



KARAKTERISASI PIGMEN HASIL EKSTRAKSI AIR-ETANOL DARI BUAH SENGGANI (*Melastoma malabathricum*)

[Characterization of Extracted Pigmen from Senggani Fruits (*Melastoma malabathricum*) Using Water-Ethanol Solvent]

Debi Christa Ondagau^{1*}, Ahmad Ridhay¹, Nurakhirawati¹

¹ Jurusan Kimia Fakultas MIPA, Universitas Tadulako
Jl. Soekarno Hatta Km.9, Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu, Telp. 0451- 422611

*)Corresponding author: debi.ondagau@yahoo.com

Diterima 23 Juni 2018, Disetujui 2 Oktober 2018

ABSTRACT

A research about the characterization of water-ethanol extracted pigment from senggani fruit has been done. This study was begun by extracting the senggani fruit using maceration with six comparisons of the volume combination of water solvents: ethanol namely 0: 100; 5:95; 10:90; 15:85; 20:80 and 25:75.. The best yield result of the extraction was obtained from the solvent combination of 0:100 with 4.7% residue. The extracts were analyzed by spectrophotometer UV-Vis, and FTIR. The UV-Vis spectra indicated that the extracts of senggani have the wavelength of 540 nm and interpretation of FTIR showed that the extract contained the functional group of O-H (alcohol), C-O-C (ether), C=C (aromatic), C-H (aromatic), and C-H (aliphatic). The classification test showed that the extracts containing flavonoid compounds as anthocyanin type.

Keywords : *Senggani fruit, extraction, anthocyanin*

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang Karakterisasi Pigmen Hasil Ekstraksi Air-Etanol Dari Buah Senggani (*Melastoma malabathricum*). Penelitian ini diawali dengan melakukan ekstraksi buah senggani secara maserasi menggunakan enam perbandingan kombinasi volume pelarut air:etanol yaitu 0:100; 5:95; 10:90; 15:85; 20:80 dan 25:75. Rendemen terbaik dari ekstraksi buah senggani didapatkan dari perbandingan pelarut 0:100 yaitu 4,7 %. Kemudian Ekstrak dianalisis dengan spektrofotometer UV-Vis, FTIR dan uji golongan senyawa. Spektrum UV-Vis ekstrak buah senggani dihasilkan pada panjang gelombang 540 nm dan interpretasi FTIR menunjukkan bahwa ekstrak mengandung gugus fungsi seperti O-H alkohol, C-O-C eter, C=C aromatik, C-H aromatik. Hasil uji golongan menunjukkan ekstrak mengandung senyawa flavonoid jenis antosianin.

Kata kunci : *Buah senggani, ekstraksi, antosianin*

LATAR BELAKANG

Produk pangan umumnya menggunakan zat aditif berupa pewarna, baik pewarna alami maupun sintetik. Zat pewarna alami sangat aman digunakan dalam pengolahan pangan, tetapi tidak begitu halnya dengan pewarna sintetik. Penggunaan dalam skala luas untuk zat pewarna sintetik di masyarakat diperkirakan telah mencapai hampir 90%, karena beredar luas di pasaran. Pewarna sintetik memiliki kelebihan dibandingkan pewarna alami, diantaranya dapat menghasilkan warna yang lebih kuat dan stabil meski penggunaan dalam jumlah kecil. Proses pengolahan dan pemanasan tidak mengurangi intensitas keceahan dari pewarna sintetik, akan tetapi tidak sama halnya dengan pewarna alami yang sangat mudah mengalami kerusakan atau degradasi selama pengolahan dan pemanasan (Stanie, 2010).

Penggunaan pewarna sintetik sebagai pewarna makanan atau minuman memiliki banyak dampak negative terhadap kesehatan manusia karena bersifat karsinogenik yang dapat menyebabkan kanker (Jenie *et al.*, 1994 dalam Enri, 2010). Oleh karena itu penggunaan pewarna alami perlu ditingkatkan kembali, salah satunya dengan memanfaatkan buah senggani untuk diolah menghasilkan pewarna alami yang berpotensi menggantikan pewarna buatan. Buahnya yang masak tampak merekah dengan warna ungu kemerahan. Data dari Sentra informasi IPTEK (2009) menguraikan

bahwa buah Senggani (*Melastoma malabathricum*) memiliki pigmen ungu kemerahan dan memiliki potensi sebagai antosianin (Kristiana *et al.*, 2012),.

Antosianin merupakan salah satu pigmen alami berwarna merah, yang dapat didapatkan dari beberapa jenis tanaman. Terdapat beraneka ragam bunga, daun dan buah yang memiliki warna yang menarik, disebabkan adanya pigmen yang termasuk golongan flavonoid laru air di dalam selnya (Harborne, 1987 dalam Simanjuntak, *et al.*, 2014). Pigmen antosianin berfungsi sebagai pewarna alami pada beberapa produk olahan pangan dengan tujuan menggantikan pewarna sintetik, seperti carmoisin, rhodamin B, dan amaranth.

Pigmen antosianin dapat diperoleh dari tumbuhan dengan metode ekstraksi yang sesuai dengan sifat kepolaran pigmen, seperti pemilihan jenis pelarut sehingga diperoleh rendemen dan stabilitas pigmen yang tinggi (Sari, 2003). Begitu juga dengan antosianin yang berasal dari buah senggani. Antosianin merupakan pigmen yang bersifat polar dan akan larut dengan baik dalam pelarut–pelarut polar (Wijayakusuma dan Hembing, 1994). Pelarut yang digunakan sebaiknya pelarut yang tidak bersifat toksik agar tidak menimbulkan efek negatif terhadap kesehatan manusia, utamanya untuk aplikasi pada produk pangan.

Jenis pelarut yang biasanya digunakan untuk ekstraksi antosianin pada aplikasinya untuk produk pangan,

diantaranya etanol, etil asetat, aseton dengan air. Namun demikian, pelarut yang paling umum digunakan untuk ekstraksi antosianin sebagai pewarna alami makanan adalah senyawa golongan alcohol, seperti etanol (Francis, 1982 dalam Arviani, 2010). Pelarut yang tepat pada ekstraksi antosianin harus memiliki daya melarutkan yang tinggi dan sangat menentukan kualitas dari zat yang diekstraksi. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Puspita *et al.* (2005); Mardiah (2010); dan Winarti *et al.* (2008) dalam Neliyanti dan Nora (2014), ekstraksi terbaik yang menghasilkan rendemen antosianin tertinggi yaitu ekstraksi dengan menggunakan pelarut kombinasi air dan etanol pada suhu ruang. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dikaji pengaruh penggunaan perbandingan pelarut air-etanol yang tepat dalam proses ekstraksi antosianin dari buah senggani.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Peralatan

Bahan dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah senggani, *n*-heksana, etil asetat, etanol 95%, akuades, asam asetat, HCl 1%, butanol, NaOH, magnesium (Mg), dan kertas saring. Peralatan yang digunakan terdiri atas blender, ayakan 60 mesh, talam aluminium, neraca analitik (*Ohaus Corp. Pine Brook*), *rotari vakum evaporator*, alat penyaring vakum, Spektrofotometer UV-Vis (*Perkinelmer*), FTIR (*ATR-Bruker*), dan alat

gelas yang umum digunakan di laboratorium kimia.

Prosedur Penelitian

Penyiapan sampel

Buah senggani yang baru dipanen, dibersihkan dan dikeringkan dengan sinar matahari hingga kering (kurang lebih 3-4 hari). Buah senggani yang kering diblender, kemudian diayak dengan ayakan 60 mesh untuk mendapatkan buah senggani dalam bentuk tepung.

Ekstraksi Buah Senggani

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi yang menggunakan pelarut dengan tingkat polaritas yang berbeda yaitu *n*-heksana, etil asetat, dan perbandingan pelarut air:asam asetat:etanol 95% (modifikasi metode Purwanto *et al.*, 2017). Ekstraksi pertama digunakan pelarut *n*-heksana. Serbuk buah senggani ditimbang sebanyak 100 g, kemudian dimasukkan kedalam Erlenmeyer 1 L, selanjutnya ditambahkan 500 ml *n*-heksana. Campuran disimpan selama 24 jam, kemudian disaring. Residu yang diperoleh dikering-anginkan, selanjutnya dimasukkan kedalam Erlenmeyer 1 L dan ditambahkan 500 ml etil asetat. Campuran selanjutnya didiamkan selama 24 jam, kemudian disaring. Residu yang dihasilkan dikering-anginkan, kemudian di-masukkan ke dalam Erlenmeyer 1000 mL, dan ditambahkan air:etanol dengan 6 tingkatan perbandingan volume (mL), yaitu masing-masing 0:100, 5:95, 10:90, 15:85, 20:80

dan 25:75. Campuran didiamkan selama 24 jam, kemudian disaring, filtrat yang dihasilkan dipisahkan pelarutnya secara vakum dengan rotari vakum evaporator. Ekstrak pekat yang diperoleh dikering bekukan untuk mendapatkan ekstrak dalam bentuk serbuk. Rendemen pigmen antosianin ditentukan dengan menggunakan rumus rendemen antosianin di bawah ini :

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat Ekstrak Pekat}}{\text{Berat Sampel}} \times 100 \dots\dots(1)$$

Uji Golongan Senyawa

a. Uji Flavonoid (Melly, 2012)

Ekstrak kental buah senggani diambil sebanyak 2 ml, ditambahkan 0,1 g serbuk magnesium, kemudian ditambahkan 10 tetes HCl pekat, dan dikocok perlahan. Uji positif menunjukkan warna merah hingga merah ungu.

b. Uji Antosianin (Neliyanti dan Nora, 2014)

Fraksi dan ekstrak yang positif mengandung senyawa golongan flavonoid ditambahkan HCL 2M dipanaskan pada suhu 100^oC selama 5 menit. Hasil positif bila timbul warna merah. Juga ditambahkan NaOH 2M tetes demi tetes sambil diamati perubahan warna yang terjadi. Hasil positif bila timbul warna hijau biru yang memudar perlahan-lahan.

Uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT) (Supiyanti et al., 2010)

Ekstrak kental buah senggani ditotolkan pada plat KLT, kemudian dimasukkan kedalam chamber yang berisi eluen yaitu BAA (butanol : asam asetat :

air) dengan perbandingan 4 : 1 : 5 (v/v/v) dan dihitung nilai R_f.

Analisis Spektrum UV-Vis (Sadiyah dan Kodir, 2012)

Identifikasi dilakukan dengan mengukur serapan maksimum berdasarkan rentang panjang gelombang 400-600 nm menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis. Panjang gelombang tersebut dipilih mengingat antosianin memiliki serapan maksimum antara panjang gelombang 465-560 nm.

Identifikasi Gugus Fungsi

Identifikasi gugus fungsi dari senyawa dalam ekstrak antosianin dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer FTIR.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen dan senyawa ekstrak antosianin buah senggani

Ekstrak buah senggani yang dihasilkan dari penggunaan pelarut dengan tingkat polaritas yang berbeda yaitu *n*-heksana, etil asetat, dan perbandingan kombinasi volume pelarut air:asam asetat:etanol berwarna ungu sesuai dengan warna buah senggani. Warna hasil ekstraksi buah senggani setelah dilakukan pemekatan dengan rotary vakum evaporator tetap berwarna ungu seperti warna awal buah senggani sebelum ekstraksi.

Ekstrak buah senggani dengan enam perbandingan kombinasi volume pelarut (air:etanol) yaitu (0:100, 5:95, 10:90, 15:85, 20:80, dan 25:75) yang telah dipekatkan,

diperoleh rendemen ekstrak buah senggani sebesar 4,7% ; 3,4% ; 2,9% ; 2,3% ; 2,08%; dan 1,7%.

Beberapa metode ekstraksi pigmen antosianin dari bahan alami telah banyak dilaporkan seperti ekstraksi dengan pelarut organik yang diasamkan menggunakan asam organik (Weningtyas, 2009 dalam Bes, 2011). Menurut Hutching (1994) dalam Abbas (2003), bahwa pada kondisi asam, antosianin akan lebih stabil dibandingkan dengan kondisi basa atau netral. Sehingga dalam penelitian ini, perbandingan pelarut air-etanol yang digunakan untuk mengekstraksi antosianin dari buah senggani ditambahkan asam asetat dengan tujuan untuk optimalisasi ekstraksi antosianin dan menjaga kondisi antosianin agar tetap stabil dalam proses ekstraksi.

Simanjuntak *et al.* (2001) menemukan rendemen tertinggi pada ekstraksi pigmen antosianin dari kulit buah rambutan binjai dicapai oleh konsentrasi etanol 95% yaitu 13,67%. Zurrahmi *et al.* (2011) yang telah melakukan penelitian terhadap antosianin dari kubis merah menemukan ekstraksi menggunakan pelarut aquades menghasilkan kadar antosianin lebih rendah yaitu 2,42% dibandingkan dengan ekstraksi menggunakan etanol 95% yaitu 2,74%. Melihat perbedaan kadar rendemen yang dihasilkan dan mengacu pada beberapa penelitian yang telah dilakukan, adanya perbedaan berat pada kadar antosianin buah senggani diduga karena tingkat

polaritas air yang terlalu tinggi dibandingkan etanol untuk mengekstrak antosianin, dimana antosianin sendiri lebih sesuai apabila diekstrak menggunakan pelarut dengan tingkat kepolaran yang lebih rendah (Saati, 2002 dalam Sari, 2003). Bahan-bahan dan senyawa kimia akan mudah larut dalam bahan pelarut yang sama polaritasnya dengan bahan yang akan dilarutkan. Adanya kecocokan sifat inilah yang menyebabkan antosianin buah senggani yang diekstrak menggunakan perbandingan pelarut 0:100 (v/v) yang diperoleh lebih banyak dibandingkan bila menggunakan perbandingan pelarut lain. Pendapat ini didukung oleh Pifferi dan Voccaro (1983) dalam Sari (2003) yang menyatakan bahwa, jumlah rendemen dipengaruhi oleh efektifitas pelarut untuk mengekstraksi antosianin, yang pada akhirnya akan mempengaruhi stabilitas antosianin selama proses ekstraksi.

Menurut Lea (1988) dan Henry (1999) dalam Zurrahmi *et al.* (2011), Antosianin merupakan salah satu pigmen tanaman yang mempunyai cakupan warna luas yaitu ungu, biru, jingga, merah sampai biru agak kehijauan. Melihat warna sebelum dan setelah ekstraksi buah senggani yang berwarna ungu, ekstrak buah senggani diduga mengandung jenis antosianin yang termasuk dalam golongan senyawa flavonoid, sehingga dilakukan uji golongan senyawa flavonoid dan kemudian dilanjutkan dengan uji senyawa antosianin.

Pada identifikasi flavonoid, dilihat dengan perubahan larutan uji menjadi warna merah menunjukkan adanya flavon, warna jingga untuk flavonol, dan warna hijau untuk aglikon, dengan penambahan serbuk magnesium dan larutan HCl pekat pada ekstrak sampel yang diujikan, hasil positive flavonoid akan menunjukkan warna merah jingga hingga merah ungu pada sampel yang diujikan (Fransworth, 1966 dalam Melly, 2012).

Neliyanti dan Nora (2014) menyatakan untuk uji senyawa antosianin, bahwa ekstrak yang positif mengandung senyawa golongan flavonoid ditambahkan HCl 2M dipanaskan pada suhu 100°C selama 5 menit. Hasil positif bila timbul warna merah. Juga ditambahkan NaOH 2M tetes demi tetes, hasil positif bila timbul warna hijau biru yang memudar perlahan-lahan. Dengan mengacu pada warna buah senggani yang berubah warna menjadi warna merah jingga pada uji golongan senyawa flavonoid dan pada uji senyawa antosianin warna ekstrak buah senggani berubah dari merah menjadi hijau, maka ekstrak buah senggani termasuk dalam golongan senyawa flavonoid jenis antosianin.

Hasil uji kromatografi lapis tipis ekstrak air-etanol buah senggani.

Pendugaan senyawa flavanoid pada buah senggani dilakukan dengan metode kromatografi lapis tipis (KLT). KLT yang digunakan terbuat dari aluminium dan eluen yang digunakan adalah

butanol:air:asam asetat dengan perbandingan 4:1:5 (v/v/v). Ekstrak kemudian ditotolkan dan dielusi sehingga menghasilkan 3 noda yang berwarna merah jingga, merah lembayung dan kuning. Menurut Harbone (1987) dalam Sitorus *et al.* (2012) terbentuknya bercak-bercak yang berwarna kuning, biru muda dan coklat pada sistem KLT yang digunakan menandakan adanya golongan flavanoid sedangkan noda berwarna merah lembayung atau merah mengindikasikan adanya antosianin.

Menurut Anggraeni (2009), nilai Rf sangat karakteristik untuk senyawa tertentu pada eluen tertentu. Hal tersebut dapat digunakan untuk mengidentifikasi adanya perbedaan senyawa dalam sampel. Senyawa yang mempunyai Rf lebih besar berarti mempunyai kepolaran yang rendah, begitu juga sebaliknya. Hal tersebut dikarenakan fasa diam bersifat polar. Senyawa yang lebih polar akan tertahan kuat pada fasa diam, sehingga menghasilkan nilai Rf yang rendah. Rf KLT yang bagus berkisar antara 0,2-0,8. Jika Rf terlalu tinggi, yang harus dilakukan adalah mengurangi kepolaran eluen, dan sebaliknya.

Uji kemurnian senyawa hasil isolasi dengan KLT menghasilkan nilai Rf = 0,54. Dari nilai Rf yang didapatkan dan mengacu pada pendapat yang dinyatakan oleh Anggraeni (2009), dapat dinyatakan bahwa ekstrak buah senggani yang di uji bersifat polar. Karena nilai Rf akan besar bila senyawa tersebut kurang polar dan

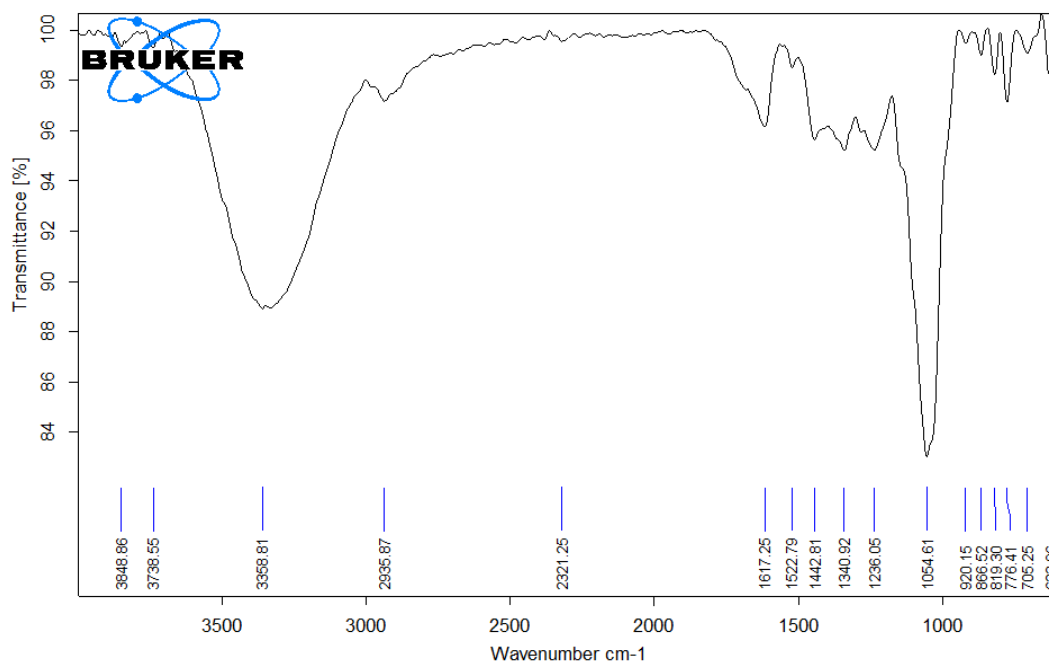
berinteraksi dengan adsorben polar dari plat kromatografi lapis tipis.

Spektrum serapan UV-Vis dan FTIR ekstrak air-etanol buah senggani

Telah diuraikan sebelumnya bahwa ekstrak buah senggani mengandung golongan senyawa flavonoid jenis antosianin. Sehingga dilakukan lagi analisis spektrum serapan UV-Vis pada panjang gelombang 400 nm – 600 nm. Pengukuran spektrum buah senggani dihasilkan pada panjang gelombang 540 nm. Data serapan tersebut mendukung praduga bahwa ekstrak air-etanol buah senggani mengandung senyawa

antosianin, karena senyawa antosianin mempunyai serapan khas pada panjang gelombang antara 465-560 nm (Andersen dan Markham, 2006 dalam Kurniawati, 2015)

Karakterisasi selanjutnya yaitu dengan menggunakan instrumen FTIR. Karakterisasi ini dilakukan untuk mengetahui kehadiran gugus fungsi yang terdapat pada ekstrak buah senggani. Pengujian spektrum FTIR dilakukan dengan menggunakan bilangan gelombang 4000-600 cm^{-1} . Hasil karakterisasi spektrum bilangan gelombang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Spektrum FTIR ekstrak buah Senggani

Dari interpretasi spektra infra merah menunjukkan bahwa antosianin yang diekstrak mengandung gugus fungsi seperti O-H alkohol ditunjukkan oleh serapan pada daerah 3359 cm^{-1} . Ikatan C-O-C eter ditunjukkan oleh serapan pada

bilangan gelombang 1236 cm^{-1} , 1055 cm^{-1} . Ikatan rangkap C=C aromatik ditunjukkan oleh serapan pada bilangan gelombang 1617 cm^{-1} , 1523 cm^{-1} . Ikatan C-H alifatik ditunjukkan oleh serapan pada bilangan gelombang 2936 cm^{-1} , 1443 cm^{-1} dan

munculnya serapan pada bilangan gelombang 867 cm^{-1} , 819 cm^{-1} , 776 cm^{-1} , 705 cm^{-1} untuk ikatan C-H aromatik. Berdasarkan hasil spektrum FTIR tersebut dapat disimpulkan bahwa senyawa yang diekstrak adalah antosianin. Hasil spektra FTIR ini didukung oleh hasil penelitian Damayanti *et al.* (2014) tentang spektrum IR senyawa antosianin ubi jalar ungu, yaitu serapan gugus -OH terdapat pada bilangan gelombang $3348,88\text{ cm}^{-1}$, aromatic -C=C pada $1641,17\text{ cm}^{-1}$, -C-O alcohol pada $1015,70\text{ cm}^{-1}$, dan -CH tekuk pada $675,43\text{ cm}^{-1}$.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa rendemen terbaik dari ekstraksi buah senggani didapatkan dari perbandingan pelarut air:etanol (0:100) yaitu 4,7 %.

Pengukuran spektrum buah senggani dihasilkan pada panjang gelombang 540 nm. Antosianin buah senggani mengandung gugus fungsi seperti O-H alkohol, C-O-C eter, C=C aromatik, C-H aromatik, C-H alifatik.

DAFTAR PUSTAKA

Abbas. 2003. Identifikasi dan Pengujian Stabilitas Pigmen Antosianin Bunga Kana (*Canna coccinea Mill.*) serta Aplikasinya pada Produk Pangan. <http://digilib.gunadarma.ac.id>, diakses tanggal 4 November 2017.

Anggraeni, M. 2009. *Laporan Kromatografi Lapis Tipis*. <http://ml.scribd.com>. Diakses pada tanggal 26 oktober 2017.

Arviani, S. 2010. Kapasitas Anti Radikal Ekstrak Antosianin Buah Salam (*Syzygium Polyanthum Walp*) Segar Dengan Variasi Proporsi Pelarut. *Caraka Tani*, XXV (1) : 43-49.

Bes, A. 2011. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Asam Asetat Pada Pelarut Etanol Terhadap Efektivitas Ekstraksi Zat Warna Antosianin Terung Belanda. [Skripsi]. Padang: Universitas Andalas.

Damayanti, R., Hardeli, dan Hary, S. 2014. Preparasi Dye Sensitized Solar Cell (DSSC) Menggunakan Ekstrak Antosianin Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L.*) *Jurnal Sains dan Teknologi*. 6 (2) : 138-147.

Enri, N.S. 2010. Efektivitas Penggunaan Jenis Asam Dalam Proses Ekstraksi Pigmen Antosianin Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*) Dengan Penambahan Aseton 60%. [Skripsi]. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

Kristiana, H. D., Setyaningrum, A., dan Lia, U.K. 2012. Ekstraksi Pigmen Antosianin Buah Senggani (*Melastoma malabathricum Auct. Non Linn*) Dengan Variasi Jenis Pelarut. *Jurnal Teknosains Pangan*. 1(1): 105-109.

Kurniawati, M. 2015. Kajian Ekstrak Etanol Bunga Tanaman Johar (*Cassia siamea L*) Sebagai Bioindikator Asam Basa. [Skripsi]. Palu: Universitas Tadulako.

Mardiah., Lia, A., dan Agus, S. 2010. Ekstraksi Kulit Batang Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) Sebagai Pewarna Merah Alami. Bogor. *Jurnal Pertanian*. 1 (1) : 1-8.

Melly, M. 2012. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Garcinia Kydia Roxb. Dengan Metode DPPH Dan Identifikasi Senyawa Kimia Fraksi yang Aktif. [Skripsi]. Depok: FMIPA. Universitas Indonesia.

- Neliyanti dan Nora, I. 2014, Ekstraksi Dan Uji Stabilitas Zat Warna Alami Dari Buah Lakum (*Cayratia trifolia* (L.) Domin). *Jurnal Kimia Katulistiwa*. 3 (2) : 86-93.
- Purwanto, D., Bahri, S., dan Ridhay, A. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Purnajiwa (*Kopsia arborea* Blume.) Dengan Berbagai Pelarut. *KOVALEN*, 3(1): 24-32.
- Puspita, S., Fitriyah, A., Mukhamad, K., Unus., Mukhamad, F., dan Triana, L. 2005. Ekstraksi dan Stabilitas Antosianin Dari Kulit Duwet (*Syzygium cumini*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 16 (2) : 142-150.
- Sadiyah E.R., dan Kodirt R A. 2012. *Studi Awal Kandungan Antosianin Pada Buah Cantigi Ungu (*Vaccinium varingiaefolium* (Bl.) Miq.) Yang Berpotensi Sebagai Suplemen Antioksidan. Prosiding SNaPP: Sains dan Teknologi. Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat*. 3(1) : 95-100.
- Sari, D. 2003. Efektifitas penggunaan jenis pelarut dan asam dalam proses ekstraksi pigmen antosianin bunga kana (*Canna coccinea* Mill). [Skripsi]. Malang: Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Malang.
- Simanjuntak, L., Chairina, S dan Fatimah. 2014. Ekstraksi Pigmen Antosianin Dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *JTK*. 3 (2) : 25-29.
- Sitorus R.M.H., Adeanne, C.W dan Paulina V.Y.Y., 2012. Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Flavanoid Pada Daun Adam Hawa (*Rhoe discolor*). *PHARMACON*. 18 (1): 1-6.
- Stanie, A, 2010. *Pewarna makanan*. <http://stanieaster.blogspot.com/> (Diakses tanggal 4 November 2014).
- Supiyanti, W., Endang, D.W., dan Lia, K. 2010. Uji Aktivitas Antioksidan Dan Penentuan Kandungan Antosianin Total Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L.) *Majalah Obat Tradisional*, 15(2): 64 – 70.
- Wijayakusuma, H.M dan Hembing. 1994. *Tanaman Berkhasiat Obat di Indonesia*. Jakarta: Pustaka Kartini.
- Zurrahmi, W., Hakimah, H., Tanwirul, M., dan Rahmi, Z. 2011. Pengaruh Berbagai Jenis Pelarut Dan Asam Terhadap Rendemen Antosianin Dari Kubis Merah (*Brassica oleraceae Capitata*). *Agroscientiae*, 18 (2) : 57-63.