasilkan selai kulit buah naga kurang khas karena bahan-bahan utama yang digunakan hampir tidak memiliki aroma yang khas sehingga kurang memberikan aroma. Penambahan konsentrasi ekstrak rosella hanya memberikan aroma asam yang semakin kuat, namun dengan bertambahnya konsentrasi akan menurunkan kesukaan panelis terhadap aroma. Semakin tinggi konsentrasi gula yang digunakan, maka aroma gula yang dihasilkan semakin tinggi, selain itu proses pemanasan gula yang mengakibatkan karamelisasi memberikan kontribusi pada aroma karena menghasilkan senyawa maltol dan isomaltol yang menghasilkan aroma karamel yang kuat dan rasa manis (Nurlela, 2002). Aroma dapat memberikan hasil diterima atau tidaknya produk, namun aroma sukar untuk diukur

Kusumadati, W., et. al.(2023) "Karakteristik Kimia dan Aktivitas Antioksidan Selai Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Penambahan Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa*. L) dan Konsentrasi Sukrosa", Jurnal Agriment, 8(1).

sehingga biasanya menimbulkan banyak pendapat dalam menilai suatu produk.

KESIMPULAN

Penambahan konsentrasi sukrosa dan ekstrak bunga rosella berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan, sedangkan kadar air, kadar gula reduksi dan total padatan terlarut hanya dipengaruhi oleh penambahan konsentrasi sukrosa. Perlakuan terbaik pada konsentrasi sukrosa 70% dan ekstrak bunga rosella 30%, dapat vitamin C, aktivitas antioksidan, uji hedonic warna, tekstur dan aroma.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Ketua LPPM Universitas Palangka Raya, yang telah mendanai kegiatan penelitian ini melalui dana PNBP tahun anggaran 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, F. dan Putri, W.D.R. (2014). Pembuatan Jelly Drink Avverhoa blimbi L. (Kajian Proporsi Belimbing Wuluh : Air dan Konsentrasi, Karagenan) Universitas Brawijaya. Malang.
- Apriyanto, A., D. Fardiaz, N.L. Puspitasari, Sedarnawati dan S. Budiyanto. (1998). Analisa Pangan. IPB. Bogor.
- Ardianta, I.K., Yusa, N.M., dan Kencana Putra I.N., (2019). Pengaruh suhu pencelupan terhadap karakteristik minuman teh herbal kulit buah naga merah. *J. Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(1):1826. DOI:<http://doi.org/10.24843/itepa.2019.v08i01.p03>.
- Asih, I.A.R.A., Sudiarta, I.W., dan Wulan Suci A.A., (2015). Aktivitas antioksidan senyawa golongan flavonoid ekstrak etanol daging buah terong belanda. *J. Kimia* 9(1):35-40. DOI:<https://doi.org/10.24843/JCHEM.2015.v09i01.p06>.
- Badriyah, J. Achmadi, L. K. Dan Nuswantara, (2017). Kelarutan Senyawa Fenolik dan Aktivitas Antioksidan Daun Kelor (*Moringa oleifera*) di Dalam Rumen Secara In Vitro, *Jurnal Peternakan Indonesia*, 19(3): 120-125. E-ISSN:24606626.
- Breemer, R., Palijama, S, dan Julius J., (2021). Karakteristik kimia dan organoleptik sirup gandari dengan penambahan konsentrasi gula. *Agritekno: Jurnal Teknologi Pertanian*, 10(1): 56 – 63. DOI: 10.30598/jagritekno.2021.10.1.56
- Buckle.K.A, R.A. Edwards, G.H. Fleet and M. Wooton. (2010). *Food Science*. Penerjemah Hari Purnomo Dan Adiono Dalam Ilmu Pangan. UI Press: Jakarta Gaffar, R. Lahming dan Rais, M. 2017. Pengaruh Konsentrasi Gula terhadap Mutu Selai Kulit Jeruk Bali (*Citrus maxima*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 3(2):117-125.
- Cartea, M.E., M. Francisco, P. Soegas dan P. Velasco. (2011). Phenolic compounds in brassica vegetables. *J. Molecules*. 16(2) : 251-280.
- Fahrizal dan Rahmad F.(2014). Kajian fisikokimia dan daya terima organoleptik selainenas yang menggunakan pektin dari limbah kulit kakao. *Jurnal Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Darussalam. Banda Aceh*
- Ginting, E. Prasetiaswati, N. Widodo, Y. (2007). Peningkatan Daya Guna dan Nilai Tambah Ubi Jalar Berukuran Kecil melalui Pengolahan Menjadi Saos dan Selai. *Iptek Tanaman Pangan*, 2(1):34-42.
- Hasanah, U., (2018). Penentuan kadar vitamin C pada mangga kweni dengan menggunakan metode iodometri. *Jurnal Keluarga Sehat Sejahtera*, 16(1):90-96.
- Huang, Z., Chen, Q., Hu, K., (2021). Effects of in vitro simulated digestion on the free and bound phenolic content and antioxidant activity of seven species of seaweeds.

- International Journal of Food Science and Technology, 56: 2365–2374.
- Huriah, Alam, N., dan Abdul, H.N., (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. DOI: <http://doi.org/10.31970/pangan.v4i1.19>.
- Isma, K., Harun, N., dan Shanti F., (2020). Karakteristik selai lembaran dari daging kelapa muda dan ubi jalarungu. SAGU-Journal Agri. Sci.Tech, 19(2):39-47. DOI: <http://10.31258/sagu.v19i2.7880>.
- Jamilah, B. Shu, C. E. Kharidah, M. Dzulkily, M. A. Noranizan, A. (2011). Physico-chemical characteristics of red pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) peel. International Food Research Journal. [diakses 22 Maret 2022]. 18 (1), 279-285. <https://web.p.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl>.
- Lindani, A. (2016). Perbandingan Pengukuran Kadar Air Metode Moisture Analyzer dengan Metode Oven Pada Produk Biskuit Sandwich Cookies di PT Mondelez Indonesia Manufacturing. Institut Pertanian Bogor. [Skripsi] <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/86635>
- Liu, Y.H., Lin, S.Y., Lee, C.C. & Hou, W.C. (2008). Antioxidant and nitric oxide production inhibitory activities of galacturonyl hydroxamic acid. Food Chemistry. 109(1): 159-166.
- Mardiah. (2010). Ekstraksi Kelopak Bunga dan Batang Rosella (*Hibiscus sabdariffa* linn) sebagai Pewarna Merah Alami. Seminar Fakultas Agribisnis dan Teknologi Bahan Pangan. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Universitas Djuanda, Bogor.
- Meidayanti, N.K., Gunawan, I.W.G, dan Wayan, S. (2015). Aktivitas antioksidan antosianin dalam ekstrak etanol kulit buah naga super merah (*Hylocereus costaricensis*) dan analisis kadar totalnya. Jurnal Kimia, 9(2):243-251. DOI: <https://doi.org/10.24843/JCHEM.2015.v9i2>.
- Minarti, Novita, A., Teni E., dan Akhmad D., (2021). Aktivitas penghambatan radikal bebas difenilpicrilil (DPPH) ekstrak daun Macaranga Turrill. J. Proc. Mul. Pharm. Conf, 14(1): 37 – 42. DOI: <https://doi.org/10.25026/mpc.v14i1.568>.
- Molyneux, P. (2004). The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. Journal of Science Technology, 26(2), 211-219.
- Moon, J.K. & Shibamoto, T. (2009). Antioxidant assays for plant and food components. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 57(5): 1655 – 1666.
- Nurlela, E. (2002). Kaian Faktor Yang Mempengaruhi Pembentukan Warna Gula Merah. Skripsi. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, IPB. Bogor. Hal 5-7.
- Nuraini, F.P. (2020). Penambahan pektin gula dan asam sitrat dalam pembuatan selai dan marmalade buah-buahan. Jurnal of Food Technology and Agroindustry.. 2 (1): 27-32. DOI: <http://doi.org/10.24929/jfta.v2i1.924>
- Oktaviani, L.F., (2014). Pengaruh Berbagai Konsentrasi Gula Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Tingkat Penerimaan Buah Buni (*Antidesmabunius*). Artikel Penelitian Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran. Undip. Semarang
- Ren, W., Qlao, Z., Wang, H., Zhu, L., and Zhang, L., (2003), Flavonoid: promising anticancer agents, J. Medicinal Research Reviews, 23(93) :519-534.
- Rianto, Raswen, F., dan Yelmira, Z. (2017). Pengaruh penambahan pectin terhadap mutu selai jagung manis (*Zea mays*, L).. JOM Faperta Universitas Riau, 4(1):9-16.
- Suryono, C. Ningrum, L, dan Dewi T.R. (2018). Uji Kesukaan dan Organoleptik Terhadap 5 Kemasan

Kusumadati, W., et. al.(2023) "Karakteristik Kimia dan Aktivitas Antioksidan Selai Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Penambahan Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa*. L) dan Konsentrasi Sukrosa", Jurnal Agriment, 8(1).

- Dan Produk Kepulauan Seribu Secara Deskriptif. Jurnal Pariwisata, 5(2),95106.<http://ejournal.bsi.ac.id/ejournal/index.php/jp>
- Wahyuni, R. (2011). Pemanfaatan kulit buah naga super merah sebagai sumber antioksidan dan pewarnaalami pada pembuatan jelly. Jurnal Teknologi Pangan 2(1):68-85
- Waladi, W., Johan V.S., dan Hamzah, F, (2015). Pemanfaatan kulit buah naga merah sebagai bahan tambahan dalam pembuatan es krim. Jurnal online mahasiswaFaperta Universitas Riau, 2(1):1-11.
- Winarno,F.G., (2004). Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Windha, I., Nugroho, W.A., dan Yulianingsih, R., (2015). Extraction of anthocyanin pigments from red dragon fruit peel as a natural food dryes using microwave. Journal BioprosesKomoditasTropis, 3(3):1-8.
- Yanto, T., Karseno, dan Purnamasari, M. M. D. (2015). Pengaruhjenis dan konsentrasi gula terhadap karakteristik fisikokimia dan sensori jelly drink. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, 8(2) : 123-129. <https://jurnal.uns.ac.id/ilmupangan/article/view/12904>.
- Yunita. S. (2016). Pengaruh Jumlah Pektin dan Gula Terhadap Sifat Organoleptik Jam Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). Fakultas Teknik. Universitas Negeri Surabaya.
- Zuhra, C.F. (2006). Cita Rasa (Flavour). Fakultas. Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatra Utara. Medan.