

**PEMANFAATAN KULIT BUAH NAGA SUPER MERAH (*Hylocereus costaricensis*)
SEBAGAI PEWARNA ALAMI MIE**

**UTILIZATION SUPER RED DRAGON FRUIT (*Hylocereus costaricensis*) BARK AS
NATURAL DYES FOR NOODLES**

Nurmilatina

Balai Riset dan Standardisasi Industri Banjarbaru
Jalan Panglima Batur Barat No.2 Banjarbaru Kalimantan Selatan, Telp. (0511) 4774861-
4772115, 4772461 Facs. (0511) 4772115
e-mail: baristand.banjarbaru@gmail.com

ABSTRAK

Kulit buah naga super merah (*Hylocereus costaricensis*) belum banyak dimanfaatkan padahal 30-35% dari keseluruhan buah naga adalah kulitnya. Kulit buah naga mengandung senyawa polifenol, flavonoid dan betakaroten yang bermanfaat bagi kesehatan dan bermanfaat sebagai pewarna makanan. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan kulit buah naga sebagai pewarna alami mie. Metode kerja dilakukan dengan mengekstrak kulit buah naga dengan variasi pelarut : akuades (A1), etanol (A2), dan asam sitrat 10%(A3) dan variasi lama maserasi : 1 hari (B1), 2 hari (B2) dan 3 hari (B3). Hasil ekstraksi contoh uji A1B1 menunjukkan adanya senyawa polifenol, benzaldehid dan linalool. Uji kesukaan dan mikrobiologi contoh uji A1B1 menunjukkan bahwa hasil telah memenuhi standar SNI 01-2987-2015. Hasil ini menunjukkan bahwa kulit *Hylocereus costaricensis* dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami pada mie menggantikan pewarna sintetis.

Kata Kunci: *Hylocereus costaricensis*, polifenol, flavonoid, linalool

ABSTRACT

Super red dragon fruit (Hylocereus costaricensis) bark not yet widely use when 30-35% of all dragon fruit is the bark. Dragon fruit bark contains polyphenolic compounds, flavonoids and beta-carotene which are beneficial to health and useful as food coloring. This study aims to utilize the dragon fruit skin as a natural dye noodles. Research method is done by extracted the bark of dragon fruit with solvent variation: aquadest (A1), ethanol (A2), and citric acid 10% (A3) and variation of maceration duration: 1 day (B1), 2 days (B2) and 3 days B3). The extraction of A1B1 sample showed the presence of polyphenol, benzaldehyde and linalool compounds. Preferred test and microbiology of A1B1 test sample indicated that the result has fulfilled SNI 01-2987-2015 standard. These results suggested that Hylocereus costaricensis bark can be utilized as a natural dye in noodles replacing synthetic dyes.

Keywords: *Hylocereus costaricensis*, polyphenols, flavonoids, linalool

PENDAHULUAN

Kulit buah naga super merah masih jarang dimanfaatkan, meskipun ada penelitian yang telah melaporkan bahwa kulit buah naga ini mengandung pigmen merah antosianin yang cukup tinggi. Antosianin merupakan pigmen berwarna merah yang berpotensi menjadi pewarna alami untuk bahan pangan yang lebih aman bagi kesehatan dibanding pewarna sintetis (Angraini *et.al*, 2013). Maraknya penggunaan pewarna sintetis berbahaya pada produk makanan misalnya mie, kerupuk, tahu, dan produk lainnya membuat konsumen merasa khawatir terhadap aspek keamanan pangan (Idawanni, 2008). Salah satu pigmen yang dapat diekstrak menjadi pewarna alami adalah antosianin dari kulit buah naga (Anam dan Handajani, 2010).

Menurut Saneto (2012), kulit buah naga mengandung senyawa polifenol, flavonoid, betasianin dan antioksidan. Senyawa betalain diketahui juga terdapat pada kulit buah naga super merah. Betalain inilah yang dapat berfungsi sebagai antioksidan (Simanjuntak *et.al*, 2014). Ekstrak metanol kulit buah naga merah dilaporkan mempunyai aktivitas antimikroba yang tinggi (Khalili *et al.*, 2012). Penelitian Zain dan Nazeri (2016) menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah naga merah mempunyai aktivitas antioksidan karena mengandung senyawa fenolik. Kulit buah naga juga dilaporkan mempunyai kandungan mineral seperti Ba, Ca, Cu, Cd, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Sr, Ti, dan Zn. Estrak kulit buah naga super merah juga memiliki kemampuan untuk mengikat senyawa radikal bebas (Nasution *et.al*, 2016).

Kulit buah naga sudah dimanfaatkan sebagai zat warna pada produk kue red velvet (Wahyuningtyas, 2015), pewarna sirup (Uzrifah, 2014), pengawet alami mie basah (Oktiarni *et.al*, 2012), dan zat tambahan pada produk saus (Oktaviningsih *et.al*, 2015) yang hasilnya menunjukkan bahwa kulit buah naga sebagai zat tambahan makanan dapat diterima oleh masyarakat. Oleh sebab itu, selain pigmen antosianin yang terdapat pada kulit buah naga super merah, senyawa aktif lain yang terkandung didalamnya pun dapat menjadi nilai lebih pada produk olahan mie yang akan dibuat pada penelitian ini.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan antara lain : Kulit buah naga dari perkebunan di daerah Liang Anggang Kalsel, akuades, etanol p.a (Merck), asam sitrat (Merck), $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (Merck), K_2SO_4 (Merck), H_2SO_4 p.a (Merck), NaOH (Merck), indikator mengsel (Merck), asam borat (Merck), HCl p.a (Merck), *Buffered Pepton Water*, *Potato Dextrose Agar*, *Plate Count Agar*, *Brilliance Agar* dan 4-amino-3-hydrazino-5-mercapto-1,2,4-triazole, tepung terigu, tepung kanji, tepung maizena, garam, telur, bubuk bawang putih dan minyak sayur.

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain : erlenmeyer, pH meter, oven, neraca analitik, alat destilasi, cawan, sentrifuge, blender, kompor, pisau, alat pencetak mie, baskom plastik, labu destruksi, GCMS, spektrofotometer dan peralatan gelas (beaker gelas, erlenmeyer, buret, pipet volume, gelas ukur).

a. Preparasi Sampel

Sampel buah naga dikupas, dibersihkan dan dipisahkan kulitnya. Kemudian kulitnya dicuci dan ditiriskan, setelah itu dipotong kecil-kecil dan diblender hingga halus.

Comment [T1]: Anggraiani, et.al.,

Comment [T2]: Dan

Comment [T3]: Et al., ...??? Disesuaikan dengan daftar Pustakanya??

Comment [T4]: Ditambahkan spesifikasinya ex. Merck atau Sigma atau apa??



Gambar 1. Preparasi Kulit Buah Naga

b. Analisa Kadar Air Sampel

Kadar air sampel dianalisa dengan metode gravimetri dengan cara menimbang 5 gram sampel dalam cawan, kemudian dikeringkan dalam oven bersuhu 105°C selama 3 jam. Sampel kering kemudian ditimbang. Kadar air dalam sampel dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{massa akhir}}{\text{massa awal}} \times 100\%$$

c. Ekstraksi Kulit Buah Naga

Proses ekstraksi dilakukan dengan cara maserasi dengan cara menimbang 100 gram sampel lalu ditambahkan pelarut dengan rasio sampel : pelarut = 1 : 2, dengan variasi:

- ▶ Pelarut : akuades 100%, etanol 50%, dan asam sitrat 10%
- ▶ Lama maserasi : 1 hari, 2 hari dan 3 hari

Hasil maserasi yang diperoleh disentrifugasi selama sepuluh menit (5000 rpm/menit) lalu supernatannya disaring. Filtrat yang diperoleh kemudian dianalisa.



Gambar 2. Ekstraksi Kulit Buah Naga

d. Analisa Ekstrak Kulit Buah Naga

Ekstak buah naga yang diperoleh dianalisa :

- ❖ pH, Cairan ekstrak buah naga dianalisa pH-nya menggunakan pH meter.
- ❖ Warna, Cairan ekstrak buah naga dianalisa tingkat warnanya dengan *colourimeter*.
- ❖ Massa Jenis, Massa jenis ekstrak kulit buah naga diukur massa jenisnya dengan piknometer.
- ❖ GCMS, Ekstrak kulit buah naga dianalisa dengan GCMS.

e. Pembuatan Mie Yamin

Hasil ekstrak optimum kemudian diaplikasikan pada produk mie yamin. Pertama-tama campur semua bahan yang diperlukan yaitu tepung terigu, air, garam, telur, perasa (minyak sayur, bubuk bawang putih) dan ekstrak kulit buah naga. Setelah itu campuran tersebut diuleni lalu dibentuk lembaran dan kemudian dicetak menjadi mie. Untuk pembandingan juga dibuat mie yamin dengan variasi : Sampel 1 = Mie Yamin tanpa penambahan ekstrak kulit buah naga dan sampel 2 = Mie Yamin dengan ekstrak kulit buah naga.

f. Pengujian Mie Yamin

Mie yang dibuat kemudian dianalisa sesuai dengan SNI Mie Basah (SNI 01-2987-2010)

- **Uji organoleptik**, Uji organoleptik meliputi warna, tekstur (kekenyalan) dan rasa dilakukan dengan uji hedonik. Sampel berupa mie yang sudah dimasak diberikan kepada panelis sebanyak 10 orang dengan kode tertentu. Skala hedonik sebagai berikut :

Comment [T5]: Masukkan dalam daftar Pustaka

Tabel 1. Skala Uji Organoleptik

Skala Hedonik	Skala numerik
Sangat suka	4
Suka	3
Agak suka	2
Tidak suka	1

Comment [T6]: Tabel terbuka

- **Kadar Air dengan Metode Gravimetri**, Kadar air mie dianalisa dengan cara menimbang 5 gram sampel dalam cawan, kemudian dikeringkan dalam oven bersuhu 105°C selama 3 jam. Sampel kering kemudian ditimbang. Kadar air dalam mie dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

Comment [T7]: Metode apa? Ditambahkan

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{massa akhir}}{\text{massa awal}} \times 100\%$$

- **Kadar protein dengan Metode Destilasi Hjeltec**, Diambil contoh sebanyak 2 gram dan dimasukkan dalam labu destruksi. Ditimbang 2 gram campuran $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dan K_2SO_4 dicampurkan ke dalam bahan, lalu ditambahkan H_2SO_4 pekat sebanyak 5 ml. Didestruksi hingga cairan berwarna jernih dan didinginkan. Hasil destruksi dibilas dengan akuades 10 ml ditambahkan larutan indikator mengsel dan 10 ml NaOH 15% hingga terbentuk warna merah jingga, lalu didestilasi. Hasil penyulingan ditampung dalam erlenmeyer berisi asam borat 3% sebanyak 25 ml. Hasilnya kemudian dititrasi dengan HCl 0,1 N hingga terbentuk warna merah muda. Kadar protein dapat dihitung dengan rumus.

Comment [T8]: Metode apa? Ditambahkan..

$$\text{Protein} = \frac{v \text{ titrasi} \times N \times 0,0105 \times 6,25 \times 100\%}{\text{massa bahan}}$$

- **Kadar abu**, Ditimbang sebanyak 5 gram sampel lalu diarangkan dan diabukan dalam furnace. Kadar air dalam mie dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{massa akhir}}{\text{massa awal}} \times 100\%$$

g. Bahan Tambahan Makanan

- ❖ **Boraks**, Sampel dihaluskan kemudian diambil setengah sendok teh dan dimasukkan dalam gelas kaca. Dicampurkan dengan 10 ml air mendidih. Lalu diaduk dan dibiarkan hingga dingin. Ditambahkan 5 ml HCl dan 4 tetes reagent cair dan diaduk. Dichelupkan kertas uji ke dalam campuran sampai terendam sebagian. Dikeringkan kertas uji tersebut dengan cara diangin-anginkan. Setelah itu basahi kertas dengan akuades. Jika terbentuk warna merah bata berarti sampel positif mengandung boraks.
- ❖ **Pewarna**, Sampel yang digunakan adalah pewarna alami. Sehingga bahan tambahan makanan berupa pewarna sintetis hasilnya negatif.
- ❖ **Formalin**, Sampel dihaluskan kemudian diambil setengah sendok. Sampel direaksikan dengan 4-amino-3-hydrazino-5-mercapto-1,2,4-triazole. Konsentrasi formalin yang ada pada sampel dapat dilihat dari kertas uji warna yang sesuai dengan kartu warna pada tool kits formalin.

h. Cemaran Logam (Pb, Cd, Zn, Hg, As)

Sampel yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 5 gram. Sampel diarangkan dan diabukan dalam tanur 600°C selama 6 jam. Abu yang diperoleh kemudian dilarutkan dalam larutan HCl 6 N. Larutan yang diperoleh dimasukkan dalam labu ukur 50 ml. Kemudian dianalisa menggunakan *AAS Furnace*. Hasil analisa logam dapat diperoleh dengan rumus:

$$\text{Logam (mg/Kg)} = \frac{\text{Conc (ppm)} \times \text{Volume}}{\text{massa sampel}}$$

i. Cemaran mikroba

Uji mikrobiologi meliputi uji kapang, ALT dan E Coli.

- **Analisa Kapang**, Ditimbang 1 gram sampel kemudian dimasukkan dalam erlenmeyer 250 ml. Kemudian masukan dalam tabung reaksi yang telah berisi 10 ml *Buffered Pepton Water (BPW)*. Digoreskan larutan dalam tabung reaksi ke dalam cawan petri yang telah berisi *Potato Dextrose Agar (PDA)*.
- **Analisa ALT**, Ditimbang 1 gram sampel kemudian dimasukkan dalam erlenmeyer 250 ml. Kemudian masukan dalam tabung reaksi yang telah berisi 10 ml *Buffered Pepton Water (BPW)*. Digoreskan larutan dalam tabung reaksi ke dalam cawan petri yang telah berisi *Plate Count Agar (PCA)*.
- **Analisa E Coli**, Ditimbang 1 gram sampel kemudian dimasukkan dalam erlenmeyer 250 ml. Kemudian masukan dalam tabung reaksi yang telah berisi 10 ml *Buffered Pepton Water (BPW)*. Digoreskan larutan dalam tabung reaksi ke dalam cawan petri yang telah berisi *Brilliance Agar Selective E Coli Coliform (BA)*.

HASIL PENELITIAN & PEMBAHASAN

a. Kadar Air

$$\text{Kadar Air} = (0,170/5,00) \times 100\% = 3,4\%$$

Kadar air yang dianalisa ini adalah kadar air kulit buah naga sebelum dikeringkan.

b. Recovery

$$\text{Recovery} = \frac{230 \text{ gram}}{1 \text{ Kg}} \times 100\% = 23\%$$

Recovery kulit buah naga dari total keseluruhan buah naga adalah sebesar 23%. Hal ini menunjukkan bahwa kulit buah naga sangat melimpah dalam buah naga.

c. Derajat Keasaman (pH) dan Massa Jenis

Ekstrak dengan pelarut akuades memiliki nilai pH stabil antara 4,001-4,106, dengan pelarut etanol pH 5,486-5,755 dan dengan asam sitrat pH 2,656-2,717. Dari hasil analisa didapatkan bahwa ekstrak kulit buah naga mempunyai nilai pH terendah 2,656 pada A3.2 (pelarut asam sitrat 10% selama 2 hari) dan pH tertinggi 5,755 pada A2.3 (pelarut etanol selama 3 hari). Dari hasil analisa massa jenis ekstrak diketahui bahwa massa jenis masing-masing ekstrak tidak berbeda jauh (tidak berpengaruh nyata).

Comment [T9]: Nilai pH pada gambar dan keterangan diseragamkan.

d. Warna

Analisa yang dilakukan dengan alat colourimeter menunjukkan bahwa warna buah naga yang paling terang (nilai tertinggi) terdapat pada ekstrak kulit dengan pelarut etanol dan lama maserasi 2 hari. Ekstrak kulit dengan pelarut akuades selama 2 hari mempunyai nilai 56×10^2 , nilai ini menunjukkan bahwa pelarut akuades juga dapat mengeluarkan intensitas yang cukup sebagai pewarna makanan. Hal ini juga mengingat faktor keamanan yang akuades yang lebih tinggi daripada etanol untuk aplikasinya kepada sampel makanan. Dihari pertama warna belum sepenuhnya terekstrak, sedangkan dihari ketiga intensitas warna mengalami penurunan. Hal ini sesuai dengan penelitian Kwartiningsih *et.al* (2016) dimana zat warna antosianin dari ekstrak kulit buah naga super merah hanya stabil pada suhu pH 4 dan suhu 10°C. Warna merah dari ekstrak ini juga tidak stabil terhadap pemanasan, kontak dengan oksidator H₂O₂, dan paparan sinar matahari. Penelitian sebelumnya oleh Vargas *et.al* (2013) menunjukkan bahwa antosianin lebih stabil pada suhu 4 °C dengan pH 4 dengan tidak adanya cahaya, dapat mempertahankan pigmen warna hingga 80%.

e. Spektrofotometri GCMS

Tabel 2. Hasil Analisis GCMS Buah Naga dengan Variasi Pelarut

Pelarut	Senyawa
Akuades	Fenil
	Benzaldehide
	Linalool
Etanol	Benzaldehid
	Oktana
	Senyawa Alkana
Asam Sitrat	Senyawa asam karboksilat
	Linalool
	Senyawa Alkana

Hasil kromatogram untuk masing-masing variasi perlakuan buah naga menunjukkan bahwa senyawa yang terkandung dalam buah naga tergantung pada jenis pelarut yang dipilih. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Simanjuntak *et.al* (2014) dimana hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar antosianin kulit buah naga merah dengan pelarut asam sitrat

10% dapat menghasilkan kadar antosianin yang tinggi yaitu 62,68% pada pH 2 dan lama ekstraksi 3 hari, dengan metode spektrofotometri UV-Vis.

Dari hasil ini dapat diketahui bahwa ekstrak dengan akuades yang dapat memunculkan peak dengan senyawa-senyawa zat warna merah yang diinginkan. Hal ini sesuai dengan penelitian Kwartiningsih *et.al* (2016) yang menunjukkan bahwa akuades adalah pelarut polar yang dapat melarutkan pigmen antosianin pada kulit buah naga super merah. Antosianin sendiri adalah senyawa yang pada umumnya memiliki cincin aromatik yang cenderung larut dalam pelarut polar seperti akuades.

Vargas *et.al* (2013) mengekstrak kulit buah naga merah menggunakan kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT) dan dari hasil penelitiannya diperoleh tiga jenis antosianin yang teridentifikasi, yaitu: sianidin 3-O-glukosida, sianidin 3,5 O-glukosida dan pelargonidin 3,5 O-glukosida. Menurut Jamilah *et.al* (2011), kulit buah naga banyak mengandung betasianin dan pektin.

f. Mie Basah

Tabel 3. Hasil Analisa Mie sesuai SNI 01-2987-2010

No	Parameter	Hasil Analisa		
		Mie Komer-sial	Mie Pewarna Alami	Baku Mutu
1	Keadaan :			
	1.1 Bau	Normal	Normal	Normal
	1.2 Rasa	Normal	Normal	Normal
	1.3 Warna	Normal	Normal	Normal
2	Kadar Air	37,20	34,82	20-35%
3	Kadar Abu	1,18	1,94	Maks 3 %
4	Protein	10,21	8,57	Min 8%
5	5.1 Boraks	Negatif	Negatif	Negatif
	5.2 Pewarna	Positif	Negatif	Sesuai SNI
	5.3 Formalin	Negatif	Negatif	Negatif
6	6.1 Pb	0,017	0,023	≤ 1 mg/kg
	6.2 Cu	3,552	4,313	≤ 10 mg/kg
	6.3 Zn	27,921	33,370	≤ 40 mg/kg
	6.4 Hg	<0,045	<0,045	≤ 0,05 mg/kg
7	Arsen (As)	0,009	0,005	≤ 0,5 mg/kg
8	8.1 ALT	1,3x10 ³	1,4x10 ³	≤ 1x10 ⁶
	8.2 E Coli	0	0	≤ 10
	8.3 Kapang	1,2x10 ³	3,5x10 ³	≤ 1x10 ⁴

Sampel 1 adalah sampel dengan mie yang berwarna merah yang ada di pasar Banjarbaru dan sampel 2 adalah mie yang menggunakan pewarna alami ekstrak kulit buah naga 50%. Dari hasil analisa keadaan dan kadar abu dapat diketahui bahwa kedua sampel mempunyai hasil uji yang memenuhi baku mutu mie basah. Untuk kadar air pada sampel 1 kadar air melebihi baku mutu yang ada yaitu 37,20%. Sedangkan sampel 2 memenuhi standar yaitu 34,82%. Protein pada sampel 2 yang menggunakan ekstrak kulit buah naga mempunyai kadar yang lebih rendah daripada mie tanpa kulit buah naga. Tetapi masih memenuhi syarat

baku mutu mie yaitu sebesar 8,57%. Hal ini dikarenakan adanya penurunan persentase telur yang digunakan dalam proses pembuatan mie. Analisa untuk cemaran logam dan mikrobiologi masih memenuhi syarat keberterimaan mie basah sesuai SNI. Zat warna sintesis yang digunakan pada sampel 1 positif, tetapi masih diperbolehkan dalam penggunaannya sebagai pewarna makanan dengan kadar telah diatur dalam SNI.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kulit buah naga dapat dimanfaatkan sebagai pewarna makanan alami pengganti pewarna sintesis, ekstrak kulit buah naga yang terbaik dari penelitian ini adalah ekstrak kulit dengan pelarut akuades dengan lama maserasi 2 hari. Mie yang dibuat dengan pewarna tambahan dari kulit buah naga mempunyai nilai yang sesuai dengan standar SNI 01-2987-2010 tentang standar mie basah. Limbah kulit buah naga memiliki potensi yang sangat besar sehingga masih bisa dikembangkan dalam berbagai bidang aplikasi, baik dibidang pangan, farmasi, dan lain-lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Baristand Industri Banjarbaru yang telah menyediakan bahan dan peralatan uji, serta pada Rina Apriani dan Sri Hidayati selaku pembantu peneliti yang telah berjasa membantu hingga selesainya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, C., & Handajani, S. (2010). *Mie Kering Waluh dengan Antioksidan dan Pewarna Alami*. Caraka Tani XXV No.1. Jakarta.
- Anggraini, D. I., Supriyono, A., & Wahyu Setyaningrum, S. L. (2013). Mineral Dalam Buah Naga (*Hylocereus Undatus* (Haw.) Britt. & Rose) Sebagai Penurun Asam Urat. *Jurnal Ilmiah Kehutanan*, 5(1), 26-30.
- BSN. (2010). SNI 01-2987-2010 (Mie Basah).
- Idawanni. (2008). *Budidaya Buah Naga*. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Jamilah, B., Shu, C. E., Kharidah, M., Dzulkifly, M. A. & Noranizan, A. (2011). Physico-chemical characteristics of red pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) peel. *International Food Research Journal*, 18, 279-286.
- Khalili, M.A., Abdullah, C., & Manaf, A. (2012). Antibacterial Activity of Flesh and Peel Methanol Fractions of Red Pitaya, White Pitaya and Papaya on Selected Food Microorganisms. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 4, 185-190.

- Kwartiningsih, E., Agatha, P.K., & Triana, D.L. (2016). Ekstraksi dan Uji Stabilitas Antosianin dari Kulit Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*, Yogyakarta.
- Nasution, A.S., Wirjatmadi, B., & Adriani, M. (2016). Efek Preventif Pemberian Ekstrak Kulit Buah Naga Berdaging Super Merah (*Hylocereus costaricensis*) terhadap Malondialdehid Tikus Wistar yang Dipapar Asap Rokok. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 29 (1), 21-24.
- Oktaviningsih, D.E., Radiati, L.E., & Firman, J. (2015). The Addition of Super Red Dragon Fruit (*Hylocereus costaricensis*) Peels Concentrate to Physico-chemical and Microstructure of Chicken Sausage. *Research Journal of Life Science*, 2, 145-151.
- Oktiarni, D., Ratnawati, D., & Anggraini, D. Z. (2012). Pemanfaatan Ekstrak Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus* sp.) Sebagai Pewarna dan Pengawet Alami Mie Basah. *Jurnal Gradien*, 8, 819-824.
- Saneto, B. (2012). Karakterisasi Kulit Buah Naga Merah (*H. polyrhizus*). *AGRIKA*, 2 (2), 143-149.
- Simanjuntak, L., Sinaga, C., & Fatimah. (2014). Ekstraksi Pigmen Antosianin dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 3, 25-29.
- Uzlifah, U. (2014). *Aktivitas Antioksidan Sirup Kombinasi Daun Sirsak (Annona muricata) dan Kulit Buah Naga (Hylocereus costaricensis) dengan Variasi Lama Perebusan*. Unpublished Essay Report. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Vargas, M.L., Cortez, J.A., Duch, E.S., Lizama, A.P., & Mendez, C.H. (2013). Extraction and Stability of Anthocyanins Present in the Skin of the Dragon Fruit (*Hylocereus undatus*). *Food and Nutrition Sciences*, 4, 1221-1228.
- Wahyuningtyas, K. (2015). The Application of Dragon Fruit Peels as a Dye in Red Velvet Cake. *Binus Business Review*, 6 (3), 372-382.
- Zain, N.M. & Nazeri, M.A. (2016). Antioxidant and Mineral Content of Pitaya Peel Extract obtained using Microwave Assisted Extraction (MAE). *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 10 (17), 63-68.