

Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin

Volume 3, Nomor 6, July 2025, P. 746-750

E-ISSN: 2986-6340

Licensed by CC BY-SA 4.0

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.16739241>

Penggunaan Pelarut Acidified Water dalam Perolehan Antosianin dari Kulit Buah Naga Merah menggunakan *Microwave Assisted Extraction* (MAE)

Qifni Yasa' Ash Shiddiqi¹, Tiara Ariani Putri², Andini Hizbiyati³, Bambang Hari Prabowo⁴,
Nadiem Anwar⁵, Anisya Nurramdhania⁶, Fatiha Apriliani⁷

^{1,2,3,4,5,6,7}Teknik Kimia, Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi, Jawa Barat, Indonesia

Email: qifni.yasa@lecturer.unjani.ac.id

Abstrak

Kulit buah naga merupakan limbah hasil pertanian yang memiliki berat 30-35% dari buahnya. Kulit buah naga mengandung zat warna alami antosianin yang cukup tinggi. Antosianin merupakan suatu kelas dari senyawa flavonoid yang secara luas terbagi dalam polifenol tumbuhan. Antosianin bersifat polar yang stabil pada pH 3,5 dan suhu 50°C. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menentukan kandungan antosianin dari kulit buah naga juga mengetahui kualitas pewarna alami yang dihasilkan dari antosianin kulit buah naga. Pengambilan zat warna antosianin dilakukan dengan metode ekstraksi dilanjutkan dengan proses distilasi agar ekstrak antosianin menjadi lebih pekat dan dapat diaplikasikan langsung sebagai pewarna alami. Teknik ekstraksi yang digunakan Microwave Assisted Extraction (MAE) dengan pelarut acidified water. Asam yang digunakan adalah asam sitrat dengan perbandingan rasio aquades:asam sitrat adalah 3:1 dengan waktu ekstraksi 3, 4, 5 menit pada daya 400 watt. Kandungan antosianin dianalisa dengan menggunakan Spektrofotometer UV-VIS. Hasil kandungan senyawa antosianin yang terbaik berada pada waktu ekstraksi 5 menit dengan rasio pelarut 3:1 dengan konsentrasi sebesar 36,40 mg/100 g.

Kata kunci: *Acidified Water, Antosianin, Microwave Assisted Extraction (MAE)*

Abstract

Dragon fruit peels are agricultural waste products that weigh 30-35% of the fruit. Dragon fruit peels contain anthocyanin natural dyes which are quite high. Anthocyanins are a class of flavonoid compounds which are widely divided into plant polyphenols. Anthocyanins are stable at pH 3.5 and temperature 50. The purpose of this study is to determine the anthocyanin content of dragon fruit peels and also to know the quality of natural dyes produced from anthocyanin dragon fruit peels. Intake of anthocyanin dyes is carried out by the extraction method followed by a distillation process so that the anthocyanin extract becomes more concentrated and can be applied directly as a natural dye. The extraction technique used is Microwave Assisted Extraction (MAE) with acidified water solvent. The acid used is citric acid 10% with a ratio of aquades: citric acid 10% is 3:1 and 8:1 with extraction time of 1,3,5 minutes at 350 watts of power. The content of anthocyanin was analyzed using a UV-VIS spectrophotometer. The best results of the content of anthocyanin were at the extraction time of 5 minutes with a solvent ratio of 3: 1 with a concentration of 36.40 mg /100 g.

Keywords: *Acidified Water, Anthocyanin, Microwave Assisted Extraction (MAE)*

Article Info

Received date: 25 June 2025

Revised date: 27 June 2025

Accepted date: 23 July 2025

PENDAHULUAN

Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) mengandung banyak manfaat untuk kesehatan tubuh diantaranya sebagai menyeimbangkan kadar gula darah di dalam tubuh, pencegah kanker usus dan sebagai pelindung untuk kesehatan mulut (Nugraheni et al., 2023; Ramli et al., 2014). Masyarakat Indonesia sangat menyukai buah naga merah karena khasiat, manfaat, dan nilai gizinya yang tinggi. Sebesar 30-35% dari keseluruhan buah naga adalah berupa kulit luar, tetapi biasanya dibuang sebagai sampah.

Antosianin, zat warna alami yang tinggi dalam kulit buah naga, bertanggung jawab untuk memberikan warna merah, yang dapat digunakan sebagai pewarna makanan alami yang aman bagi kesehatan. Kulit naga merah juga mengandung vitamin C, vitamin E, vitamin A, terpenoid, flavonoid, tiamin, niasin, piridoksin, kobalamin, fenolik, karoten, dan fitoalbumin. (Kiranmai, 2022; Luu et al., 2021).

Kulit buah naga mengandung banyak senyawa flavonoid. Senyawa flavonoid umumnya terdapat dalam tumbuhan. Di dalam senyawa flavonoid terdapat senyawa antosianin yang merupakan senyawa berwarna yang umumnya terdapat pada buah dan bunga. Antosianin stabil pada pH 3,5 dan suhu 50°C mempunyai berat molekul 207,08 g/mol dan rumus molekul $C_{15}H_{11}O$ (Muyassaroh et al., 2024; Vargas et al., 2013). Antosianin termasuk senyawa polar dan dapat diekstraksi dengan pelarut yang bersifat polar.

Keadaan yang lebih asam saat mendekati pH 1 akan menyebabkan lebih banyak kation flavylium atau oksonium yang berwarna dari senyawa antosianin, yang ditunjukkan oleh pengukuran absorbansi yang lebih tinggi. Keadaan yang lebih asam juga menyebabkan dinding vakuola pecah lebih banyak, yang menyebabkan lebih banyak senyawa antosianin terekstrak. Asam yang digunakan untuk perlakuan acidified water adalah asam sitrat, dimana asam sitrat memiliki pH yang rendah yang dapat menjadikan aquades yang semula memiliki pH netral menjadi pH rendah. Asam sitrat dan aquades juga digunakan karena memiliki sifat polar yang akan memudahkan pengambilan ekstrak dari senyawa yang bersifat polar juga (Zhou et al., 2024).

Antosianin adalah senyawa yang bersifat termolabil, yang berarti peka terhadap suhu tinggi. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh ekstrak senyawa antosianin dari dalam kulit buah naga dengan menggunakan metode ekstraksi yang dibantu oleh Microwave (MAE) dan dilanjutkan dengan proses distilasi. Proses ini membuat ekstrak antosianin menjadi lebih pekat dan memungkinkan penggunaan langsung sebagai pewarna alami (Tena & Asuero, 2022).

METODE

Artikel ini ditulis menggunakan metode penelitian pustaka dengan mencari berbagai dokumen, literatur, dan karya seni kaligrafi yang diciptakan masyarakat Nusantara sejak agama Islam masuk. Data dikumpulkan dari tulisan akademik, studi sejarah seni, serta hasil riset sebelumnya yang membahas perkembangan seni kaligrafi Islam di Indonesia. Pendekatan yang digunakan adalah sosial-historis untuk memahami peran kaligrafi dalam konteks budaya dan sejarah Nusantara.

Pada proses Microwave Assisted Extraction, digunakan pelarut acidified water dengan campuran asam sitrat dan aquades. Kulit buah naga merah yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari limbah usaha jus di sekitar Universitas Jenderal Achmad Yani Kota Cimahi, tahap mula-mula dilakukan proses pengeringan kulit buah naga merah terlebih dahulu dengan cara dikeringkan menggunakan oven (Memmert) pada temperatur 50°C selama 24 jam. Kemudian dilakukan proses pengecilan ukuran menggunakan blender (Philips), Kulit buah naga merah yang sudah dikominusi selanjutnya diayak menggunakan ayakan pada ukuran -0,5 mm +0,25 mm untuk penyeragaman ukuran starting material.

Setelah didapatkan starting material, kulit buah naga merah dimasukkan ke dalam labu didih (Pyrex) bersama dengan pelarut. Pelarut yang digunakan adalah asam sitrat (Damao p.a.) + aquades dengan perbandingan 1:3 (b/v) dan 1:6 (b/v). setelah itu dilakukan proses ekstraksi berdasarkan variasi waktu ekstraksi (3,4 dan 5 menit) dan rasio pelarut asam sitrat:aquades 1:25 (b/v) dengan massa starting material sebanyak 10 gram dan pelarut 250 ml. Setelah dilakukan ekstraksi, ekstrak kulit buah naga disaring menggunakan kertas saring untuk kemudian dianalisa kadar antosianin dalam ekstrak kulit buah naga menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis.

Analisa Kandungan Antosianin

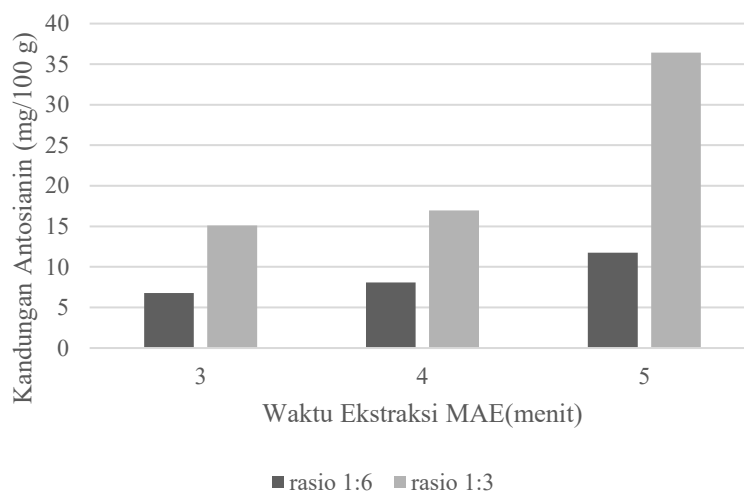
Pada labu ukur 10 ml pertama, dimasukkan larutan ekstrak sebanyak 2 ml dan larutan buffer KCl (Merck, 0,025M) pH 1, dan labu ukur 10 ml kedua dimasukkan larutan ekstrak sebanyak 2 ml dan larutan buffer natrium asetat (Merck, 0,4 M) pH 4,5. Larutan pada labu ukur diaduk hingga larut, kemudian larutan didiamkan selama 60 menit. Masing-masing larutan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Thermo Fischer) pada panjang gelombang maksimal 700 nm dengan blangko aquades. (Ash Shiddiqi et al., 2018)

Analisa Karakteristik Warna

Warna yang dihasilkan dari ekstrak antosianin diukur pada kisaran pH 1-14. Setiap 1 ml sampel dimasukkan ke dalam collection vial kemudian ditambahkan 4 ml larutan buffer kalium klorida (Merck, 0,025 M) untuk pH 1-4, dan buffer natrium asetat (Merck, 0,4 M) untuk pH 5-14. Pengaturan pada pH dilakukan dengan cara menambahkan larutan NaOH (Merck p.a) 2 M atau menambahkan HCl (Merck p.a) 1,5 M. Kemudian sampel diamati perubahan warnanya (Yasa' et al., 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Rasio Pelarut dan Waktu Ekstraksi terhadap Kadar Antosianin



Gambar 1 Hasil Percobaan Perbandingan Rasio Pelarut dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kandungan Antosianin

Dari Gambar 1 diketahui bahwa ekstraksi senyawa antosianin dengan perbandingan rasio asam sitrat : aquades 1:3 lebih tinggi dibandingkan dengan rasio asam sitrat : aquades 1:6. Hal ini dikarenakan peningkatan konsentrasi asam sitrat memberikan kadar antosianin yang semakin tinggi pula. Penggunaan acidified water dengan penambahan asam sitrat berfungsi mendenaturasi membran sel tanaman sehingga proses difusi antosianin dari dalam sel menuju pelarut acidified water dapat terakselerasi, begitupun penetrasi pelarut ke dalam sel juga lebih baik (Kang et al., 2021; Unawahi et al., 2022; Yasa' et al., 2021).

Kadar senyawa antosianin juga mengalami peningkatan seiring dengan lama waktu ekstraksi MAE. Senyawa antosianin tertinggi didapat pada waktu pemanasan 5 menit dengan rasio pelarut 1:3 yaitu sebesar 36,40 mg/100 g. Sementara senyawa antosianin terendah yaitu pada waktu pemanasan 3 menit dengan rasio pelarut 1:6 yaitu sebesar 6,76 mg/100 g. Terjadinya Peningkatan senyawa antosianin kulit buah naga merah disebabkan semakin lama waktu ekstraksi akan menyebabkan waktu radiasi dalam microwave semakin lama sehingga pelarut menyerap lebih banyak energi mikro yang mengakibatkan pecahnya jaringan bahan sehingga mengeluarkan zat terlarut ke dalam pelarut. Namun dengan waktu radiasi yang terlalu lama pula senyawa antosianin akan terdegradasi oleh panas yang dihasilkan oleh microwave. (Xue et al., 2018).

Karakterisasi warna ekstrak antosianin berdasarkan PH

Proses ekstraksi antosianin selama tiga, empat, dan lima menit memiliki pola warna yang sama. Dari pH 1 hingga pH 14, ekstrak antosianin mengalami perubahan warna dari orange pekat menjadi orange muda, kuning muda, dan kuning seiring kenaikan pH.

Tabel 1. Warna Ekstrak Antosianin pada pH 1-14

PH	Warna
1	Jingga tua
2	Jingga tua
3	Jingga tua
4	Jingga tua
5	Jingga
6	Jingga
7	Kuning
8	Kuning
9	Kuning tua
10	Kuning tua
11	Kuning tua

12	Kuning tua
13	Kuning tua
14	Kuning tua

Penggunaan pelarut asam kuat menghasilkan warna ekstrak antosianin yang lebih pekat daripada asam lemah. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa semakin tinggi nilai pH, warna yang ditimbulkan semakin memudar, karena kation flavilium yang berwarna merah terhidrolisis menjadi karbinol tidak berwarna. Pada pH yang sangat tinggi, antosianin juga dapat dengan mudah terhidrolisis menjadi kalkon yang terionisasi sempurna, yang dapat menyebabkan perubahan warna yang signifikan. (Mattioli et al., 2020; Yasa' et al., 2021).

Pada pH 3 kation flavilium ada yang berubah menjadi karbinol yang tidak berwarna sehingga warna akan memudar. Dan pada pH > 3 kation flavilium akan berubah bentuk menjadi karbinol pseudobase yang tidak berwarna sejalan dengan naiknya pH sampai 7. Pada pH 8-11 didominasi dengan basa kuinoidal yang tidak berwarna sehingga warna lebih memudar, dan pada pH 12-14 didominasi dengan kalkon yang berwarna kuning (Khoo et al., 2017).

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa rasio pelarut dan waktu ekstraksi memiliki pengaruh signifikan terhadap kadar antosianin yang diekstraksi. Kadar antosianin tertinggi (36,40 mg/100 g) diperoleh menggunakan rasio asam sitrat : aquades 1:3 dengan waktu pemanasan 5 menit. Peningkatan konsentrasi asam sitrat pada rasio 1:3 terbukti lebih efektif dalam mendenaturasi membran sel dan mengakselerasi difusi antosianin dibandingkan rasio 1:6. Selain itu, waktu ekstraksi juga berperan penting; semakin lama waktu ekstraksi hingga batas optimal, semakin banyak antosianin yang terekstrak karena peningkatan energi mikro yang memecah jaringan bahan. Namun, perlu diperhatikan bahwa waktu radiasi yang terlalu lama dapat menyebabkan degradasi antosianin akibat panas berlebih. Di sisi lain, karakteristik warna ekstrak antosianin dari kulit buah naga tidak dipengaruhi oleh waktu ekstraksi, melainkan sangat dipengaruhi oleh pH. Perubahan pH dari 1 hingga 14 menunjukkan pergeseran warna yang konsisten dari jingga pekat menjadi kuning. Pada pH rendah (asam kuat), warna ekstrak lebih pekat, sedangkan pada pH tinggi (basa), warna cenderung memudar dan berubah menjadi kuning karena transformasi kation flavilium menjadi bentuk karbinol dan kalkon yang tidak berwarna atau berwarna kuning. Hal ini menegaskan bahwa stabilitas warna antosianin sangat bergantung pada kondisi pH lingkungan.

REFERENSI

- Ash Shiddiqi, Q. Y., Nugroho, F. A., Mukhaimin, I., Haldien, S., & Parida, O. (2018). *Subcritical Water Extraction Of Anthocyanins From Red Dragonfruit Pericarp (Hylocereus Polyrhizus)*.
- Kang, H. J., Ko, M. J., & Chung, M. S. (2021). Anthocyanin Structure and pH Dependent Extraction Characteristics from Blueberries (*Vaccinium corymbosum*) and Chokeberries (*Aronia melanocarpa*) in Subcritical Water State. *Foods*, 10(3), 527. <https://doi.org/10.3390/FOODS10030527>
- Khoo, H. E., Azlan, A., Tang, S. T., & Lim, S. M. (2017). Anthocyanidins and anthocyanins: colored pigments as food, pharmaceutical ingredients, and the potential health benefits. *Food & Nutrition Research*, 61(1), 1361779. <https://doi.org/10.1080/16546628.2017.1361779>
- Kiranmai, M. (2022). Review of exotic fruit: Nutritional composition, nutraceutical properties and food application of Dragon fruit (*Hylocereus* spp.). *The Pharma Innovation*, 11(6).
- Luu, T. T. H., Le, T. L., Huynh, N., & Quintela-Alonso, P. (2021). Dragon fruit: A review of health benefits and nutrients and its sustainable development under climate changes in Vietnam. In *Czech Journal of Food Sciences* (Vol. 39, Issue 2). <https://doi.org/10.17221/139/2020-CJFS>
- Mattioli, R., Francioso, A., Mosca, L., & Silva, P. (2020). Anthocyanins: A Comprehensive Review of Their Chemical Properties and Health Effects on Cardiovascular and Neurodegenerative Diseases. *Molecules* 2020, Vol. 25, Page 3809, 25(17), 3809. <https://doi.org/10.3390/MOLECULES25173809>
- MUYASSAROH, A., SUPRIATNA, A., & HERNANI, H. (2024). Extraction of Anthocyanin Pigments from the Peel of Dragon Fruit for Food Coloring. *The Eurasia Proceedings of Science*

- Technology Engineering and Mathematics*, 28, 167–174. <https://doi.org/10.55549/EPSTEM.1519420>
- Nugraheni, K., Putriningtyas, N. D., Fernando, G. S. N., & Bintari, S. H. (2023). The Improvement of Lipid Profiles and Glucose Resistance of Hypercholesterolemic Rats using Tempeh Flour Based-Yoghurt Complemented with Red Pitaya Peel Extract. *Biosaintifika*, 15(3). <https://doi.org/10.15294/biosaintifika.v15i3.47414>
- Ramli, N. S., Brown, L., Ismail, P., & Rahmat, A. (2014). Effects of red pitaya juice supplementation on cardiovascular and hepatic changes in high-carbohydrate, high-fat diet-induced metabolic syndrome rats. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 14. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-14-189>
- Tena, N., & Asuero, A. G. (2022). Up-To-Date Analysis of the Extraction Methods for Anthocyanins: Principles of the Techniques, Optimization, Technical Progress, and Industrial Application. *Antioxidants*, 11(2), 286. <https://doi.org/10.3390/ANTIOX11020286>
- Unawahi, S., Widyasanti, A., & Rahimah, S. (2022). Ekstraksi Antosianin Bunga Telang (*Clitoria ternatea* Linn) dengan Metode Ultrasonik Menggunakan Pelarut Aquades dan Asam Asetat. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 10(1), 1–9. <https://doi.org/10.21776/UB.JKPTB.2022.010.01.01>
- Vargas, M. de L. V., Cortez, J. A. T., Duch, E. S., Lizama, A. P., & Méndez, C. H. H. (2013). Extraction and Stability of Anthocyanins Present in the Skin of the Dragon Fruit (<i>Hylocereus undatus</i>). *Food and Nutrition Sciences*, 04(12). <https://doi.org/10.4236/fns.2013.412156>
- Xue, H., Xu, H., Wang, X., Shen, L., Liu, H., Liu, C., Qin, Q., Zheng, X., & Li, Q. (2018). Effects of Microwave Power on Extraction Kinetic of Anthocyanin from Blueberry Powder considering Absorption of Microwave Energy. *Journal of Food Quality*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/9680184>
- Yasa', Q., Shiddiqi, A., Apriyani, R. F., Kusuma, D., & Dwitama Karisma, A. (2021). EKSTRAKSI SENYAWA ANTOSIANIN DARI KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) MENGGUNAKAN METODE MICROWAVE ASSISTED HYDRODISTILLATION (MAHD). *Jurnal Chemurgy*, 5(1), 30–37. <https://doi.org/10.30872/CMG.V5I1.5699>
- Zhou, C., Senadeera, W., Wahia, H., Kabutey, A., Tsholofelo Nthimole, C., Kaseke, T., & Amos Fawole, O. (2024). Exploring the Extraction and Application of Anthocyanins in Food Systems. *Processes* 2024, Vol. 12, Page 2444, 12(11), 2444. <https://doi.org/10.3390/PR12112444>