

Studi Fisikokimia Betasianin Dalam Kulit Buah Naga dan Aplikasinya Sebagai Pewarna Merah Alami Sediaan Farmasi

(Physicochemical Study of Betacyanin from Dragon Fruit Rind and Its Application as Natural Dye for Pharmaceutical Dosage Form)

Ridho Asra^{1*}, Rina Desni Yetti¹, Rusdi¹, Selly Audina¹, Nessa Nessa²

¹Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi (STIFARM) Padang, Indonesia, 25147

²Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia Yayasan Perintis (STIFI) Padang, Indonesia, 25586

Article Info:

Received: 19 August 2019

in revised form: 22 September 2019

Accepted: 2 October 2019

Available Online: 9 October 2019

Keywords:

Betacyanin

Dragon Fruit Rind

Natural Dye

ABSTRACT

The rind of dragon fruit (*Hylocereus lemairei* (Hook.) Britton & Rose) is a waste material that has not been optimally utilized. The rind contains betacyanin pigment that has many benefits in pharmaceutical products. The study aimed to characterize the physicochemical properties, to evaluate the stability and to apply betacyanin in dragon fruit rind as a natural dye. The extraction process was done by using water as solvent which was sonicated at 50 kHz for 30 minutes at 25 °C. Extract was freeze dried for 48 hours. The dried extract was purified by using preparative TLC and physicochemically analyzed by using UV-Vis and FTIR spectrophotometer. The stability of betacyanin extract against pH and temperature was examined and applied as a dye in tablet imprinting. The result of this study indicated that betacyanin was found at R_f value of 0.6 same as the betacyanin standard. The maximum wavelength of betacyanin was obtained at 534 nm and the IR spectra showed similarity with betacyanin standard with the same functional groups between 4000-600 cm⁻¹ although there was a slight shift in the wavenumber but it still in the range. The stability study were stable at temperature below 40 °C and at range pH 4-6. Betacyanin applications as natural dye of tablet have been successfully carried out with good color stability during 3 months of storage at room temperature.

Corresponding Author:

Ridho Asra

Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi

(STIFARM)

Padang, 25147

Indonesia

email: ridhoasra@gmail.com

Copyright © 2019 JFG-UNTAD

This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY-NC-SA) 4.0 International license.

How to cite (APA 6th Style):

Asra, R., Yetti, R.D., Rusdi., Audina. S., Nessa. N, (2019). Studi Fisikokimia Betasianin Dalam Kulit Buah Naga dan Aplikasinya Sebagai Pewarna Merah Alami Sediaan Farmasi. *Jurnal Farmasi Galenika :Galenika Journal of Pharmacy*, 5(2), 140-146. doi:10.22487/j24428744.2019.v5.i2.13498

ABSTRAK

Kulit buah naga (*Hylocereus lemairei* (Hook.) Britton & Rose) merupakan bahan limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal. Kulitnya mengandung pigmen betasianin yang memiliki banyak manfaat dalam produk farmasi. Penelitian ini bertujuan untuk karakterisasi fisikokimia, mengevaluasi stabilitas dan mengaplikasikan betasianin dalam kulit buah naga sebagai pewarna alami. Proses ekstraksi dilakukan dengan menggunakan air sebagai pelarut yang disonikasi pada 50 kHz selama 30 menit pada 25 °C. Ekstrak dikering bekukan selama 48 jam. Ekstrak kering dimurnikan dengan menggunakan KLT preparatif dan dianalisis secara fisikokimia menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan FTIR. Stabilitas ekstrak betasianin terhadap pH dan suhu diperiksa dan diaplikasikan sebagai pewarna dalam pencetakan tablet. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa betasianin terdeteksi pada nilai R_f 0,6 yang sama dengan betasianin standar. Panjang gelombang maksimum betasianin diperoleh pada 534 nm dan spektrum IR nya menunjukkan kemiripan dengan standar betasianin dengan gugus fungsional yang sama antara 4000-600 cm^{-1} dengan sedikit pergeseran yang masih pada kisaran bilangan gelombang. Hasil studi stabilitas diperoleh stabil pada suhu di bawah 40 °C dan pada kisaran pH 4-6. Aplikasi betasianin sebagai pewarna alami tablet telah berhasil dilakukan dengan stabilitas warna yang baik selama 3 bulan penyimpanan pada suhu kamar.

Kata kunci: Betasianin; Kulit Buah Naga; Pewarna Alami.

PENDAHULUAN

Pewarna makanan banyak digunakan dalam proses pembuatan produk farmasi. Tujuan pewarnaan ini tidak hanya untuk meningkatkan daya tarik produk, tetapi juga untuk membantu pasien membedakan antara obat-obatan yang dikonsumsi dan membantu membedakan dosis dari obat yang sama, sehingga mengurangi kesalahan dalam penggunaan obat (Š uleková *et al*, 2017). Berbagai zat pewarna, terutama zat pewarna sintesis memiliki dampak negatif bagi tubuh manusia karena bersifat karsinogenik, serta adanya aturan terbaru di negara Jerman, AS, India dan beberapa negara Eropa lainnya yang melarang penggunaan dari beberapa pewarna sintesis, sehingga membuat penggunaan pewarna ini semakin sedikit (Kundal *et al*, 2016). Hal ini menyebabkan permintaan akan pewarna alami yang berasal dari alam terus meningkat karena sifatnya yang ramah lingkungan, tidak ada efek samping, tidak beracun serta memiliki aktivitas antioksidan yang baik bagi tubuh.

Salah satu tumbuhan yang diketahui mengandung pewarna alami adalah buah naga (*Hylocereus lemairei* (Hook.) Britton & Rose) atau dengan nama lain pitaya, yang merupakan famili Cactaceae (Lim, 2012). Buah naga berwarna ungu-merah ketika

matang dan memiliki biji hitam disekelilingnya (Harivandaran *et al*, 2008). Buah naga mengandung nutrisi dan mineral seperti vitamin B₁, Vitamin B₂, Vitamin B₃ dan Vitamin C, protein lemak, karbohidrat, serat, flavonoid, tiamin, niacin, piridoksin, kobalamin, fenolik, betasianin, polifenol, karoten, fosfor, besi dan fitoalbumin (Lim, 2012). Salah satu komponen utama dalam buah naga adalah betasianin yang merupakan pigmen warna merah yang berpotensi sebagai zat warna alami (Wybraniec *et al*, 2001). Betasianin (6'-O-3-hydroxy-3- metil-glutaril)-betanin) dengan N-heterosiklik merupakan kelompok senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan dan penangkal radikal bebas (Jamaludin *et al*, 2010). Bagian buah yang sering digunakan adalah daging buah, padahal kulit buah naga juga mengandung pigmen merah, biasanya kulit buah naga dibuang sebagai limbah makanan dan belum dimanfaatkan secara optimal. Kulit buah naga mengandung pigmen betasianin yang dapat digunakan sebagai pewarna alami. Selama ini pigmen betasianin banyak digunakan sebagai pewarna makanan (Esatbeyoglu *et al*, 2015), sehingga perlu dilakukan pemanfaatan pigmen betasianin yang lebih luas yaitu sebagai pewarna alami dalam sediaan farmasi.

Secara umum, pewarna alami kurang stabil terhadap cahaya, panas, dan pada nilai pH tertentu jika dibandingkan dengan pewarna sintesis (Allam *et al.*, 2011). Hal ini menjadi faktor kekurangan dalam penggunaan pewarna alami dalam sediaan farmasi. Pewarna alami dari bagian tanaman yang berbeda dapat diekstraksi melalui berbagai metode seperti menggunakan pelarut air, pelarut organik dan ekstraksi yang dibantu oleh enzim (Ghoreishian *et al.*, 2013). Namun dari metode-metode yang telah dilakukan, belum diperoleh metode yang tepat dan baik dalam mengekstraksi zat warna merah dalam buah naga.

Penelitian ini bertujuan untuk mengekstraksi zat warna merah betasianin dari kulit buah naga menggunakan metode ekstraksi yang dioptimasi yaitu menggunakan teknik ekstraksi ultrasonik untuk mendapatkan kualitas zat warna betasianin yang bermutu dan di karakterisasi secara fisikokimia. Kemudian, zat merah betasianin yang dihasilkan dari kulit buah naga diuji stabilitasnya terhadap suhu dan pH. Kemudian zat merah betasianin tersebut diaplikasikan sebagai *coloring agent* pada formulasi sediaan farmasi, sehingga diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi alternatif penggunaan pewarna alami untuk sediaan farmasi, meningkatkan pemanfaatan limbah kulit buah naga dan dapat mengurangi masalah pencemaran lingkungan karena pewarna alami lebih ramah lingkungan dan aman.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit buah naga (*Hylocereus lemairei* (Hook.) Britton & Rose), air suling (H₂O) (PT Brataco), metanol p.a (CH₃OH) (Merck), natrium hidroksida (NaOH) (PT Brataco), asam klorida (HCl) (Merck), betasianin standar (Sigma Aldrich[®]), amilum (PT Bratachem), talk (PT Bratachem), amprotab (PT Bratachem), parasetamol (PT Bratachem), dan Avicel[®]PH.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-1800), Fourier Transform Infrared (FTIR) (PerkinElmer), sonicator water bath (Elmasonic), Freeze Dryer (Alpha 1-2 LDplus[®]), sentrifus (Biofuge Primo R), kertas saring Whatman No. 1, plat KLT silika gel 60 F₂₅₄ (Merck), dan lampu sinar UV₂₅₄ (Camag).

Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah buah naga merah (*Hylocereus lemairei* (Hook.) Britton & Rose) segar yang diambil sebanyak 5 kg yang diperoleh dari Kamang, Kabupaten Agam, Sumatera Barat.

Determinasi Sampel

Determinasi dilakukan di Herbarium FMIPA Universitas Andalas (ANDA) Padang.

Penyiapan Sampel

Buah naga dikupas dan dibersihkan untuk dipisahkan daging buah dengan kulitnya. Kemudian kulit buah naga dicuci bersih dan diblender hingga halus.

Proses Ekstraksi Betasianin

Proses ekstraksi betasianin menggunakan teknik ekstraksi ultrasonik (*Ultrasonic Assisted Extraction*). Sebanyak 1000 g kulit buah naga dihomogenkan dengan 500 ml air suling 2:1 (b/v). Campuran kemudian ditempatkan dalam *ultrasonic bath* dan disonikasi pada 50 kHz selama 30 menit pada suhu 25 °C. Ampasnya dipisahkan dari ekstrak menggunakan corong *Buchner funnel* melalui kertas saring *Whatman* No. 1 sehingga diperoleh larutan berwarna. Residu diekstraksi kembali dengan aquadest sebanyak 3 kali. Ekstrak kemudian disentrifugasi pada 6000 rpm selama 15 menit pada suhu kamar dan supernatannya disimpan pada suhu 4 °C untuk menjaga kestabilan warna ekstrak sebelum digunakan.

Rendemen Ekstrak

Ekstrak yang diperoleh di *freeze drying*, kemudian ekstrak kering ditimbang dan rendemennya dihitung per 1 g sampel.

Rendemen ekstrak dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{berat ekstrak}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Ekstrak dipisahkan menggunakan plat silika F₂₅₄ 10x10 cm (KLT preparatif) dengan campuran metanol: asam asetat (6:4 (v/v)). 1gram ekstrak kulit dan betasianin standar dilarutkan dengan fase gerak sebanyak 10 mL, kemudian ditotolkan pada plat dan

dielusi. Nilai R_f dari noda dihitung dan diperiksa di bawah sinar UV pada 254 nm dan 366 nm dan dibandingkan dengan standar.

Penetapan Panjang gelombang Maksimum Betasianin

Isolat KLT preparatif diperoleh dengan cara mengerok fasa diam ditempat noda sampel pada plat, lalu dilarutkan dengan metanol sebanyak 10 mL dan disentrifugasi. Supernatannya diambil dan dimasukkan dalam kuvet kemudian dianalisis dengan spektrofotometer UV-Vis, sedangkan untuk betasianin standar dibuat konsentrasi 1000 $\mu\text{g/mL}$. Pengukuran panjang gelombang maksimum betasianin sampel dan standar diukur pada 400-700 nm menggunakan spektrometer UV-Vis.

Analisis Gugus Fungsi Betasianin

Analisis gugus fungsi betasianin sampel dan standar diukur menggunakan Spektrometer FTIR. Spektrum isolat dan standar diukur pada bilangan gelombang 600-4000 cm^{-1} . Analisis ini akan memperlihatkan spektrum yang menggambarkan gugus fungsional dari senyawa betasianin.

Uji Stabilitas Betasianin Terhadap Suhu Dan pH

Uji stabilitas dari betasianin sampel dilakukan terhadap suhu (25°C, 40°C, 60°C, 80°C dan 100°C) dan pH (2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12) dengan penambahan HCl 1 % dan NaOH 1 % dalam waktu 30 menit, kemudian absorban diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum betasianin kulit buah naga.

Aplikasi Zat Warna Merah Dalam Formulasi Tablet Parasetamol

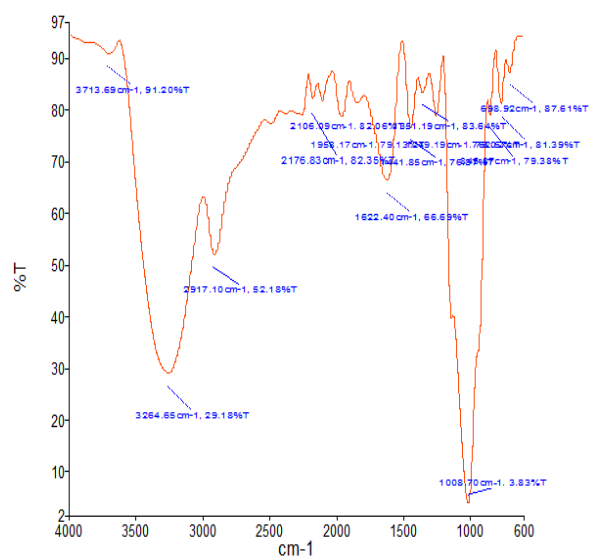
Ekstrak diaplikasikan dalam pembuatan tablet parasetamol menggunakan metode kempa langsung dengan formula: Parasetamol 250 mg, amilum 10 %, Talkum 5 %, betasianin serbuk qs, Avicel®PH 102 ditambahkan sampai bobot total 300 mg, dibuat untuk 20 tablet. Tablet yang dihasilkan dievaluasi stabilitas warna tablet pada rentang bulan ke 0, 1, 2 dan 3 penyimpanan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

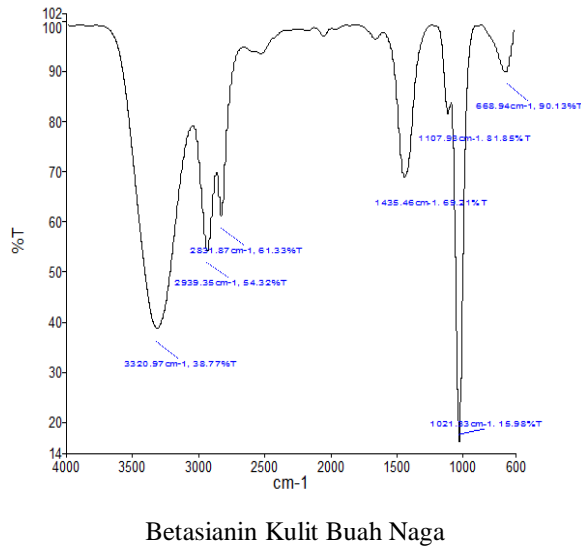
Kulit buah naga mengandung pigmen yang disebut betasianin. Betasianin adalah pigmen merah yang memiliki banyak manfaat, salah satunya dalam

sediaan farmasi sebagai pewarna alami dalam pencetakan tablet. Betasianin diekstraksi menggunakan metode *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE). Metode ini menggunakan ultrasonik yang dapat menyebabkan efek kavitasi untuk menghancurkan dinding sel sehingga betasianin dilepaskan dengan mudah sehingga memaksimalkan hasil ekstraksi (Kuldikole *et al*, 2002). Metode pengeringan yang digunakan adalah menggunakan metode *freeze drying* untuk menghilangkan pelarut air. Metode ini bertujuan untuk menjaga kualitas sampel karena betasianin tidak stabil terhadap pemanasan. Sampel dibekukan terlebih dahulu untuk membentuk fase padat, kemudian dikeringkan menggunakan *freeze dryer*. proses sublimasi terjadi membentuk ekstrak kering betasianin. Betasianin yang diperoleh dari metode ini adalah 17,6 % b/b.

Kondisi optimum untuk analisis betasianin menggunakan KLT dilakukan secara eksperimental dengan mempertimbangkan efek dari beberapa faktor seperti konsentrasi larutan, rasio pelarut dalam eluen dan jenis pelat KLT. Fase gerak yang digunakan adalah metanol/asam asetat (6: 4) yang memberikan resolusi dan kromatogram yang baik dengan nilai R_f 0,6 yang sama dengan betasianin standar (Sigma Aldrich®). Betasianin dimurnikan dan isolatnya dianalisis menggunakan Spektrofotometer UV-Vis Shimadzu UV-1800® dan spektrometer FTIR PerkinElmer®. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel dan standar memiliki λ_{max} pada 534 nm. Betasianin menyerap cahaya dengan kuat pada panjang gelombang 532-538 nm (Harbone, 1987).



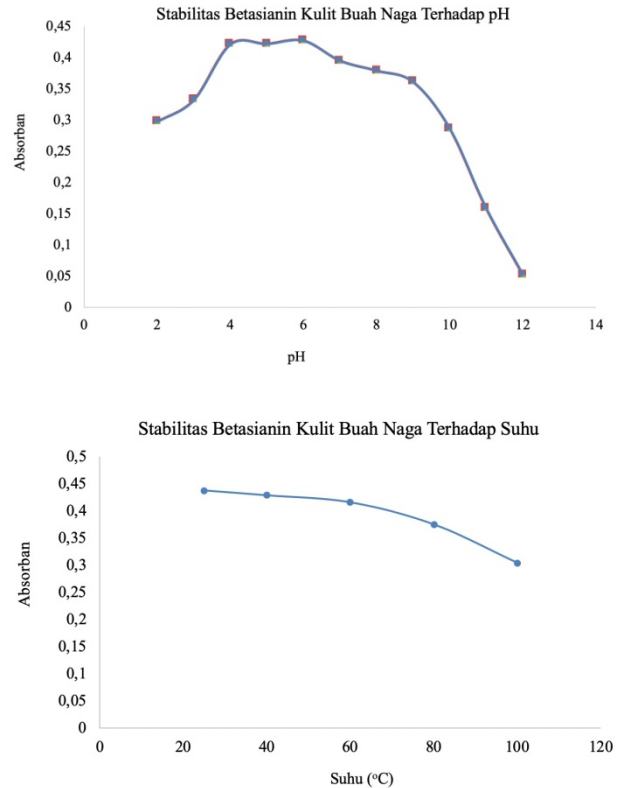
Betasianin (Sigma Aldrich®)



Gambar 1. Spektrum FTIR betanin dalam metanol pada bilangan gelombang 600-4000 cm^{-1}

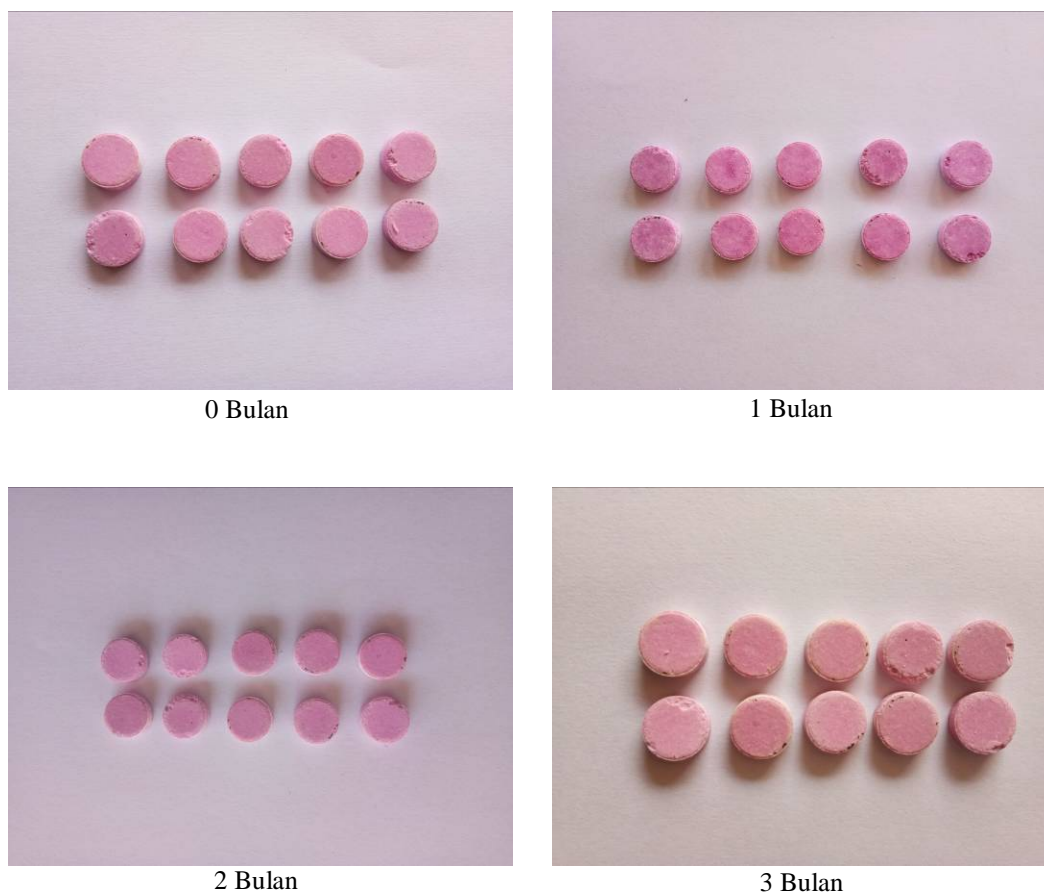
Spektrum betanin diukur pada bilangan gelombang 600-4000 cm^{-1} . Seperti yang ditunjukkan pada Gambar. 1, spektrum FTIR betanin sampel menunjukkan kesamaan dengan betanin standar, meskipun ada sedikit perbedaan namun masih dalam rentang bilangan gelombang. Bilangan gelombang 3714 cm^{-1} dan 3321 cm^{-1} dari betanin standar dan sampel menunjukkan spektrum ikatan O-H dan N-H. Ikatan O-H dan N-H berada pada bilangan gelombang antara 3800-3200 cm^{-1} (Field *et al*, 2008). Bilangan gelombang 2917 cm^{-1} dan 2831 cm^{-1} dari betanin standar dan sampel adalah spektrum ikatan C-H dan CH_2 . Bilangan gelombang 699 cm^{-1} dan 668 cm^{-1} dari betanin standar dan sampel adalah spektrum ikatan C = CH.

Stabilitas pigmen betanin dipengaruhi oleh suhu dan pH. Hal ini dapat dilihat pada perubahan warna larutan dari merah menjadi kuning dan pengurangan absorbansi betanin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa betanin stabil pada suhu di bawah 40 °C dan pH 4-6 seperti yang ditunjukkan pada Gambar. 2. Pada suhu tinggi dan pH kritis, Terjadi reaksi hidrolisis pada ikatan N = C yang menyebabkan betanin berubah menjadi asam betalamat (kuning) dan siklo-Dopa 5-O-glikosida. Sedangkan pada pH yang lebih rendah, deglikolisasi terjadi pada betanin menjadi betanidin. Ikatan antara betanin dan glikosida adalah ikatan asetal yang mudah putus oleh asam kuat seperti asam klorida (Herbach, 2006).



Gambar 2. Grafik Stabilitas Betanin Kulit Buah Naga Terhadap Suhu dan pH

Aplikasi betanin sebagai pewarna alami dalam percetakan tablet telah berhasil dilakukan. Warna dari tablet yang dihasilkan berwarna merah muda dan tablet disimpan dan dievaluasi selama 3 bulan. Hasil penelitian dapat dilihat pada Gambar 3. Selama 3 bulan penyimpanan, tidak terjadi perubahan warna tablet yang signifikan. Dapat disimpulkan bahwa betanin kulit buah naga dapat digunakan sebagai *colouring agent* dalam sediaan farmasi.



Gambar 3. Tablet yang Dihasilkan Menggunakan Pewarna Betasianin Kulit Buah Naga

KESIMPULAN

Betasianin kulit buah naga telah berhasil diisolasi dan dikarakterisasi secara fisikokimia. Metode ekstraksi yang digunakan sederhana, fleksibel, murah dan ramah lingkungan. Hasil penelitian ini menunjukkan kemiripan antara betasianin sampel dan betasianin standar Sigma Aldrich® dan betasianin kulit buah naga dapat digunakan sebagai alternatif *colouring agent* dalam sediaan Farmasi. Stabilitas warna dari tablet yang dihasilkan dipengaruhi oleh penyimpanan. Warna akan bertahan lebih lama jika disimpan pada kondisi kestabilan betasianin yaitu pada suhu kurang dari 40 °C dan pada rentang pH 4-6.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat

Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi, atas bantuan dana penelitian dosen pemula, sesuai Kontrak Penelitian Tahun Anggaran 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Allam, K.V., Kumar, G. (2011). Colorants – the cosmetics for the pharmaceutical dosage forms. *Int. J. Pharm. Pharm. Sci.*, 3 (1), 13-21.
- Esatbeyoglu, T., Wagner, A.E., Rimbach, G. (2015). Betanin: a food colorant with biological activity. *Mol Nutr Food Res*, 59(1), 36-47.
- Field, L.D., Strenhel, S., Kalman, J. R. (2008). *Organic structures from spectra* (4th ed). England: John wiley and sons LTD.

- Ghoreishian, S.M., Maleknia, L., Mirzapour, H., Norouzi, M. (2013). Antimicrobial properties and color fastness of silk fabric dyed with turmeric extract. *Fibres and polymers*, 14 (2), 201-207.
- Harborne, J.B. (1987). *Phytochemical methods*. (2nd Edition). Bandung: ITB.
- Harivandaran, K.V., Rebecca, O.P., Chandran, S. (2008). Study of Optimal Temperature, pH and Stability of Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*) peel for use as potential Natural Colorant. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 11(18), 2259-2263.
- Herbach, K.M., Stinzinger, F.C., Carle, R. (2006). Betalain stability and degradation structural and chromatic aspect. *Journal of Food Science*, 71, 41-50.
- Jamaludin, N.A., Phebe, D., Hamid, A.A. (2010). Physico-chemical and structural changes of red-fleshed dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) during fruit development. *J Sci Food Agric*, 91(1), 278-285.
- Kuldikole, J. (2002). *Effect of ultrasound, temperature and pressure treatments on enzyme activity and quality indicators of fruit and vegetables juices*. Berlin: Dissertation der Technischen University Berlin.
- Kundal, J., Singh, S.V., Purohit, M.C. (2016). Extraction of natural dye from *Ficus cunia* and dyeing of polyester cotton and wool fabric using different mordants with evaluation of colour fastness properties. *Natural Product Chemistry and Research*, 4(3), 3-6.
- Lim, T. K. (2012). *Hylocereus polyrhizus*. In L. T. K., *Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants* (hal. 643–649).
- Suleková, M., Smrcová, M., Hudák, A., Hezelová, M., Fedorová, M. (2017). Organic Colouring Agents in The Pharmaceutical Industry. *Folia Veterinaria*, 61(3), 32-46.
- Wybraniec, S.I., Platzner, S. G. (2001). Betacyanins from vine cactus *Hylocereus polyrhizus*. *Phytochemistry*, 58(8), 1209–1212.