

# Ekstraksi dan Karakterisasi Betasianin dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus sp.*)

Rendi Ananda, Minda Azhar\*

*Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang  
Jln. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Padang, Indonesia Telp.0751 7057420*

\*minda@fmipa.unp.ac.id

**Abstract**— Betacyanin is a water-soluble pigmentation compound in the skin of red dragon fruit. Betacyanin extraction aims to determine the functional group and its maximum wavelength using FTIR and UV-Vis spectrophotometers, respectively. Extraction of betacyanin from dragon fruit peel using ethanol and water in a 1:1 ratio with a stirring speed of 900 rpm for 16 hours. Characterization of betacyanin using FTIR showed betacyanin has an amine group or bond (N-H) derived from betalamic acid which is typical at wave numbers 1798-1607  $\text{cm}^{-1}$ . At a wave number of 1486  $\text{cm}^{-1}$ , it shows the presence of C=C strain vibrations from the aromatic ring. Betacyanin characterization using UV-Vis spectrophotometer showed a maximum wavelength of 530 nm.

**Keywords**— Betasianin, red dragon fruit, FTIR, Spektrofotometer UV-Vis

## I. PENDAHULUAN

Betasianin adalah konjugat amonium dari asam betalamat dengan cyclo-DOPA (DOPA, dihydroxyphenylalanine). Senyawa betasianin ini larut dalam air. Betasianin terdapat pada berbagai warna merah hingga ungu pada tanaman [1]. Betasianin yang paling umum adalah betanin (betanidin 5-O- $\beta$  glukosida). Betasianin juga yang mendasari pigmentasi merah pada buah dan sayuran. Senyawa ini larut dalam air, dan juga mengandung nitrogen fitokimia (senyawa bioaktif yang terdapat pada tanaman) [2].

Pembentukan betasianin terjadi melalui reaksi sintesis betalain dari tirosin oleh kondensasi asam betalamat dengan turunan DOPA. Asam betalamat adalah perantara tengah dalam pembentukan semua betalain [3], Betasianin dapat dibagi menjadi empat subkelompok yaitu betanin, amaranthin, gomphrenin dan 2-descarboxy-betanin. Sumber tanaman yang mengandung betasianin meliputi bunga, buah, dan sayuran.

Pigmen merah alami dalam buah dan sayur memberikan manfaat bagi kesehatan manusia. Senyawa fitokimia ini (mengandung senyawa bioaktif yang terdapat dalam tumbuhan) yang bertanggung jawab atas pewarnaan merah pada buah dan sayuran, diklaim sebagai bahan fungsional karena peran perlindungannya terhadap penyakit degeneratif, seperti kanker dan lain-lain. Senyawa ini juga dapat melindungi tubuh manusia dari stres oksidatif kemampuan antioksidannya, dimana radikal bebas

dapat menyebabkan kanker dan berbagai macam penyakit.

Stres oksidatif adalah faktor yang paling merusak yang berkontribusi pada permulaan penyakit kronis. Penerapan fitokimia fungsional (termasuk pigmen merah alami) dapat mengarah pada paradigma baru dalam perawatan kesehatan yang didasarkan pada penerapan pengobatan penyakit jangka panjang. Pigmen merah alami dapat digunakan sebagai pengganti zat pewarna buatan yang lebih aman dalam industri makanan [4]. Betasianin dari buah naga atau pitaya merah dapat diaplikasikan sebagai antioksidan alami [5]. Perlunya ekstraksi betasianin dari kulit buah naga dikarenakan betasianin merupakan sumber antioksidan yang baik yang dapat digunakan sebagai sumber antioksidan alami dimana senyawa betasianin dapat melindungi tubuh dari berbagai macam penyakit degeneratif, seperti kanker, penyakit kardiovaskular, penyakit jantung, diabetes dan obesitas [6] dan dapat juga digunakan sebagai pewarna alami pada makanan.

FTIR merupakan suatu instrument kimia yang berperan dalam mengkarakterisasi senyawa organik maupun anorganik dengan dasar pada penentuan vibrasi/ getaran ikatan molekuler serta jenis ikatan molekuler. Prinsip spektroskopi IR adalah terjadinya interaksi antar tingkat energi vibrasi/ getaran dengan mengadsorbsi radia gelombang elektromagnetik Infra Red (IR). Maka dapat mengetahui vibrasi antar atom yang berikatan dengan masing-masing bilangan gelombang [7].

Penelitian [8] menyatakan bahwa, hasil ekstraksi menggunakan perbandingan pelarut etanol : air (90 : 10) didapatkan betasianin sebanyak 16,48 mg/100 mL ekstrak, perbandingan pelarut etanol: air (70:30) didapatkan sebanyak 24,86 mg/100 mL ekstrak, perbandingan pelarut etanol: air (50:50) didapatkan sebanyak 28,44 mg/100 mL ekstrak, perbandingan pelarut etanol: air (30:70) didapatkan sebanyak 23,25 mg/100 mL ekstrak, perbandingan pelarut etanol: air (10:90) didapatkan sebanyak 20,41 mg/100 mL ekstrak, dari hasil penelitian tersebut penggunaan perbandingan pelarut yang dapat menghasilkan ekstrak betasianin paling banyak adalah perbandingan etanol:air 1:1 dan pada penelitian sebelumnya belum terdapat pengujian karakteristik betasianin menggunakan instrumen FTIR dan Spektrofotometer UV-Vis, dan pada penelitian ini betasianin yang diperoleh kemudian dikarakterisasi menggunakan instrumen FTIR dan Spektrofotometer UV-Vis.

Penelitian ini digunakan perbandingan pelarut etanol : air (1:1) dan kemudian dikarakterisasi menggunakan FTIR dan Spektrofotometer UV-Vis. Tujuan karakterisasi ini untuk menentukan gugus-fungsi dan  $\lambda$  maksimum dari senyawa betasianin.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah blender, pisau, lumpang, alu, peralatan gelas, neraca analitis, sentrifugasi, oven, freezer, sentrifugasi, ayakan mesh 30 (ukuran partikel >60 mm), magnetic stirrer, rotary evaporator, spektrofotometer UV-Vis, dan FTIR. Kulit buah naga merah (*Hylocereus sp.*), etanol, aquades, kertas saring wattman (no 4), etanol:air (1:1).

### B. Preparasi Sampel

Buah dikupas secara manual dengan pisau tajam dan dipisahkan kulit dengan daging buahnya. Sebanyak 5 kg kulit buah naga dioven pada suhu 42°C selama 24 jam. Kegiatan ini berguna dalam mengurangi kadar air yang terdapat dalam sampel. Sampel kering kemudian digiling dan diayak dengan saringan mesh 30 (partikel ukuran > 0,6 mm) [8]

#### 1. Ekstraksi Betasianin

Sebanyak 250 gram sampel kering kulit buah naga yang telah diayak dilarutkan ke dalam 2.5 L air:etanol dengan perbandingan 1:1 serta diaduk 900 rpm selama 16 jam. Kemudian larutan disaring dengan kertas wattman no.4. Hasil penyaringan tersebut kemudian disentrifugasi 10000 rpm selama 15 menit pada suhu 4°C. Sampel divakum dengan rotary evaporator pada suhu 35°C hingga larutan kental. Sampel kemudian dikeringkan dengan desikator selama 2 hari [8]

#### 2. Karakterisasi Betasianin

Ekstrak betasianin dan betasianin standar (Sigma Aldrich) diuji menggunakan FTIR dengan cara hasil

ekstraksi dan betasianin standar dianalisis menggunakan FTIR yang diuji dalam rentang bilangan gelombang 600-4000  $\text{cm}^{-1}$  [9]. Ekstrak betasianin dan betasianin standar (Sigma Aldrich) diuji menggunakan spektrofotometer UV-Vis dari  $\lambda$  400-600 nm.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Ekstraksi Betasianin dari Kulit Buah Naga

Betasianin merupakan pigmentasi merah yang mendasari kulit buah naga, dimana setelah dilakukan proses ekstraksi menggunakan perbandingan pelarut etanol : air (1:1). Betasianin Senyawa betasianin bersifat polar dan gugus hidroksil (-OH) yang terdapat pada senyawa betasianin akan lebih mudah diekstraksi menggunakan pelarut polar [10]Gugus hidroksil (-OH) yang terdapat pada senyawa betasianin yang menyebabkan polarisasi muatan sehingga dengan mudah dilakukan proses ekstraksi dengan menggunakan metoda maserasi yang dimodifikasi. Proses ekstraksi yang di dapatkan dari total keseluruhan kulit kering buah naga sebanyak 250 g diperoleh hasil ekstrak kering betasianin sebanyak 5 gram. Hasil tepung kulit buah naga dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tepung kulit buah naga merah



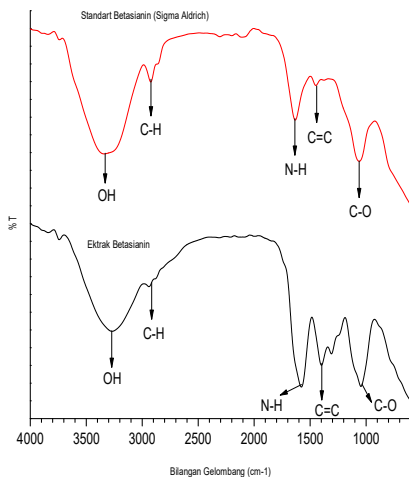
Gambar 2. Ekstraksi betasianin dari kulit buah naga (*Hylocereus sp.*)



Gambar 3. Ekstrak kering betasianin dari kulit buah naga (*Hylocereus sp.*)

### B. Spektrum FTIR Ekstrak Betasianin dan Betasianin Standar (Sigma Aldrich)

Karakterisasi betasianin hasil ekstrak dan betasianin standar (Sigma Aldrich) diuji dalam rentang  $4000-600\text{ cm}^{-1}$ . Spektra *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) dari betasianin kulit buah naga dapat dilihat pada gambar 4.

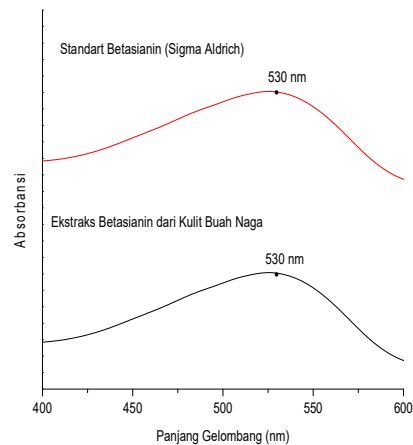


Gambar 4. Spektra *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) standar betasianin (Sigma Aldrich) dan hasil ekstrak betasianin

Spektrum FTIR dari betasianin ditunjukkan pada Gambar 4. Pita serapan yang luas pada bilangan gelombang  $3681 - 3000\text{ cm}^{-1}$  dapat dikaitkan dengan peregangan OH dari asam karboksilat. Bilangan gelombang  $1798-1607\text{ cm}^{-1}$  adanya gugus N-H dari senyawa asam betalamat dalam betasianin. Bilangan gelombang  $1486\text{ cm}^{-1}$  dikaitkan pada getaran regangan C=C dari cincin aromatis. Pita serapan dalam bilangan gelombang  $14730-1344\text{ cm}^{-1}$  berhubungan dengan getaran regangan C-O [9].

### C. Spektrum UV-Vis Ekstrak Betasianin dari Kulit Buah Naga dan Betasianin Standar (Sigma Aldrich)

Karakterisasi betasianin hasil ekstrak dan betasianin standar (Sigma Aldrich) dilakukan pada  $\lambda\ 400-600\text{ nm}$ . Spektra UV-Vis ekstrak betasianin dan betasianin standar dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Spektra UV-Vis Betasianin (Sigma Aldrich) dan Ekstrak Betasianin.

Spektra UV-Vis dari ekstrak betasianin dan betasianin standar (Sigma Aldrich yang ditunjukkan pada Gambar 5). Spektrum UV-Vis betasianin dalam larutan etanol menunjukkan serapan pita yang kuat pada  $530\text{ nm}$ , puncak spectrum yang sama dihasilkan oleh betasianin satandard (Sigma Aldrich) yakni pada  $\lambda\ 530\text{ nm}$ , dimana betasianin merupakan pigmentasi berwarna merah turunan dari betalain yang mendasari pada tanaman buah naga dan memiliki  $\lambda$  maksimum  $530\text{ nm}$  [6]. Sistem ikatan rangkap terkonjugasi dari bagian asam betalamat merupakan kromofor yang berperan penting dalam penyerapan  $\lambda$  maksimum ini [11].

## IV. KESIMPULAN

Senyawa betasianin dari  $250\text{ gram}$  kulit buah naga yang diekstraksi menggunakan perbandingan pelarut etanol:air  $1:1$  didapatkan hasil ekstrak betasianin sebanyak  $5\text{ gram}$ . Karakterisasi betasianin dengan FTIR dimana ekstrak betasianin yang berwarna merah memiliki gugus amina atau ikatan (N-H) dari asam betalamat yang khas pada bilangan gelombang  $1798-1607\text{ cm}^{-1}$  serta pada bilangan gelombang  $1486\text{ cm}^{-1}$  dikaitkan dengan getaran regangan C=C dari cincin aromatis. Karakterisasi betasianin menggunakan spektrofotometer UV-Vis diperoleh hasil  $\lambda$  maksimum pada  $530\text{ nm}$ .

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bude jus simpang MKU Universitas Negeri Padang, yang telah membantu dalam penyediaan kulit buah naga. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada LLDIKTI wilayah X, atas bantuan penggunaan laboratorium dan instrumentasi dan juga untuk laboratorium kimia, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Padang atas fasilitas dan dukungannya.

## REFERENSI

- [1] D. A. Moreno, C. García-Viguera, J. I. Gil, and A. Gil-Izquierdo, "Betalains in the era of global agri-food science, technology and nutritional health," *Phytochem. Rev.*, vol. 7, no. 2, pp. 261–280, 2008,
- [2] T. Esatbeyoglu, A. E. Wagner, V. B. Schini-Kerth, and G. Rimbach, "Betanin-A food colorant with biological activity," *Mol. Nutr. Food Res.*, vol. 59, no. 1, pp. 36–47, 2015
- [3] D. Pavokovi and M. Krsnik-Rasol, "Complex biochemistry and biotechnological production of betalains," *Food Technol. Biotechnol.*, vol. 49, no. 2, pp. 145–155, 2011.
- [4] H. Y. Leong, P. L. Show, M. H. Lim, C. W. Ooi, and T. Chuan, "Natural Red Pigments from Plants and Their Health Benefits – A Review," vol. 9129, no. May, 2017
- [5] Y. Qin, Y. Liu, X. Zhang, and J. Liu, "Food Hydrocolloids Development of active and intelligent packaging by incorporating betalains from red pitaya ( *Hylocereus polyrhizus* ) peel into starch / polyvinyl alcohol films," *Food Hydrocoll.*, vol. 100, no. August 2019, p. 105410, 2020
- [6] H. Y. Leong, C. W. Ooi, C. L. Law, A. L. Julkifle, T. Katsuda, and P. L. Show, "Integration process for betacyanins extraction from peel and flesh of *Hylocereus polyrhizus* using liquid biphasic electric flotation system and antioxidant activity evaluation," *Sep. Purif. Technol.*, vol. 209, no. May 2018
- [7] M. I. D. M., "Penentuan Konsentrasi Optimum Selulosa Ampas Tebu (Baggase) Dalam Pembuatan Film Bioplastik, pp. 1–81, 2017.
- [8] F. Fathordoobady, H. Mirhosseini, J. Selamat, M. Yazid, and A. Manap, "Effect of solvent type and ratio on betacyanins and antioxidant activity of extracts from *Hylocereus polyrhizus* flesh and peel by supercritical fluid extraction and solvent extraction," *Food Chem.*, vol. 202, pp. 70–80, 2016,
- [9] R. Asra, R. D. Yetti, S. Audina, and N. Nessa, "Studi Fisikokimia Betasianin Dalam Kulit Buah Naga dan Aplikasinya Sebagai Pewarna Merah Alami Sediaan Farmasi," vol. 5, no. 2, pp. 140–146, 2019,
- [10] I. B. Slimen, T. Najjar, and M. Abderrabba, "Chemical and Antioxidant Properties of Betalains," 2017
- [11] D. B. Rodriguez-amaya, S. Paulo, and F. Sul, "Betalains," pp. 1–6, 2018