

**Table Of Content**

**Journal Cover** ..... 2

**Author[s] Statement** ..... 3

**Editorial Team** ..... 4

**Article information** ..... 5

    Check this article update (crossmark) ..... 5

    Check this article impact ..... 5

    Cite this article ..... 5

**Title page** ..... 6

    Article Title ..... 6

    Author information ..... 6

    Abstract ..... 6

**Article content** ..... 7

---

# Academia Open



*By Universitas Muhammadiyah Sidoarjo*

---

## Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

## Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

## Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licences/by/4.0/legalcode>

## EDITORIAL TEAM

### Editor in Chief

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

### Managing Editor

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

### Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

How to submit to this journal ([link](#))

## Article information

**Check this article update (crossmark)**



**Check this article impact (\*)**



**Save this article to Mendeley**



(\*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

## **Characteristics of Betacyanin Natural Food Coloring from Red Dragon Fruit Peel (Water Bath Assisted Solvent Extraction Method)**

*Karakteristik Pewarna Pangan Alami Betasianin dari Kulit Buah Naga Merah (Ekstraksi Metode Water Bath Assisted Solvent Extraction)*

**Syarifa Ramadhani Nurbaya, syarifa.04@gmail.com, (1)**

*Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia*

**Ida Agustini Saidi, syarifa@umsida.ac.id, (0)**

*Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia*

**Syamsudduha Syahrerini, syarifa@umsida.ac.id, (0)**

*Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia*

**Miftahul Nahdiya, syarifa@umsida.ac.id, (0)**

*Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia*

<sup>(1)</sup> Corresponding author

### **Abstract**

Natural food color are now widely used in food products because they have no side effects that are harmful to the health of the human body. Red dragon skin is one of the sources of natural food coloring. Red dragon skin contains betasianin pigment which produces red-violet. Research aims to determine the effect of the type of solvent and extraction temperature on the characteristics of the Betasianin pigment extract. Betasianin pigment is extracted using the decox method. The parameters measured are colors (L, a, b), pH, and betasianin pigment content. Research uses a randomized group design. Betacyanin pigment from red dragon fruit skin can be extracted using the water bath assisted solvent extraction method. An effective solvent used for the extraction of betacyanin pigment is distilled water and NaCl. Betacyanin pigment can be a natural colorant in food products.

#### **Highlights:**

- **Optimal Solvent Selection:** Distilled water and NaCl are effective solvents for betacyanin pigment extraction, enhancing natural food colorant potential.
- **Influence of Extraction Temperature:** Study investigates how extraction temperature impacts betacyanin pigment content and color characteristics.
- **Application in Food Industry:** Betacyanin pigment from red dragon fruit skin offers a safe and vibrant natural coloring option for food products.

**Keywords :** betacyanin, extraction, red dragon fruit peel

Published date: 2023-08-14 00:00:00

## PENDAHULUAN

Warna menjadi salah satu atribut mutu penting dalam produk pangan. Warna menjadi salah satu daya tarik masyarakat dalam memilih produk pangan. Pewarna yang digunakan pada produk pangan terdiri dari dua jenis, yaitu pewarna pangan alami dan sintetik. Penggunaan pewarna pangan sintetik melebihi Batas Maksimal Penggunaan Harian (BMP) dapat membahayakan kesehatan, seperti terbentuknya radikal bebas dalam tubuh manusia, terjadinya kerusakan DNA kolon, dan menurunkan aktivitas motorik pada otak [1]. Penelitian tentang penggunaan pewarna pangan alami semakin berkembang karena kesadaran manusia terhadap kesehatan semakin meningkat. Pewarna pangan alami dapat diperoleh dari tanaman, seperti: umbi bit, buah naga merah [2], anggur, stroberi, tomat, dan sayur [3].

Buah naga merah mengandung pigmen betasianin yang dapat menghasilkan warna merah-violet. Buah naga merah banyak tersedia di Indonesia. Tiga daerah penghasil buah naga merah terbesar di Indonesia antara lain: Pulau Jawa, Pulau Kalimantan, dan Sulawesi Selatan [4]. Umumnya masyarakat hanya mengonsumsi daging buahnya saja sehingga menyebabkan kulit buah naga merah menjadi limbah pangan. Kulit buah naga merah mengandung pigmen betasianin yang dapat dimanfaatkan sebagai pewarna pangan alami [5].

Kulit buah naga merah perlu diekstrak agar pigmen betasianin dapat terpisah dari komponen lainnya. Salah satu metode ekstraksi yang dapat digunakan dalam ekstraksi pigmen betasianin adalah metode *water bath assisted solvent extraction*. Metode ini termasuk dalam jenis ekstraksi konvensional. Kelebihan metode ekstraksi *water bath assisted solvent extraction* adalah suhu pemanasannya dapat dikontrol dan reaktan dipanaskan secara merata [6].

## METODE

### 2.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain: kulit buah naga merah yang merupakan hasil samping konsumsi rumah tangga, natrium klorida (NaCl) dan asam sitrat monohydrate.

### 2.2. Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian antara lain: timbangan digital (OHAUS), baskom, pisau, telenan, blender (Philips), saringan, kain saring, dan kertas saring.

Peralatan yang digunakan untuk analisis meliputi: shaking waterbath (Memmert WNB 14), spatula, timbangan digital (OHAUS), pipet tetes, cawan petri, pipet ukur, bola hisap, tabung reaksi merk pyrex, beaker, spektrofotometer UV-Vis (B-ONE UV-Vis), pH meter, gelas ukur, color reader (FRU), dan plastik jernih.

### 2.3. Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor. Faktor yang pertama adalah jenis pelarut (aquades, larutan asam sitrat 0,5%, larutan NaCl 0,5%) dan faktor yang kedua adalah suhu ekstraksi (40 °C, 50 °C, dan 60 °C). Tiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 satuan percobaan. Data dianalisis menggunakan analisis keragaman/ANOVA dengan taraf nyata 5%. Apabila hasil analisis berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur). Penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode Zeleny. Pengolahan data menggunakan minitab 17 dan microsoft excel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Warna (L, a, b)

Rerata nilai kecerahan (L) ekstrak pigmen betasianin dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan perlakuan jenis pelarut dan suhu ekstraksi, interaksi antara kedua faktor tersebut berpengaruh nyata terhadap nilai kecerahan (L) ekstrak ( $p < 0,05$ ) (Tabel 1). Perlakuan pelarut asam sitrat 0,5% dengan suhu ekstraksi 40°C memiliki nilai kecerahan tertinggi (6,86). Di sisi lain perlakuan pelarut NaCl 0,5% dengan suhu ekstraksi 60°C memiliki nilai kecerahan terendah (2,91). Perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan pelarut aquades dengan suhu ekstraksi 50°C dan 60°C (2,83 dan 2,01). Semakin tinggi nilai kecerahan menunjukkan bahwa ekstrak tersebut semakin cerah. Tingginya nilai kecerahan pada perlakuan asam sitrat 0,5% dengan suhu ekstraksi 40°C dapat dikarenakan rendahnya nilai kemerahan (a), yaitu sebesar 4,15 (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak berwarna merah pudar karena tingginya nilai kecerahan.

Perlakuan	Nilai Kecerahan (L)
Pelarut aquades, suhu ekstraksi 40°C	5,19 b



Pelarut aquades, suhu ekstraksi 50°C Pelarut aquades, suhu ekstraksi 60°C	2,83 c 2,01 c
Pelarut asam sitrat 0,5%, suhu ekstraksi 40°C	6,86 a
Pelarut asam sitrat 0,5%, suhu ekstraksi 50°C Pelarut asam sitrat 0,5%, suhu ekstraksi 60°C	4,76 b 2,04 c
Pelarut NaCl 0,5%, suhu ekstraksi 40°C	5,49 b
Pelarut NaCl 0,5%, suhu ekstraksi 50°C Pelarut NaCl 0,5%, suhu ekstraksi 60°C	4,35 b 2,91 c

**Table 1.** Nilai Kecerahan (L) Ekstrak Pigmen Betasianin

Nilai pada kolom yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ )

Rerata nilai kemerahan (a) dan nilai kekuningan (b) dapat dilihat pada Tabel 2. Faktor jenis pelarut dan suhu ekstraksi masing-masing tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kemerahan dan kekuningan ekstrak ( $p < 0,05$ ). Pigmen betasianin berwarna merah violet [7]. Adanya nilai kemerahan menunjukkan bahwa ekstrak berwarna merah. Nilai kekuningan yang bernilai negatif (-) menunjukkan ke arah warna kuning. Nilai kekuningan cukup rendah karena ekstrak didominasi oleh warna merah.

Perlakuan	Nilai Kemerahan (a)	Nilai Kekuningan (b)
Pelarut aquades, suhu ekstraksi 40°C	4,86	-1,02
Pelarut aquades, suhu ekstraksi 50°C Pelarut aquades, suhu ekstraksi 60°C	4,05 4,50	-1,01-0,31
Pelarut asam sitrat 0,5%, suhu ekstraksi 40°C	4,15	0,10
Pelarut asam sitrat 0,5%, suhu ekstraksi 50°C Pelarut asam sitrat 0,5%, suhu ekstraksi 60°C	4,02 3,49	0,41-0,83
Pelarut NaCl 0,5%, suhu ekstraksi 40°C	4,78	-1,24
Pelarut NaCl 0,5%, suhu ekstraksi 50°C Pelarut NaCl 0,5%, suhu ekstraksi 60°C	4,58 4,03	-0,74 0,73

**Table 2.** Nilai Kemerahan (a) dan Kekuningan (b) Ekstrak Pigmen Betasianin

Nilai pada kolom yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ )

## b. pH

Rerata nilai pH ekstrak dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan perlakuan jenis pelarut dan suhu ekstraksi, interaksi antara kedua faktor tersebut berpengaruh nyata terhadap nilai pH ekstrak. Nilai pH tertinggi terdapat pada perlakuan pelarut aquades dengan suhu ekstraksi 60°C (4,89). Pengukuran pH berkaitan dengan pengukuran kadar pigmen betasianin pada ekstrak. Pigmen betasianin termasuk dalam jenis pigmen betalain yang stabil pada pH 3-7 [8]. Di sisi lain, pH optimum pigmen betasianin adalah 4-6 [9]. Pada perlakuan pelarut asam sitrat, pH setelah ekstraksi nilainya  $< 3$ . Hal ini menyebabkan kadar pigmen betasianin ekstrak perlakuan pelarut asam sitrat 0,5% memiliki nilai terendah, yaitu 2,24 mg/L (Tabel 4),

Perlakuan	Nilai pH
Pelarut aquades, suhu ekstraksi 40°C	4,57 a
Pelarut aquades, suhu ekstraksi 50°C Pelarut aquades, suhu ekstraksi 60°C	4,10 b 4,89 a
Pelarut asam sitrat 0,5%, suhu ekstraksi 40°C	2,77 c
Pelarut asam sitrat 0,5%, suhu ekstraksi 50°C Pelarut asam sitrat 0,5%, suhu ekstraksi 60°C	2,90 c 1,88 d
Pelarut NaCl 0,5%, suhu ekstraksi 40°C	3,90 b
Pelarut NaCl 0,5%, suhu ekstraksi 50°C Pelarut NaCl 0,5%, suhu ekstraksi 60°C	3,80 b 4,73 a

**Table 3.** Nilai pH Ekstrak Pigmen Betasianin



Nilai pada kolom yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ )

### c. Kadar Pigmen Betasianin

Rerata kadar pigmen betasianin dapat dilihat pada Tabel 4. Perlakuan jenis pelarut berpengaruh nyata terhadap kadar pigmen betasianin ekstrak. Kadar pigmen betasianin tertinggi terdapat pada perlakuan pelarut aquades (9,98). Aquades yang digunakan memiliki pH 6,9 . Setelah proses ekstraksi, pigmen yang

Diekstrak dengan menggunakan pelarut aquades memiliki pH 4,10 - 4,89. pH ini termasuk pH optimum pigmen betasianin, karena pigmen ini optimum/stabil pada pH 4-6 [9]. Oleh karena itu kadar pigmen betasianin yang diekstrak dengan menggunakan pelarut aquades lebih tinggi disbanding yang diekstrak dengan menggunakan pelarut asam sitrat 0,5% dan NaCl 0,5%.

Jenis Pelarut	Kadar Pigmen Betasianin (mg/L)
Aquades	9,98
Pelarut asam sitrat 0,5%Pelarut NaCl 0,5%	2,248,38

**Table 4.** Kadar Pigmen Betasianin Ekstrak

Nilai pada kolom yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ )

## SIMPULAN

Pigmen betasianin dari kulit buah naga merah dapat diekstrak menggunakan metode water bath assisted solvent extraction. Pelarut yang efektif digunakan untuk ekstraksi pigmen betasianin adalah pelarut aquades dan NaCl. Pigmen betasianin dapat menjadi pewarna alami pada produk pangan.

## References

1. W. D. R. Putri, S. R. Nurbaya, and E. S. Murtini, "Microencapsulation of Betacyanin Extract from Red Dragon Fruit Peel," *Curr. Res. Nutr. Food Sci.*, vol. 9, no. 3, pp. 953-960, 2021, doi: 10.12944/CRNFSJ.9.3.22.
2. Kumorkiewicz-Jamro, T. Świergosz, K. Sutor, A. Spórna-Kucab, and S. Wybraniec, "Natural Product Reports Multi-colored shades of betalains : recent advances in betacyanin chemistry," pp. 2315-2346, 2021, doi: 10.1039/d1np00018g.
3. S. Ghosh, T. Sarkar, A. Das, and R. Chakraborty, "Natural colorants from plant pigments and their encapsulation : An emerging window for the food industry," *LWT*, vol. 153, no. September 2021, p. 112527, 2022, doi: 10.1016/j.lwt.2021.112527.
4. Irmayani, D. Purnama, Arman, and N. Ilmi, "Strategi Pengembangan Komoditi Lokal Buah Naga berbasis Agribisnis di Kabupaten Soppeng (Local Commodity Development Strategy Dragon Fruit-based Agribusiness in Soppeng District)," *J. Agribisnis Perikan.*, vol. 12, no. 1, pp. 126-135, 2019, doi: 10.29239/j.agrikan.
5. S. R. Nurbaya, W. D. R. Putri, and E. S. Murtini, "Pengaruh Campuran Pelarut Aquades-Etanol Terhadap Karakteristik Ekstrak Betasianin dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)," *J. Teknol. Pertan.*, vol. 19, no. 3, pp. 153-160, 2018.
6. H. Han, L. Zhao, X. Liu, A. Guo, and X. Li, "Water bath-assisted water extraction on physical and chemical properties.pdf," *Food Sci. Nutr.*, vol. 8, pp. 6380-6391, 2020.
7. A. Faridah, D. Syukri, and R. Holinesti, "Simple Characterization Of Betalain Compound From Red Pitaya (*Hylocereus Polyrhizus*) Peel Solution," *Adv. Sci. Eng. Inf. Technol.*, vol. 5, no. 3, pp. 56-60, 2015.
8. A. Kumorkiewicz-Jamro, T. Świergosz, K. Sutor, A. Spórna-Kucab, and S. Wybraniec, "Multi-colored shades of betalains: Recent advances in betacyanin chemistry," *Nat. Prod. Rep.*, vol. 38, no. 12, pp. 2315-2346, 2021, doi: 10.1039/d1np00018g.
9. Y. M. Wong and L. F. Siow, "Effects of heat, pH, antioxidant, agitation and light on betacyanin stability using red-fleshed dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) juice and concentrate as models," *J. Food Sci. Technol.*, vol. 52, no. 5, pp. 3086-3092, 2015, doi: 10.1007/s13197-014-1362-2.