

**OPTIMALISASI KONSENTRASI ASAM TARTRAT DAN WAKTU EKSTRAKSI PADA EKSTRAKSI PIGMEN BETASIANIN DARI KULIT BUAH NAGA MERAH (*HYLOCEREUS POLYRHIZUS*) SEBAGAI PEWARNA ALAMI**

*Optimization Of Tartrate Acid Concentration And Extraction Time On The Extraction Of Betacyanin Pigment From Red Dragon Fruit Skin (Hylocereus Polyrhizus) As A Natural Dye*

**Cindy Annike Chrisan Paranoan<sup>1</sup>, Lahming<sup>2</sup>, Kadirman<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Alumni Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian

<sup>2</sup>dan<sup>3</sup> Dosen PTP FT UNM

**cindychrisan@gmail.com**

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah (1) mengetahui konsentrasi asam tartrat (2) waktu ekstraksi betasianin pada kulit buah naga merah. Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimental dengan menggunakan pola faktorial Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan konsentrasi asam tartrat 0.50%, 0.75%, 1% dan 1.25% dan waktu ekstraksi 3 hari, 4 hari dan 5 hari. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis varians (ANOVA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) ekstraksi menggunakan konsentrasi asam tartrat 1% selama 3 hari (K<sub>3</sub>T<sub>1</sub>) menghasilkan kadar betasianin tertinggi (2) analisis pH (3, 5, 6, 7, 8) dan suhu (40°C, 50°C, 60°C) menunjukkan ekstraksi kulit buah naga merah stabil pada pH 7. Ekstrak tanpa perlakuan penambahan pH optimum yang stabil pada suhu 40°C, sedangkan hasil ekstraksi kulit buah naga merah dengan penambahan pH optimum stabil pada suhu 50°C.

**Kata kunci: Pewarna Alami, Kulit Buah Naga Merah, Betasianin, Asam Tartrat, Waktu Ekstraksi, pH, Temperatur**

**ABSTRACT**

*The objectives of the research were (1) find out the concentration of tartrate acid (2) extraction time of betacyanin on red dragon fruit skin. The research employed experimental research using Complete Randomized Design (CRD) factorial pattern by the concentration of tartrate acid 0.50%, 0.75%, 1% and 1.25% and extraction time 3 days, 4 days and 5 days. The obtained data were analyzed using analysis of variance (ANOVA). The result showed that (1) the extraction using tartrate acid concentration of 1% for 3 days (K<sub>3</sub>T<sub>1</sub>) produced the highest level of betacyanin content (2) analysis of pH (3, 5, 6, 7, 8) and temperature (40°C, 50°C, 60°C) showed the extraction of the red dragon fruit skin were stable at pH 7. Extract without treatment of optimum pH addition stabilized at 40°C, while the result of red dragon fruit skin's extraction by addition of optimum pH stabilized at 50°C.*

**Keywords: A Natural Dye, Red Dragon Fruit Skin, Betacyanin, Tartrate Acid, Extraction Time, pH, Temperature**

**PEDAHULUAN**

Berdasarkan Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan

(BPOM) Republik Indonesia No. 37 tahun 2013 tentang Batas Maksimum

Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pewarna, dinyatakan bahwa bagi pewarna alami yang aman dikonsumsi bagi tubuh manusia ialah 0-200 mg/kg berat badan, dan bagi pewarna sintetis ialah 0-25 mg/kg berat badan, tergantung jenis masing-masing bahan tambahan pangan pewarna (Anonim, 2013).

Ketersediaan produk makanan berwarna dan harga yang tetap terjangkau, membuat penggunaan pewarna sintetis menjadi tidak terkontrol dan mengakibatkan kekhawatiran konsumen terhadap jaminan keamanan pangan. Oleh karena itu diperlukan suatu cara untuk menggantikan pewarna sintetis dengan pewarna alami. Pewarna alami yang sering di jumpai seperti daun pandan, kunyit, cabe, dan lain-lain. Di antara sekian banyak pigmen tanaman yang dapat dijadikan sebagai pewarna alami makanan, terdapat pigmen lain yang juga dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami yakni pigmen betasianin dari kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*).

Kulit buah naga yang bersisik mengandung zat *pentacyclic*, *triyepene*, dan *taraxast* yang dapat membuat lentur pembuluh darah, sehingga darah akan mengalir dengan lancar ke seluruh tubuh. Jika pembuluh darah lentur, maka pembuluh darah tersebut tidak mudah pecah meskipun mendapatkan tekanan yang kuat dari jantung (Handayani, 2014). Kulit buah naga yang biasanya hanya dianggap sebagai limbah, mengandung banyak zat yang bisa membasmi zat-zat asing yang membahayakan tubuh. Tidak hanya itu, kulit tersebut juga dapat mencegah diabetes dan penyakit jantung.

Betasianin adalah pigmen tumbuhan yang memberi warna kuning, jingga, merah dan ungu pada bagian daun dan buah. Dimana yang

memberikan warna merah keunguan adalah betasianin dan yang memberikan warna kuning adalah betaxantin merupakan bagian dari pigmen betalain (Cai *et al.*, 2005 dalam Indrisari, 2012).

Berdasarkan hasil penelitian Hartono *et al.*, (2013) dalam pemanfaatan ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) sebagai pewarna alami es lilin, dengan menggunakan pelarut asam tartrat, diperoleh hasil ekstraksi dengan total antosianin sebesar 0.82 mg/ml dan rendemen sebesar 24.21 %. Hal inilah yang mendasari sehingga dilakukan penelitian pada kulit buah naga yang kemudian akan diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan formulasi jenis pelarut asam tartrat dan waktu ekstraksi untuk memperoleh hasil ekstraksi betasianin dari kulit buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*) sebagai pewarna alami.

## TUJUAN PENELITIAN

Tujuan yang dicapai dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui: pengaruh penambahan asam tartrat pada proses ekstraksi kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap kadar pigmen betasianin sebagai pewarna alami, konsentrasi berat asam tartrat dan waktu optimal yang menghasilkan kadar betasianin tertinggi.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen (*experimental reserach*). Desain penelitian ini menggunakan model Rancangan Acak Lengkap (*Randomized Completely Design*) Pola Faktorial dengan 12 perlakuan dan 3 kali ulangan, sehingga jumlah unit percobaan yang akan diperoleh sebanyak 36 unit.

Penelitian dilaksanakan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan (BBLK) Makassar selama 1 (satu) bulan pada bulan Januari-Februari 2017.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) yang di peroleh dari pasar tradisional kota Makassar, etanol 90%, asam tartrat p.a, aquades, kertas saring biasa dan kertas saring *Whatman*, alumunium foil, tisu, hands skun dan masker.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: blender, timbangan analitik, gelas kimia, corong, batang pengaduk dan botol cokelat. Adapun alat untuk analisa yaitu: labu ukur, tabung reaksi, pH meter, spetofotometer UV-Visible Cary 50, *thermometer*, pipet ukur dan pipet bulb.

Prosedur Penelitian pada penelitian ini dibagi menjadi 3 (tiga) tahap, yaitu: tahap pertama yang meliputi proses sortasi, penimbangan, pencampuran bahan dengan pelarut, ekstrasi menggunakan metode maserasi dan penyaringan. Tahap kedua adalah analisa pH dan kadar betasianin yang terdapat dalam tiap sampel. Sampel dengan kadar betasianin terbaik akan dilanjutkan pada pengujian stabilitas pH *buffer* (3, 5, 6, 7 dan 8) untuk mendapatkan pH optimum. Sampel dengan pH optimum dilanjutkan pada tahap ketiga yaitu pengujian stabilitas suhu (40°C, 50°C dan 60 °C).

Konsentrasi Betasianin dihitung menggunakan persamaan berikut (Lestari, 2016):

$$\Delta \text{ Absorbansi} = [(A_{500-440})_{\text{pH } 1} - (A_{500-440})_{\text{pH } 4.5}]$$

$$\text{Kadar Betasianin (mg/L)} = \frac{(\Delta \text{ Absorbansi} \times \text{DF} \times \text{MW} \times 1000)}{(\Sigma \times L)}$$

Keterangan :

$\Delta$  Absorbansi : Selisih absorbansi pada pH 1 dan pada

pH 4.5

MW : *Molecular weight* (berat molekul) 550 g/mol

DF : *Dilution factor* (faktor pengenceran)

$\Sigma$  : Koefisien absorbansi (60.000 1/mol)

L : tebal kuvet = 1 cm

1000 : pengubah g menjadi mg

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum dan setelah ekstraksi, pH sampel dianalisa dengan menggunakan pH meter untuk mengetahui tingkat keasaman sampel. Perubahan pH yang terjadi sebelum dan setelah ekstraksi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1  
Hasil Pengukuran pH dan Warna yang Dihasilkan (Sebelum dan Sesudah Maserasi)

Perlakuan	pH		Warna Ekstrak
	Sebelum	Sesudah	
pH awal (tanpa asam)	5,21-5,52		Merah
Berat asam tartrat 0,50% (T <sub>1</sub> )	3,03	2,91	Merah Terang
Berat asam tartrat 0,75%	2,90	2,75	Merah Terang
Berat asam tartrat 1%	2,72	2,68	Merah Darah
Berat asam tartrat 1,25%	2,85	2,76	Merah Gelap
Berat asam tartrat 0,50% (T <sub>2</sub> )	2,97	2,72	Merah Terang
Berat asam tartrat 0,75%	2,96	2,85	Merah
Berat asam tartrat 1%	2,79	2,68	Merah Gelap
Berat asam tartrat 1,25%	2,81	2,72	Merah Gelap
Berat asam tartrat 0,50% (T <sub>3</sub> )	2,99	2,75	Merah Terang
Berat asam tartrat 0,75%	2,89	2,69	Merah Terang
Berat asam tartrat 1%	2,75	2,66	Merah Gelap
Berat asam tartrat 1,25%	2,83	2,75	Merah Gelap

Hasil penelitian menunjukkan pH rata-rata sampel sebelum ekstraksi berada pada kisaran pH 5, sedangkan pH rata-rata sampel setelah proses ekstraksi berada pada kisaran pH 2 dan pH 3. Semakin tinggi konsentrasi berat asam tartrat yang diberikan, semakin meningkatkan kadar betasianin yang dihasilkan. Namun, tingkat derajat keasaman (pH) yang dihasilkan berbeda antara konsentrasi berat asam tartrat 1% dan 1.25%, dimana pada konsentrasi berat asam tartrat 1% menghasilkan pH yang lebih rendah, sedangkan pada

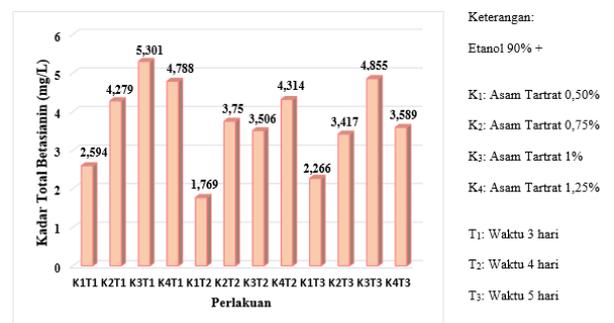
konsentrasi 1.25% menghasilkan pH lebih tinggi. Diduga, konsentrasi berat asam tartrat yang diberikan berpengaruh terhadap pH yang dihasilkan, dimana konsentrasi berat asam tartrat 1% merupakan konsentrasi berat optimum yang dapat meningkatkan keasaman ekstrak hasil ekstraksi. Konsentrasi berat asam tartrat yang melebihi batas optimum mengakibatkan kerja asam pada ekstrak kulit buah naga merah menjadi tidak stabil sehingga nilai pH yang dihasilkan semakin meningkat.

Konsentrasi berat asam tartrat dan etanol yang diberikan berpengaruh terhadap kadar betasianin yang dihasilkan. Pada saat kulit buah naga merah dicampurkan bersama etanol, akan terbentuk suatu ikatan. pH etanol dalam air adalah 7. Etanol bersifat netral dan sedikit basa (Sasrawan, 2014). Penambahan asam tartrat yang bersifat asam, mengakibatkan kadar betasianin yang terserap lebih optimal. Peningkatan kadar betasianin yang dihasilkan menandakan efektivitas reaksi antara etanol dan kulit buah naga merah. Begitu pun sebaliknya, pada saat kadar betasianin yang diserap sedikit jumlahnya, maka akan menghasilkan etanol dalam keadaan bebas (tidak berikatan). Konsentrasi berat asam tartrat yang ditambahkan sangat berpengaruh. Dimana keadaan bebas dari pada etanol akan bereaksi dengan asam tartrat. pH kulit buah naga merah awal ialah kisaran pH 5, ketika direaksikan bersama etanol (pH 7) dan menghasilkan kadar betasianin yang sedikit akan mengakibatkan pH menjadi basa karena pH etanol lebih basa dibanding pH kulit buah naga merah, dan mengakibatkan etanol dalam keadaan bebas atau tidak berikatan. Dengan adanya penambahan asam tartrat mengakibatkan nilai pH menjadi asam

(menurun). Namun, dengan adanya etanol dalam keadaan yang bebas atau tidak berikatan (basa) akan menaikkan nilai pH dari larutan, sehingga tingkat keasaman menjadi berkurang. Kadar betasianin tertinggi yang dihasilkan berada pada konsentrasi berat asam tartrat 1%. Hal ini menunjukkan bahwa, tingginya kadar betasianin yang terekstrak menghasilkan etanol dalam keadaan bebas atau tidak berikatan yang sedikit (optimal), sehingga dengan penambahan konsentrasi berat asam tartrat 1% menghasilkan nilai pH dengan tingkat keasaman yang optimal.

#### Kadar Total Betasianin Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*H.polyrhizus*)

Hasil uji perolehan kadar total betasianin setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1.

#### Kadar Total Betasianin

Hasil penelitian menunjukkan untuk perlakuan konsentrasi 0.75%, 1% dan 1.25% memberikan pengaruh nyata, faktor pelarut tidak berpengaruh terhadap parameter yang diujikan, faktor asam tartrat memberikan pengaruh nyata, sedangkan faktor interaksi memberikan pengaruh sangat nyata. Kadar total betasianin ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) tertinggi ditunjukkan pada perlakuan K<sub>3</sub>T<sub>1</sub> yakni penambahan etanol 90% dan asam tartrat 1% dengan waktu maserasi

3 hari, sebesar 5.301 mg/L. Sedangkan, kadar total betasianin ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terendah ditunjukkan pada perlakuan K<sub>1</sub>T<sub>2</sub> yakni penambahan etanol 90% dan asam tartrat 0.50% dengan waktu maserasi 4 hari, dimana nilai yang dihasilkan pada perlakuan ini sebesar 1.769 mg/L.

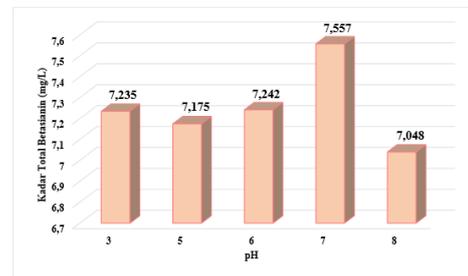
Kadar Total Betasianin yang dihasilkan dengan pelarut etanol semakin meningkat seiring dengan penambahan asam. Peningkatan total betasianin yang dihasilkan pada penelitian ini sejalan dengan penelitian Wulaningrum *et al.*, (2013) yang melakukan penelitian pengaruh asam organik dalam ekstraksi zat warna kulit buah manggis (*gracinia mangostana*). Hasil terbaik dengan konsentrasi berat 1%.

Pada penambahan konsentrasi berat asam tartrat 1.25%, kadar betasianinnya mengalami penurunan karena konsentrasi asam dalam pelarut yang digunakan terlalu besar, akibatnya waktu yang digunakan untuk maserasi semakin lama, sehingga dapat mengakibatkan terjadinya degradasi pigmen (Setiawan, *et al.* 2015).

Kadar Total betasianin yang dihasilkan dipengaruhi juga oleh waktu ekstraksi. Total betasianin yang dihasilkan pada penelitian ini sejalan dengan penelitian Simanjuntak *et al.*, (2014) yang melakukan penelitian ekstraksi pigmen antosianin dari kulit buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*). Kadar total yang dihasilkan meningkat pada lama ekstraksi 3 hari.

#### Stabilitas Ekstrak Hasil Ekstraksi Terhadap Pengaruh pH

Hasil uji stabilitas ekstrak hasil ekstraksi terhadap pengaruh pH setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2.  
Stabilitas Ekstrak terhadap pH

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan variasi pH memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar total betasianin ekstrak hasil ekstraksi kulit buah naga merah. Stabilitas ekstrak terhadap pH dengan kadar betasianin tertinggi ialah pH 7 sebesar 7.557 mg/L dan terendah pada pH 8 sebesar 7.048 mg/L. Perlakuan pH 7 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan pH 7 merupakan perlakuan pH optimum pada uji stabilitas ekstrak terhadap pengaruh pH.

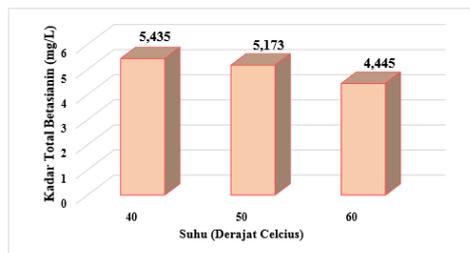
Warna *peach* (larutan merah muda) yang dihasilkan oleh pigmen betasianin ini sesuai dengan hasil skrining fitokimia *H. polyrhizus* pada penelitian Sinaga *et al.*, (2015) yang mencantumkan bahwa senyawa betasianin adalah larutan merah muda dan hasil rata-rata pH dari 5 formula yang digunakan berkisar antara pH 7.87-7.81. Perbedaan terjadi pada kepekatan warna merah *peach* yang dihasilkan ekstrak kulit buah naga merah dengan penambahan variasi *buffer* pH.

Warna ekstrak kulit buah naga merah yang ditunjukkan oleh berbagai penambahan *buffer* pH hampir sama (identik). Lestari (2016) mengemukakan ketidakadanya perbedaan ini dikarenakan kondisi kestabilan ekstrak yang dipengaruhi oleh konsentrasi etanol menunjukkan kondisi yang stabil, dalam

artian rata-rata pH disetiap perlakuan menghasilkan data dengan rerata pH yang sama.

### Stabilitas Ekstrak Hasil Ekstraksi Terhadap Suhu

Hasil uji stabilitas ekstrak hasil ekstraksi terhadap suhu setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3.  
Stabilitas Ekstrak terhadap Suhu

Hasil pengukuran absorbansi dan kadar total betasianin ekstrak hasil ekstraksi kulit buah naga merah menunjukkan bahwa ekstrak yang paling stabil diperoleh pada variasi suhu 40°C, dengan kadar total betasianin tertinggi yaitu 5.435 mg/L kulit buah naga merah. Hal ini berarti pigmen betasianin ekstrak kulit buah naga merah tidak stabil pada suhu pemanasan lebih dari 40°C.

Kestabilan ekstrak hasil ekstraksi kulit buah naga merah pada suhu 40°C sesuai dengan hasil penelitian Hidayah (2013), dimana stabilitas warna ekstrak kulit buah naga terhadap pengaruh suhu berada pada suhu 40°C. Semakin tinggi suhu pemanasan maka absorbansi atau stabilitas warna semakin rendah, sehingga warna merah *peach* akan berkurang.

Sutrisno (1987) dalam Khuluq *et al.*, (2007) menyatakan bahwa suhu dan lama pemanasan menyebabkan terjadinya dekomposisi dan perubahan struktur pigmen sehingga terjadi pemucatan. Ekstrak betasianin sangat

rendah dibawah suhu 40°C yang ditunjukkan oleh absorbansi betasianin mendekati kontrol.

Kestabilan ekstrak hasil ekstraksi kulit buah naga merah dengan penambahan pH optimum 7 mengalami kenaikan suhu hingga 50°C.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Adapun kesimpulan pada penelitian ini ialah terdapat pengaruh penambahan asam tartrat pada proses ekstraksi kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap kadar pigmen betasianin sebagai pewarna alami, dimana perolehan kadar total betasianin tertinggi yaitu perlakuan K<sub>3</sub>T<sub>1</sub> sebesar 5.301 mg/L, dan terendah yaitu perlakuan K<sub>1</sub>T<sub>2</sub> sebesar 1.769 mg/L kulit buah naga merah segar, Konsentrasi berat asam tartrat optimal yang menghasilkan kadar betasianin tertinggi ialah konsentrasi berat asam tartrat 1%, dan waktu optimal ekstraksi yang menghasilkan kadar betasianin tertinggi ialah waktu 3 hari.

### Saran

Adapun saran dalam penelitian ini adalah pewarna alami merah *peach* yang dihasilkan dapat dimanfaatkan pada produk dengan suhu pengolahan rendah dan suhu ruangan dengan batas maksimum suhu 40°C (tanpa penambahan pH optimum 7) dan suhu 50 °C (dengan penambahan pH optimum 7) seperti produk olahan makanan cair yang telah diturunkan suhunya hingga batas suhu yang dapat diterima yakni suhu 40 °C dan 50 °C, seperti es krim, youghurt, sirup, permen jelly, kembang gula, puding maupun jus buah. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai tingkat kecerahan warna hasil ekstrak, sehingga perbandingan hasil

dapat dilihat berdasarkan hubungan antara tingkat kecerahan warna dan nilai absorbansi kadar total pigmen betasianin ekstrak.

Perlu dilakukan pengkajian lebih dalam mengenai pH pada hasil ekstraksi pigmen betasianin setelah proses maserasi serta reaksi-reaksi yang terjadi selama proses ekstraksi berlangsung.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2013). Peraturan Kepala BPOM RI No. 37 tentang Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pewarna.
- Handayani, S. 2014. Kandungan Kimia Beberapa Tanaman dan Kulit Buah Berwarna serta Manfaatnya Bagi Kesehatan, FMIPA UNY.
- Hartono, A. M., Purwijantiningsih, E. M. E., Pranata, S. 2013. *Pemanfaatan Ekstrak Bunga Telang (Clitoria ternatea L.) Sebagai Pewarna Alami Es Lilin*. Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Hidayah, T. 2013. Uji Stabilitas Pigmen dan Antioksidan Hasil Ekstraksi Zat Warna Alami dari Kulit Buah Naga (*Hylocereus undatus*). Skripsi. Universitas Negeri Semarang.
- Indrisari, I. 2012. Ekstrak Ethanol Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Memperbaiki Profil Lipid pada Tikus Wistar Jantan (*Rattus Norvegicus*) Dislipidemia. Tesis. Universitas Udayana Denpasar.
- Khuluq, D, A. Widjanarko, B, A. Murtini, S, A. 2007. Ekstraksi dan Stabilitas Betasianin Daun Darah (*Alternanthera dentata*) (Kajian Perbandingan Pelarut Air:Etanol dan Suhu Ekstraksi). Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Brawijaya. Jurnal Teknologi Pertanian, Vol. 8, No. 3, 172-181.
- Lestari, P, T. 2016. Analisis Karakteristik Ekstrak Betasianin Kulit Buah Naga *Hylocereus polyrhizus* dan *Hylocereus undatus* Serta Uji Stabilitas Organoleptik Jelly Sebagai Media Pembelajaran Atlas. Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia. ISSN: 2442-3750, vol. 2, no. 1, hal. 78-87.
- Saswaran, H. 2014. Etanol. <http://hedisasrawan.blogspot.co.id/2014/12/etanol-artikel-lengkap.html>, diakses tanggal 21 Maret 2017.
- Setiawan, W, A, M. Nugroho, K, E. Lestario, N, L. 2015. Ekstraksi Betasianin dari Kulit Umbi Bit (Beta Vulgaris) Sebagai Pewarna Alami. Universitas Kristen Satya Wacana. Agric Jurnal Ilmu Pertanian. ISSN 0854-9028.
- Simanjuntak, L., Sinaga C., Fatimah. 2014. *Ekstraksi Pigmen Antosianin Dari Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus)*. Jurnal Teknik Kimia USU. Vol. 3, No. 2.
- Sinaga, A, A. Luliana, S. Fahrurroji, A. 2015. Uji Efektivitas Antioksidan Losio Ekstrak Metanol Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus* Britton dan Rose). Universitas Tanjungpura. Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran.
- Wulaningrum, A, S. Sunarto, W. Alauhdin, M. 2013. Pengaruh Asam Organik Dalam Ekstraksi Zar Warna Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana*). Universitas Negeri Semarang.

Indonesian Journal of Chemical  
Science. Indo. J. Chem. Sci. Hal. 2  
Vol. 2