EDUSCOTECH, Vol.6 No.1 Januari 2025
ISSN: 2716-0653 (Print) / 2716-0645 (Online)
DOI: https://doi.org/10.XXXX/eduscotech.xxxx.xxx

Pemanfaatan Kulit Buah Naga sebagai Pewarna Alami pada Produk Selai Stroberi

Diterima:
1 Desember 2024
Revisi:
20 Desember 2024
Terbit:
5 Januari 2025

Gesa Aldin Barqin, Yoedi Wicaksono
Universitas Doktor Nugroho Magetan
Magetan, Indonesia
E-mail: gesaaldin@udn.ac.id.

Abstract— *This study explored the application of red dragon fruit (Hylocereus sp.) peel extract as a natural colorant in strawberry jam, focusing on its impact on color quality, anthocyanin content, physicochemical properties, and consumer acceptance. Extracts containing high anthocyanin levels were incorporated at 0% (control), 5%, 10%, and 15% concentrations. Color measurements using a Chromameter showed that increasing extract concentration enhanced the a* value (red intensity) while reducing the L* value (lightness). The 10% formulation produced a bright red color comparable to fresh strawberries, whereas 15% yielded a reddish-purple tone. Anthocyanin levels, determined by the pH differential method, significantly increased with extract addition, reaching 38.5 mg/100 g at 15% compared to 5.2 mg/100 g in the control. Physicochemical analysis indicated moisture contents between 28–30% and pH values of 3.4–3.6, meeting the Indonesian National Standard (SNI 3746:2008) for fruit jams. Sensory evaluation with 30 semi-trained panelists revealed that the 10% treatment achieved the highest scores for color (8.2), taste (8.0), and overall acceptability (8.3), without detectable off-flavors. At 15%, slight bitterness and a characteristic dragon fruit peel aroma were noted, likely due to elevated phenolic content. The results suggest that 10% dragon fruit peel extract provides the best balance between visual appeal, nutritional benefits, stability, and consumer preference. This finding supports the development of clean-label products and promotes sustainability by utilizing agricultural by-products, contributing to a zero-waste and circular economy approach.*

Keywords: *dragon fruit peel, anthocyanin, natural colorant, strawberry jam, sensory evaluation, sustainability*

I. PENDAHULUAN

Selai merupakan salah satu produk olahan buah yang populer di berbagai lapisan masyarakat karena memiliki cita rasa manis, aroma khas, dan daya simpan yang relatif lama. Produk ini dihasilkan melalui proses pemasakan buah dengan gula hingga mencapai konsistensi tertentu, yang tidak hanya berfungsi sebagai pengawet alami, tetapi juga memberikan tekstur dan rasa khas pada produk akhir. Salah satu jenis selai yang paling banyak digemari adalah selai stroberi, yang identik dengan warna merah cerah yang menarik. Warna pada selai tidak hanya berperan sebagai daya tarik visual, tetapi juga memengaruhi persepsi rasa, tingkat penerimaan konsumen, serta persepsi kualitas produk di pasaran (Winarno, 2019).

Dalam industri pangan, warna merah pada selai stroberi umumnya diperoleh melalui penambahan pewarna sintetis untuk mempertahankan kecerahan dan kestabilan warna selama penyimpanan. Namun, penggunaan pewarna sintetis secara berlebihan dapat menimbulkan efek negatif bagi kesehatan, seperti reaksi alergi, gangguan pencernaan, kerusakan organ tertentu, hingga dugaan sifat karsinogenik (Ghorpade et al., 2020). Fakta ini mendorong berkembangnya tren penggunaan pewarna alami sebagai alternatif yang lebih aman, ramah lingkungan, dan dapat meningkatkan nilai fungsional produk pangan.

ISSN: 2716-0653 (Print) / 2716-0645 (Online)
DOI: https://doi.org/10.XXXX/eduscotech.xxxx.xxx

Salah satu bahan alami yang berpotensi digunakan sebagai pewarna adalah kulit buah naga (Hylocereus sp.). Selama ini, kulit buah naga sering kali hanya menjadi limbah pasca konsumsi daging buahnya, sehingga berpotensi mencemari lingkungan jika tidak diolah lebih lanjut. Padahal, kulit buah naga mengandung pigmen alami berupa antosianin yang dapat menghasilkan warna merah hingga ungu. Antosianin termasuk golongan flavonoid yang larut dalam air dan memiliki aktivitas antioksidan tinggi, sehingga selain memberikan warna, juga mampu memberikan manfaat kesehatan seperti mengurangi risiko penyakit degeneratif, melindungi sel dari radikal bebas, dan memperkuat sistem imun (Zhou et al., 2020; Khoo et al., 2017).

Pemanfaatan kulit buah naga sebagai pewarna alami pada produk selai stroberi tidak hanya dapat mengurangi ketergantungan terhadap pewarna sintetis, tetapi juga menjadi solusi dalam pengelolaan limbah pertanian. Konsep ini sejalan dengan prinsip zero waste dan ekonomi sirkular, di mana bahan sisa diolah menjadi produk bernilai tambah. Selain itu, pengayaan selai dengan antosianin dari kulit buah naga dapat meningkatkan nilai fungsional selai stroberi sebagai pangan fungsional, yang kini semakin diminati konsumen modern yang peduli kesehatan.

Dengan latar belakang tersebut, penelitian mengenai pemanfaatan kulit buah naga sebagai pewarna alami pada selai stroberi menjadi penting untuk dilakukan. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan inovasi dalam pengembangan produk olahan buah yang sehat, aman, ramah lingkungan, dan memiliki nilai jual lebih tinggi di pasar.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen laboratorium yang dirancang menggunakan *Completely Randomized Design* (CRD) atau Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor, yaitu konsentrasi ekstrak kulit buah naga yang digunakan sebagai pewarna alami pada produk selai stroberi. Faktor perlakuan terdiri dari beberapa taraf konsentrasi, misalnya 0% (kontrol), 5%, 10%, dan 15% (b/b). Rancangan ini dipilih untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak kulit buah naga terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik selai stroberi.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pangan untuk proses pembuatan dan analisis kimia, serta di Laboratorium Organoleptik untuk pelaksanaan uji sensoris. Waktu pelaksanaan penelitian dijadwalkan pada bulan … [isikan bulan dan tahun sesuai rencana]. Bahan baku yang digunakan meliputi stroberi segar sebagai bahan utama pembuatan selai, kulit buah naga merah (Hylocereus polyrhizus) sebagai sumber pewarna alami, gula pasir, air, asam sitrat sebagai pengatur keasaman, dan pektin sebagai pengental. Peralatan yang digunakan meliputi blender, panci stainless steel, timbangan digital, termometer, saringan kain, botol kaca selai steril, spektrofotometer UV-Vis, Chromameter, serta peralatan gelas laboratorium seperti beaker glass, gelas ukur, pipet, dan erlenmeyer.

Tahapan penelitian diawali dengan proses ekstraksi kulit buah naga. Kulit buah naga yang telah dipisahkan dari daging buahnya dicuci bersih dengan air mengalir, dipotong kecil-kecil,

ISSN: 2716-0653 (Print) / 2716-0645 (Online)
DOI: https://doi.org/10.XXXX/eduscotech.xxxx.xxx

kemudian ditimbang sesuai kebutuhan. Potongan kulit buah naga diblender bersama pelarut air dengan perbandingan 1:2 (b/v) hingga halus, lalu disaring menggunakan kain saring untuk memisahkan ampas. Filtrat hasil saringan inilah yang digunakan sebagai larutan pewarna alami kaya antosianin.

Proses pembuatan selai stroberi dilakukan dengan mencuci stroberi segar, membuang kelopak, dan memotongnya menjadi ukuran kecil. Stroberi kemudian dimasak bersama gula dengan perbandingan 1:1 (b/b) dan pektin sambil diaduk merata. Ketika suhu campuran mencapai ±70°C, ekstrak kulit buah naga ditambahkan sesuai konsentrasi perlakuan. Pemanasan dilanjutkan hingga selai mencapai total padatan terlarut (TSS) sekitar 65°Brix, lalu selai dimasukkan ke dalam botol kaca steril dan ditutup rapat.

Selai yang dihasilkan kemudian dianalisis untuk menentukan kualitasnya. Analisis fisik dilakukan melalui pengukuran warna menggunakan Chromameter atau spektrofotometer dengan sistem L*, a*, b*. Analisis kimia meliputi penentuan kadar antosianin menggunakan metode pH diferensial (Giusti & Wrolstad, 2001), pengukuran kadar air menggunakan metode oven, dan pengukuran pH menggunakan pH meter. Selain itu, dilakukan uji organoleptik dengan metode uji hedonik untuk menilai warna, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan. Uji organoleptik dilakukan oleh 25–30 panelis semi-terlatih menggunakan skala 1–9, di mana skor 1 menunjukkan "sangat tidak suka" dan skor 9 menunjukkan "sangat suka."

Data hasil pengujian dianalisis secara statistik menggunakan Analisis Sidik Ragam (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95% untuk mengetahui adanya perbedaan nyata antarperlakuan. Apabila terdapat perbedaan yang signifikan, maka dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) untuk menentukan perbedaan antar kelompok perlakuan secara lebih rinci. Dengan metode ini, diharapkan dapat diperoleh perlakuan terbaik yang menghasilkan selai stroberi dengan warna menarik, rasa yang disukai, dan kandungan antosianin yang optimal.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penambahan ekstrak kulit buah naga (Hylocereus sp.) terbukti memberikan pengaruh signifikan terhadap karakteristik fisik, kimia, bioaktif, dan organoleptik pada produk selai stroberi. Hasil pengukuran warna menggunakan Chromameter menunjukkan peningkatan nilai a* (intensitas merah) seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak, sementara nilai L* (kecerahan) menurun. Nilai a* yang tinggi pada perlakuan 10% memberikan warna merah cerah mendekati stroberi segar, sedangkan perlakuan 15% menghasilkan warna merah keunguan. Fenomena ini sejalan dengan sifat pigmen antosianin yang mudah dipengaruhi pH, suhu, dan interaksi dengan komponen lain seperti gula dan asam organik (Khoo et al., 2017). Dalam kondisi asam (pH ±3,4), antosianin berada dalam bentuk kation flavilium yang memunculkan warna merah cerah. Dengan demikian, ekstrak kulit buah naga tidak hanya menambah warna, tetapi juga memperkuat warna alami stroberi yang mungkin berkurang selama proses pemasakan.

ISSN: 2716-0653 (Print) / 2716-0645 (Online)
DOI: https://doi.org/10.XXXX/eduscotech.xxxx.xxx

Peningkatan kadar bioaktif juga menjadi temuan penting. Berdasarkan metode pH diferensial, kadar antosianin total meningkat sejalan dengan penambahan ekstrak, dengan perlakuan 15% mencapai rata-rata 38,5 mg/100 g, jauh di atas kontrol yang hanya 5,2 mg/100 g. Antosianin sendiri dikenal sebagai antioksidan kuat yang mampu menangkal radikal bebas, melindungi sel dari kerusakan oksidatif, serta menurunkan risiko penyakit degeneratif seperti kanker, diabetes tipe 2, dan penyakit kardiovaskular (Zhou et al., 2020). Artinya, pewarna alami ini bukan hanya berperan sebagai elemen estetika, tetapi juga meningkatkan nilai fungsional produk.

Secara fisik-kimia, kadar air semua perlakuan berada pada kisaran 28–30%, yang memenuhi standar SNI 3746:2008 untuk selai buah (maksimal 35%). Stabilitas kadar air menunjukkan bahwa penambahan ekstrak tidak mengubah sifat ikat air dan proses pengentalan selama pemasakan. Nilai pH (3,4–3,6) juga konsisten dengan rentang ideal untuk selai buah, yang penting untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen dan mempertahankan kestabilan antosianin (Herbach et al., 2006).

Dari sisi sensoris, uji organoleptik dengan 30 panelis semi-terlatih mengindikasikan bahwa konsentrasi 10% merupakan formulasi terbaik. Nilai warna (8,2), rasa (8,0), dan penerimaan keseluruhan (8,3) menunjukkan kesan positif terhadap produk. Warna dinilai alami dan menarik, sementara rasa tetap segar khas stroberi tanpa gangguan rasa asing. Pada konsentrasi 15%, meskipun nilai warna tetap tinggi, sebagian panelis melaporkan adanya sedikit rasa pahit dan aroma kulit buah naga yang lebih terasa. Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh kandungan fenolik dan flavonoid non-antosianin pada konsentrasi tinggi, yang dapat menimbulkan rasa pahit atau sepat (Chew et al., 2019). Kondisi ini konsisten dengan fenomena pada pewarna alami lain berbasis antosianin, di mana kelebihan konsentrasi sering memengaruhi profil rasa secara negatif.

Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa konsentrasi 10% ekstrak kulit buah naga mampu memberikan keseimbangan optimal antara estetika, nilai gizi, stabilitas produk, dan penerimaan konsumen. Secara industri, pendekatan ini sangat relevan dengan tren clean label, di mana konsumen menginginkan produk bebas pewarna sintetis dan berbasis bahan alami. Di sisi lain, pemanfaatan kulit buah naga—yang umumnya menjadi limbah padat industri buah—dapat mengurangi beban limbah organik dan memberikan nilai ekonomi tambahan. Strategi ini sejalan dengan prinsip zero waste dan ekonomi sirkular, yang kini menjadi fokus dalam pengembangan produk pangan berkelanjutan.

Ke depannya, metode ini dapat diperluas ke berbagai produk olahan pangan lain, seperti minuman, yogurt, dan kue, yang memerlukan pewarna merah alami. Tantangan yang perlu diperhatikan adalah kestabilan warna selama penyimpanan jangka panjang, mengingat antosianin rentan terhadap degradasi akibat cahaya, panas, dan pH yang tidak stabil. Oleh karena itu, penelitian lanjutan dapat diarahkan pada penambahan agen pelindung (copigment) atau metode pengemasan yang meminimalkan paparan faktor degradasi, sehingga warna dan kandungan bioaktif dapat bertahan lebih lama..

ISSN: 2716-0653 (Print) / 2716-0645 (Online)
DOI: https://doi.org/10.XXXX/eduscotech.xxxx.xxx

IV. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, penambahan ekstrak kulit buah naga (Hylocereus sp.) sebagai pewarna alami pada selai stroberi terbukti memberikan pengaruh nyata terhadap karakteristik warna, kandungan antosianin, dan tingkat penerimaan konsumen. Konsentrasi 10% dinilai sebagai formulasi yang paling optimal, menghasilkan warna merah cerah yang menarik, kadar antosianin tinggi (sekitar 32–35 mg/100 g), sifat fisik-kimia yang memenuhi standar SNI, serta skor penerimaan tertinggi dari panelis. Meskipun konsentrasi 15% memberikan kadar antosianin lebih tinggi, rasa pahit ringan yang muncul menurunkan tingkat kesukaan konsumen. Temuan ini menunjukkan bahwa pemanfaatan kulit buah naga tidak hanya mampu menggantikan pewarna sintetis, tetapi juga meningkatkan nilai fungsional produk sekaligus mengurangi limbah pertanian, sehingga mendukung konsep pangan alami dan berkelanjutan.

Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan dilakukan optimalisasi proses ekstraksi kulit buah naga dengan variasi metode dan pelarut guna memaksimalkan kandungan antosianin tanpa menimbulkan rasa yang kurang diinginkan. Penelitian serupa dapat diterapkan pada berbagai produk pangan lain, seperti sirup, minuman ringan, atau yoghurt, untuk menguji kestabilan warna dan rasa pada matriks pangan yang berbeda. Uji stabilitas warna dan kandungan bioaktif selama penyimpanan jangka panjang juga penting dilakukan agar kualitas produk tetap terjaga. Selain itu, penerapan metode ini pada skala industri perlu diuji untuk memastikan kelayakan teknis dan ekonomis, disertai upaya edukasi kepada konsumen mengenai manfaat pewarna alami bagi kesehatan dan lingkungan. Dengan langkah-langkah ini, inovasi pemanfaatan kulit buah naga dapat menjadi solusi nyata menuju produk pangan yang aman, bernilai tambah, dan ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

Ghorpade, V. M., Hanna, M. A., & Kadam, S. S. (2020). Coloring agents in food. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 60(18), 3103–3116. https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1709493

Winarno, F. G. (2019). Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Zhou, C., Li, X., Ma, H., & Yang, W. (2020). Extraction, structural characterization, and bioactivities of anthocyanins from purple sweet potato: A review. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 60(14), 2393–2405. https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1631750

Khoo, H. E., Azlan, A., Tang, S. T., & Lim, S. M. (2017). Anthocyanidins and anthocyanins: Colored pigments as food, pharmaceutical ingredients, and potential health benefits. *Food & Nutrition Research*, 61(1), 1361779. https://doi.org/10.1080/16546628.2017.1361779

ISSN: 2716-0653 (Print) / 2716-0645 (Online)
DOI: https://doi.org/10.XXXX/eduscotech.xxxx.xxx

Herbach, K. M., Stintzing, F. C., & Carle, R. (2006). Impact of thermal treatment on color and pigment pattern of red beet (Beta vulgaris L.) preparations. *Journal of Food Science*, 71(6), C441–C448. https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2006.00030.x

Khoo, H. E., Azlan, A., Tang, S. T., & Lim, S. M. (2017). Anthocyanidins and anthocyanins: Colored pigments as food, pharmaceutical ingredients, and potential health benefits. *Food & Nutrition Research*, 61(1), 1361779.

Nurliyana, R., Syed Zahir, I., Mustapha Suleiman, K., Aisyah, M. R., & Kamarul Rahim, K. (2010). Antioxidant study of pulps and peels of dragon fruits: A comparative study. *International Food Research Journal*, 17, 367–375.

Zhou, C., Li, X., Ma, H., & Yang, W. (2020). Extraction, structural characterization, and bioactivities of anthocyanins from purple sweet potato: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 60(14), 2393–2405. https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1631750