



Ekstraksi dan Uji Stabilitas Antosianin dari Kulit Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*)

Endang Kwartiningsih*, Agatha Prastika K, Dian Lellis Triana

Program Studi S1 Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia, FT, Universitas Sebelas Maret
Jl. Ir. Sutami No. 36A, Jawa Tengah 57126

*E-mail: end_kwart@uns.ac.id / agathaprastika@ymail.com

Abstract

*Natural food colorant is better for our health rather than synthetic food colorant. Based on that case, natural colorant is recommended. The natural colorant is potential to be extracted as anthocyanin from super red dragon fruit (*Hylocereus costaricensis*) peel. Super red dragon fruit has been processed to be food products such as syrup, cup drink, fermented drink, etc, but its peel generates waste. However, the peel contains of anthocyanin as an antioxidant that can be used for nutraceuticals. This research consisted of two steps. The first step was to determine optimum condition for the anthocyanin extraction from super red dragon fruit peel such as the variation of solvent, temperature, ratio of super red dragon fruit peel and solvent. The second step was to test the stability of anthocyanin at various pH, heating, oxidator, storage condition, sunlight exposure. Anthocyanin was extracted using batch extraction. The optimum variables were achieved at aquadest as solvent, 50°C, ratio substance and solvent 1:6 for 70 minutes extraction time. The anthocyanin extract from super red dragon fruit peel was stable at pH 4 and low temperature (10°C) storage. Red colorant from super red dragon fruit peel extract was not stable of heating, contacting with oxidator H₂O₂, and sunlighting exposure.*

Keywords: anthocyanin, color stability, extraction, super red dragon fruit peels

Pendahuluan

Buah naga terdiri dari beberapa varietas meliputi buah naga dengan daging buah berwarna putih (*Hylocereus undatus*), daging buah berwarna merah (*Hylocereus polyrhizus*), daging buah berwarna putih dengan kulit buah kuning (*Selenicereus megalanthus*) dan daging buah berwarna super merah (*Hylocereus costaricensis*). Buah naga super merah (*Hylocereus costaricensis*) selain dikonsumsi dalam bentuk segar juga diolah menjadi beberapa produk olahan seperti sirup, minuman fermentasi, minuman kemasan, es krim dan mie. Sedangkan kulitnya belum dimanfaatkan dan hanya dibuang sebagai sampah. Untuk itu perlu adanya upaya pemanfaatan limbah kulit buah naga jenis super merah karena kulit buah naga jenis super merah memiliki kandungan antosianin yang bermanfaat sebagai pewarna alami. Selain sebagai pewarna alami antosianin merupakan sumber antioksidan yang baik dalam menangkal radikal bebas, maka antosianin biasa digunakan sebagai *nutraceuticals*. Vargas (2010) melaporkan bahwa pigmen antosianin menghasilkan warna antara lain merah, ungu dan biru yang terdapat pada banyak buah dan sayuran. Pada kulit buah naga super merah (*Hylocereus costaricensis*) mengandung antosianin berjenis sianidin 3-rammosil glukosida 5-glukosida yang memberikan warna merah (Le Bellec et al, 2006).

Sebelumnya telah dilakukan penelitian mengenai kulit buah naga super merah yaitu mengetahui pengaruh masa simpan buah terhadap kandungan antosianin (Saati, 2010). Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan salah satunya adalah penelitian mengenai ekstraksi antosianin kulit buah naga super merah sebagai pewarna alami. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan kondisi optimum ekstraksi antosianin kulit buah naga super merah dan kestabilan antosianin dari ekstrak kulit buah naga super merah pada berbagai kondisi.

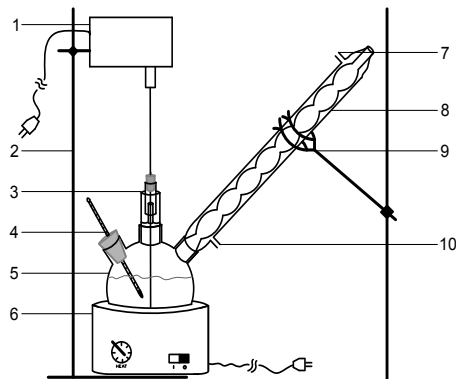
Penelitian ini mencakup ruang lingkup kondisi ekstraksi dan kestabilan ekstrak antosianin dari kulit buah naga super merah. Gambaran hasil yang diperoleh berupa kondisi optimum ekstraksi meliputi waktu, suhu, dan rasio bahan dan pelarut. Sementara untuk kestabilan ekstrak ditinjau dari perlakuan terhadap pemanasan, oksidator, paparan sinar matahari, suhu penyimpanan, dan pengaruh pH.

Metode Penelitian

Ekstraksi antosianin kulit buah naga super merah dilakukan dengan berbagai variasi untuk memperoleh kondisi optimum ekstraksi yang menghasilkan kandungan antosianin tertinggi. Setelah didapatkan kondisi optimum ekstraksi, hasil ekstrak diuji kestabilannya terhadap berbagai pengaruh.



Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi ada beberapa macam seperti, pelarut aquadest, aquadest:asam asetat10% (9:1), aquadest:asam sitrat10% (9:1), asam asetat (10%): etanol (3%): aquadest (1:25:5), asam asetat 10%, dan asam sitrat 10%. Variasi temperatur dilakukan pada 30°C, 40°C, 50°C, 60°C dan 70°C. Variasi perbandingan pelarut dan bahan adalah 1:2, 1:4, 1:6, 1:8, dan 1:10. Ekstraksi dilakukan selama waktu tertentu dan sampel diambil setiap 10 menit untuk diuji absorbansinya. Sampel ekstrak sebanyak 1 mL dilarutkan dalam 10 mL pelarut.



Keterangan:

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| 1. Motor pengaduk | 6. Pemanas mantel |
| 2. Statif | 7. Air pendingin keluar |
| 3. Pengaduk merkuri | 8. Pendingin bola balik |
| 4. Termometer | 9. Klem |
| 5. Labu leher tiga | 10. Air pendingin masuk |

Gambar 1. Rangkaian Alat Ekstraksi *Batch*

Kadar antosianin dihitung berdasarkan rumus *total anthocyanin content* (Nicoue et. al., 2007) sebagai berikut:

$$A = A_{\lambda, \text{maks PH } 1} - A_{\lambda=700\text{nm PH } 1} \quad (1)$$

Kandungan total antosianin atau *Total Anthocyanin Concentration* (TAC) dalam mg/L pada sampel (Nicoue et. al., 2007) dihitung dengan rumus:

$$\text{TAC} = \frac{A \times \text{MW} \times \text{DF} \times 1000}{\epsilon \times l} \quad (2)$$

dengan A adalah absorbansi, MW adalah berat molekul antosianin/cy-3-glc (449,2 g/gmol), DF merupakan faktor pelarutan, dan ϵ adalah *extinction coefficient* bernilai 26.900 L/cm.mol untuk cyd-3-glu.

Ekstrak zat warna yang telah dipekatkan pada *rotary vacuum evaporator* kemudian diuji kestabilannya. Uji stabilitas dilakukan pada berbagai variasi. Variasi yang dilakukan antara lain pH, pemanasan, oksidator, kondisi penyimpanan, dan pengaruh sinar matahari.

Hasil dan Pembahasan

Kondisi Operasi Optimum Ekstraksi

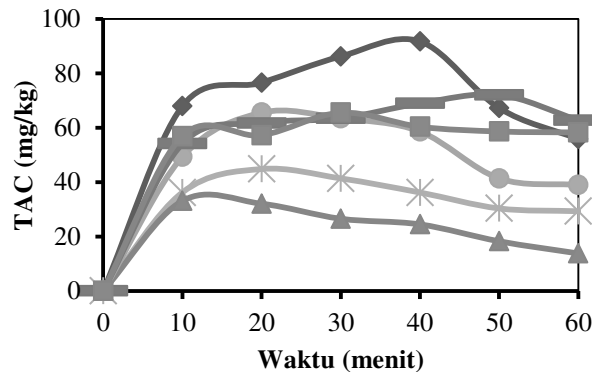
Berdasarkan hasil penelitian menggunakan spektrofotometer menunjukkan bahwa panjang gelombang maksimal ekstrak zat warna kulit buah naga jenis super merah adalah 534 nm. Vargas (2000) melaporkan bahwa range panjang gelombang antosianin yaitu 520 – 560 nm, maka dari itu hasil yang diperoleh telah memenuhi range yang ada. Panjang gelombang ini digunakan untuk menentukan absorbansi zat warna.

Ekstraksi antosianin kulit buah naga dilakukan dengan berbagai variasi untuk memperoleh kondisi optimum ekstraksi yang menghasilkan kandungan antosianin tertinggi. Variasi yang dilakukan adalah variasi pelarut, temperatur dan perbandingan pelarut dan bahan. Data absorbansi yang diperoleh pada tiap variasi, data tersebut diubah menjadi TAC.

Variasi Pelarut yang digunakan pelarut aquadest, aquadest:asam asetat10% (9:1), aquadest:asam sitrat10% (9:1), asam asetat (10%): etanol (3%): aquadest (1:25:5), asam asetat 10%, dan asam sitrat 10%. Ekstraksi dilakukan selama 60 menit dengan rasio bahan dan pelarut 1:5 pada suhu 60°C, dan kecepatan pengadukan 300 rpm. Kandungan antosianin pada variasi pelarut dapat dilihat pada Gambar 2.

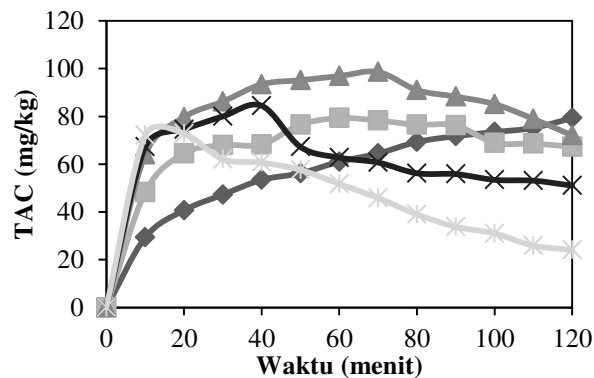
Berdasarkan Gambar 2 dapat disimpulkan bahwa aquadest merupakan pelarut yang optimal. Karena aquadest merupakan pelarut polar yang kepolarannya mungkin mendekati antosianin kulit buah naga super merah. Teori menjelaskan bahwa antosianin hanya larut dalam pelarut polar karena antosianin pada umumnya memiliki cincin aromatik yang polar yang lebih mudah larut dalam pelarut yang polar (Vargas, 2000). Sehingga disimpulkan bahwa kepolaran suatu pelarut sangat berpengaruh pada ekstraksi antosianin kulit buah naga, semakin kepolaran pelarut

mendekati kepolaran dari antosianin maka akan menghasilkan ekstrak dengan kandungan konsentrasi yang cukup tinggi.



Gambar 2. Grafik Kandungan Antosianin pada Variasi Pelarut(Kondisi T=60°C, Rasio bahan:pelarut=1:5, Waktu Ekstraksi = 60 Menit, Kecepatan Pengadukan = 300 rpm). Note: ◆= aquadest, ●= aquadest:as.sitrat 10% (9:1), ▲= asam sitrat 10%, ■ = aquadest:asam asetat 10%, *= asam asetat 10%, - = asam asetat 10%: etanol 3%: aquadest (1:25:5)

Variasi temperatur dilakukan pada suhu 30°C, 40°C, 50°C, 60°C, dan 70°C. Ekstraksi dilakukan selama 120 menit menggunakan pelarut aquadest dengan rasio bahan dan pelarut 1 : 5, dan kecepatan pengadukan 300 rpm.Kandungan antosianin pada variasi temperatur dapat dilihat pada Gambar 3.

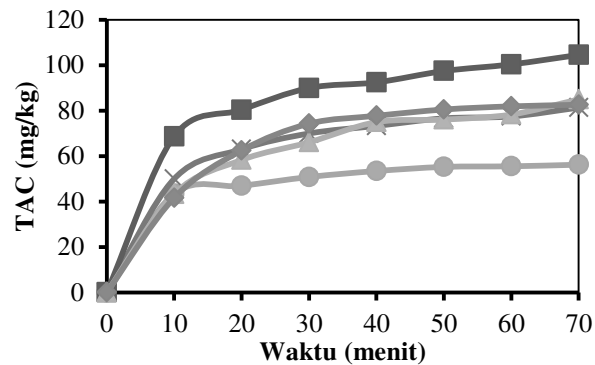


Gambar 3. Grafik Kandungan Antosianin pada Variasi Temperatur(Kondisi Pelarut = Aquadest, Rasio bahan: pelarut=1:5, Waktu Ekstraksi = 120 Menit, Kecepatan Pengadukan = 300 rpm). Note: ◆= 30°C, ■ = 40°C, ▲= 50°C, ×= 60°C, *= 70°C

Dari Gambar 3, diperoleh temperatur optimum ekstraksi adalah 50°C dengan waktu ekstraksi selama 70 menit. Semakin tinggi temperatur operasi maka kelarutan zat warna yang diekstraksi di dalam pelarut akan meningkat bersamaan dengan kenaikan suhu, sehingga ekstrak yang diperoleh semakin besar. Hal ini disebabkan adanya peningkatan kecepatan difusi zat warna ke dalam pelarut. Tetapi ekstraksi pada suhu tinggi dapat merusak pigmen antosianin jika dilakukan pada jangka waktu lama. Ekstrak antosianin semakin berkurang seiring dengan semakin meningkatnya suhu pemanasan, hal ini disebabkan terjadinya perubahan struktur antosianidin menjadi senyawa kalkan (Markakis,1982).

Variasi perbandingan pelarut dan bahan adalah 1:2, 1:4, 1:6, 1:8, dan 1:10. Ekstraksi dilakukan selama 70 menit menggunakan pelarut aquadest pada temperatur 50°C, dan kecepatan pengadukan 300 rpm. Kandungan antosianin pada variasi rasio bahan dan pelarut dapat dilihat pada Gambar 4.

Berdasarkan Gambar 4, rasio bahan dan pelarut yang optimum didapatkan pada 1:6. Semakin besar perbandingan pelarut terhadap bahan yang diekstrak maka kadar antosianin yang diperoleh akan semakin besar. Hal ini disebabkan oleh distribusi antosianin akan semakin banyak yang bisa ditransfer ke dalam solvent.Namun konsentrasi antosianin mengalami penurunan pada rasio 1:8, hal ini disebabkan karena jumlah volume yang terlalu besar menyebabkan turbulensi yang terjadi semakin kecil sehingga mengurangi antosianin yang terekstrak (Yuniwati,2012).

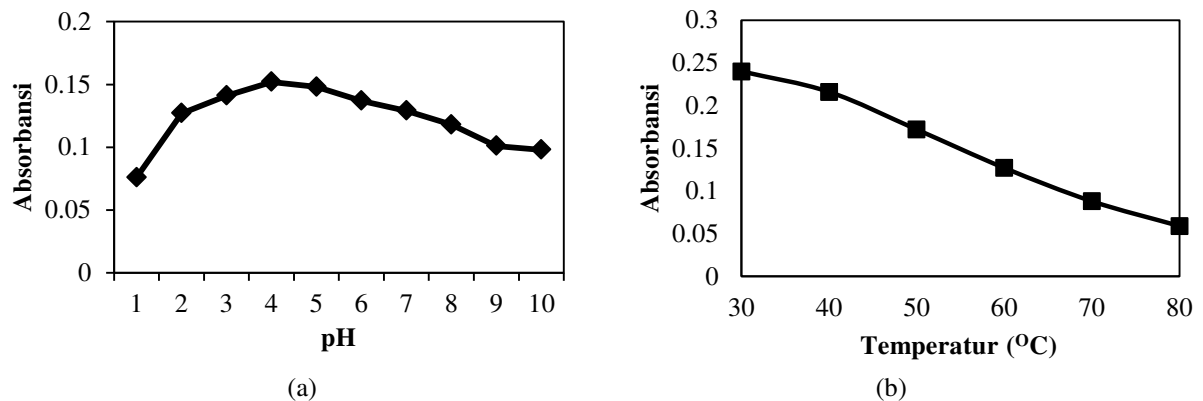


Gambar 4. Grafik Kandungan Antosianin pada Variasi Rasio Bahan dan Pelarut (Kondisi Pelarut = Aquadest, Suhu Ekstraksi = 50°C, Waktu Ekstraksi = 70 Menit, Kecepatan Pengadukan = 300 rpm). *Note:* ● = Rasio 1:2, × = Rasio 1:4, ■ = Rasio 1:6, ▲ = Rasio 1:8, ◆ = Rasio 1:10.

Berdasarkan hasil percobaan maka diperoleh kondisi optimum ekstraksi kulit buah naga jenis super merah selama 70 menit menggunakan pelarut aquadest pada suhu 50°C dengan rasio bahan dan pelarut 1:6 dengan kadar antosianin sebesar 104,58 mg/kg.

Uji Stabilitas

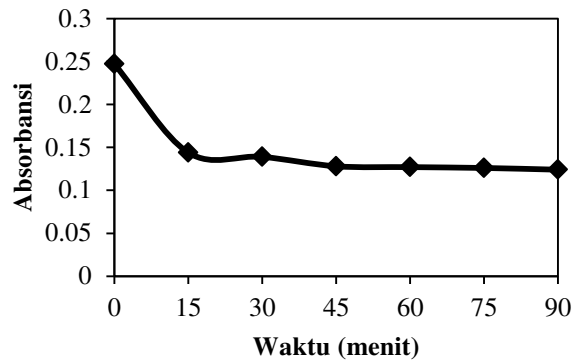
Stabilitas warna antosianin ekstrak kulit buah naga jenis super merah terhadap pengaruh pH dapat dilihat pada gambar 5. Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak zat warna kulit buah naga jenis super merah memiliki absorbansi tertinggi pada pH 4 (Gambar 5a). Pada pH rendah antosianin berubah menjadi kation flavinium yang berwarna merah. Semakin tinggi pH maka warna dari pigmen antosianin akan berubah menjadi senyawa kalkon yang tidak berwarna (Tensiska dkk, 2006).



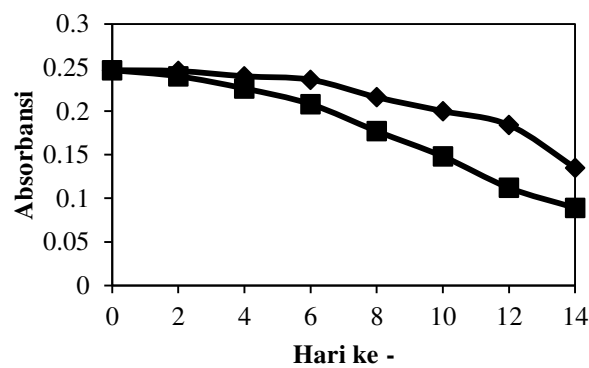
Gambar 5. Grafik Stabilitas Zat Warna terhadap (a) pH dan (b) Pemanasan

Stabilitas zat warna terhadap pengaruh temperatur diuji dengan memanaskan ekstrak zat warna dengan variasi temperatur selama 1 jam. Hasil stabilitas terhadap pengaruh pemanasan ditunjukkan pada Gambar 5b. Secara visual pemanasan menyebabkan warna ekstrak zat warna kulit buah naga super merah memucat. Markakis (1982) melaporkan bahwa menurunnya nilai absorbansi ekstrak zat warna pada suhu tinggi disebabkan karena telah terjadi dekomposisi antosianin dari bentuk aglikon menjadi kalkon (tidak berwarna).

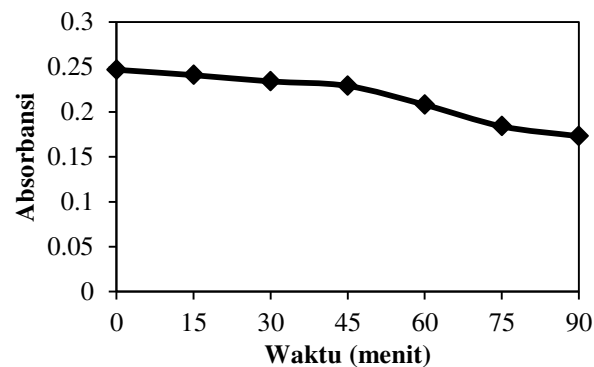
Hasil uji stabilitas terhadap pengaruh oksidator H₂O₂ ditunjukkan pada Gambar 6. Terjadi penurunan kadar zat warna ditunjukkan dengan menurunnya absorbansi setelah ditambah oksidator. Lydia (2001) melaporkan bahwa akibat penambahan oksidator menyebabkan kation flavium yang berwarna merah kehilangan proton dan berubah menjadi karbinol yang tidak memberi warna.



Gambar 6. Grafik Stabilitas Zat Warna terhadap Oksidator



Gambar 7. Grafik Stabilitas Zat Warna terhadap Kondisi Penyimpanan. Note: ◆ = Penyimpanan Suhu Lemari Pendingin, ■ = Penyimpanan Suhu Ruang



Gambar 8. Grafik Stabilitas Zat Warna terhadap Pengaruh Sinar Matahari

Uji stabilitas zat warna terhadap kondisi penyimpanan dilakukan dengan menyimpan ekstrak zat warna dalam suhu ruangan dalam lemari pendingin. Intensitas perubahan zat warna yang disimpan pada suhu ruang berubah sangat besar, ditunjukkan dengan penurunan absorbansi pada Gambar 7. Perubahan saat penyimpanan dimungkinkan disebabkan karena reaksi kopigmentasi dan ekstrak masih mengandung enzim polifenolase yang mengkatalis reaksi pencoklatan (Lydia dkk, 2001). Sedangkan pada penyimpanan pada kondisi dingin dapat menghambat terjadinya reaksi kopigmentasi dan reaksi pencoklatan tersebut.

Pengujian zat warna kulit buah naga super merah terhadap pengaruh sinar matahari dilakukan dengan menempatkan ekstrak zat warna kulit buah naga super merah di bawah sinar matahari selama 1,5 jam. Perubahan warna ditandai dengan semakin memudarnya warna pada larutan zat warna yang berarti zat warna tidak stabil pada paparan sinar matahari (Gambar 8). Pemucatan warna disebabkan karena terjadinya perubahan struktur pigmen antosianin sehingga bentuk aglikon menjadi kalkon (tidak berwarna) dan akhirnya membentuk alfa diketon yang berwarna coklat (Hanum, 2000).



Kesimpulan

Kondisi operasi optimum ekstraksi zat warna kulit buah naga super merah diperoleh dengan menggunakan pelarut aquadest pada temperatur 50°C dengan perbandingan bahan dan pelarut 1:6 selama 70 menit dengan kadar antosianin sebesar 104,58 mg/kg. Berdasarkan hasil uji stabilitas, ekstrak antosianin kulit buah naga super merah stabil pada pH 4 dan disimpan pada temperatur rendah, tetapi tidak stabil terhadap pemanasan, oksidator H₂O₂, dan paparan sinar matahari.

Ekstrak antosianin tidak stabil atau mengalami degradasi pada suhu tinggi, sehingga perlu dilakukan metode ekstraksi menggunakan fluida superkritis (CO₂) yang beroperasi pada suhu diatas 31,1°C. Melalui metode ini akan dihasilkan produk ekstrak berupa padatan berpori.

Daftar Pustaka

- Adlis, Darwis, Syahri. Isolasi Antosianin dari Buah Pucuk Merah (*Syzygium campanula tum korth.*) Serta Pengujian Antioksidan dan Aplikasi sebagai Pewarna Alami. Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung. 2013; 6-7.
- Hanum, T. Ekstraksi dan Stabilitas Zat Pewarna Alam dari Katul Beras Ketan Hitam (*Oryza sativa glutinosa*). Buletin Teknologi dan Industri Pangan XI (1).2000; 17-23.
- Kwartiningsih, E., Evtasari, R.T., Hasanah, M., Nandini, P., Muzayanha, S.U. Ekstraksi dan Uji Stabilitas Antosianin dari Bunga Pukul Empat (*Mirabilis jalapa L.*). Simposium Nasional RAPI XII FT UMS. 2013.
- Le Bellec, F., Vaillant, F., Imbert, E. Pitahaya (*Hylocereus spp.*): a new fruit crop, a market with a future. *Fruits*. 2006; 61 (4): (237-250)
- Lydia, Widjanarko, S.B., Susanto, T. Ekstraksi Dan Karakterisasi Pigmen dari Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum*) var. Binjai. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*.2001; 2(1): 1-16.
- Markakis, P. Anthocyanins as Food Additives. In : P. Markakis (ed) Anthocyanins as Food Color. Academic Press: New York.1982.
- Mastuti, E., Fristianingrum, G., Andika, Y. Ekstraksi Dan Uji Kestabilan Warna Pigmen Antosianin Dari Bunga Telang (*Clitoria Ternatea L.*) sebagai Bahan Pewarna Makanan.Simposium Nasional RAPI XII FT UMS.2012.
- Nicoue, E.E., et al. Anthocyanins in Wild Blueberries of Quebec: Extraction and Identification. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*.2007.
- Saati, E.A. Identifikasi Dan Uji Kualitas Pigmen Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus costaricensis*)", *TROPIKA*. 2002; 10 (2)
- Tensiska, Sukarminah, Natalia. Ekstraksi Pewarna Alami dari Buah Arben (*Rubus Idaeus* (Linn.)) dan Aplikasinya pada Sistem Pangan. *Jurnal Program Penelitian Dosen Muda*. 2006: 12.
- Vargas, F. Natural Pigments: Carotenoids, Anthocyanins, and Betalains-Characteristics, Biosynthesis, Processing, and Stability. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*.2000; 40 (3).
- Yuniwati,M., Kusuma, A.W., Yunanto,F. Optimasi Kondisi Proses Ekstraksi Zat Pewarna dalam Daun Suji dengan Pelarut Etanol. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Periode III 2012.





Lembar Tanya Jawab
Moderator: Y Deddy Hermawan (UPN "Veteran" Yogyakarta)
Notulen : Andri Perdana (UPN "Veteran" Yogyakarta)

1. Penanya : Iorere
Pertanyaan : Pemilihan Supermerah ? Penentuan rasio?
Jawaban : Kandungan antosianin dengan indikator warna paling merah maka dipilih jenis Super merah. Rasio berdasarkan referensi sebelumnya.
2. Penanya : Hendro Risdianto (Balai besar pulp dan kertas)
Pertanyaan : Analisis kandungan lain? Terbaik pH 4, produk konsumsi atau yang lain?
Jawaban : Ada betalin, pectin tidak focus kandungan Antosianin. Makanan tentu tidak dalam kondisi terlalu asam atau bia pH 5,6 meskipun penyimpanan paling stabil pada pH 4 atau yang dapat/ aman dikonsumsi seperti asamsitrat.

