

FORMULASI NATA DE PEEL BATATAS KULIT UBI JALAR UNGU (*Ipomea batatas*) DENGAN PENAMBAHAN ASAM CUKA DAN BELIMBING WULUH

(Fithriyah Nazhipah¹), Almasyhuri²), Mira Miranti³).1), 2) & 3)
1), 2) & 3) Program Studi Farmasi FMIPA Universitas Pakuan Bogor

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah menentukan perbandingan konsentrasi ekstrak kulit ubi jalar ungu dan air kelapa untuk menghasilkan rendemen nata yang terbaik, menentukan kandungan antosianin dan aktivitas antioksidan dalam nata de batatas dan menentukan perbedaan jenis senyawa asam terhadap mutu nata yang dihasilkan. Dengan metode pembentukan selulosa melalui fermentasi gula oleh *A.xylinum*. Hasil penelitian menunjukkan Sari kulit ubi jalar ungu dengan formula yang berbeda F1 50g, F2 100g, F3 50g dan F4 100g sari kulit ubi jalar ungu memiliki karakteristik berwarna ungu pekat, bau khas dan rasa pahit. Nata de batatas dapat diperoleh melalui metode perebusan dan fermentasi selama 14 hari dan nata siap untuk dipanen, tetapi pada formula 2 dan 4 nata difermentasi selama 10 hari karena sudah tidak ada cairan untuk pertumbuhan bakteri.

Kata Kunci: Antioksidan, Antosianin, Nata, Kulit Ubi Jalar Ungu, Serat.

ABSTRACT

The purpose of this research is to determine the ratio of skin extract concentration of purple sweet potato and coconut water to yield the best nata rendemen, to determine the anthocyanin content of antioxidant activity in nata the batatas and to determine the difference of acid compound to the quality of nata produced. By the method of forming cellulose through the fermentation of sugars by *A.xylinum*. The results showed purple sweet potato skin extract with different formulas F1 50gr, F2 100gr, F3 50gr and F4 100gr purple sweet potato skin purple has a thick purple characteristic, distinctive odor and bitter taste. Nata de batatas can be obtained by boiling and fermentation method for 14 days and nata ready to be harvested, but in formula 2 and 4 nata fermented for 10 days because there is not liquid for bacterial growth.

Keywords: Antioxidant, Anthocyanin, Nata, Purple Sweet Potato Skin, Fiber. Variation.

PENDAHULUAN

Kulit ubi jalar termasuk limbah yang selama ini hanya dibuang ataupun dijadikan makanan ternak. Limbah kulit ubi jalar ungu ini mengandung sejumlah komponen bioaktif yang potensial salah satunya yaitu zat warna alami yang disebut antosianin. (Agung, 2012).

Menurut Suda *et al.*, (2003) total kandungan antosianin ubi jalar ungu sekitar 600mg/100g. Pigmen antosianin yang terkandung dalam ubi ini sendiri ditemukan dalam bentuk mono atau diasilasi cyanidin

(YGM-1a,- 1b, - and -3) dan peonidin (YGM-4b, -5a, and -6).banyaknya kandungan antosianin terasilasi menyebabkan ubi jalar ini memiliki sifat yang stabil terhadap panas dan iradiasi ultraviolet. (Hayashi, *et al.*, 1996).

Ekstraksi antosianin dari limbah kulit ubi jalar ungu menghasilkan 729,74 mg/100 g. Sedangkan menurut Winarti *et.al* (2008) dari hasil penelitian menunjukkan ekstrak warna antosianin dari daging buah/umbi ubi

jalar ungu menghasilkan 1,3170 mg/100 g.

Antosianin memiliki kemampuan yang tinggi sebagai antioksidan karena kemampuannya menangkap radikal bebas dan menghambat peroksidasi lemak, penyebab utama kerusakan pada sel yang berasosiasi dengan terjadinya penuaan dan penyakit degeneratif (Suda et al. 2003).

Nata merupakan produk makanan yang berasal dari proses fermentasi, syarat untuk membuat produk nata secara umum yaitu bahan dasar harus mempunyai kandungan glukosa (karbohidrat yang cukup tinggi). Ubi jalar ungu ditinjau dari kandungan unsur gizinya ternyata mempunyai kandungan karbohidrat yang cukup tinggi yaitu 29,0 g dalam 100 g bahan, sehingga ubi jalar ungu juga dapat dijadikan sebagai bahan dasar dalam proses produk nata (Suprapti, 2005)

Air kelapa merupakan media yang baik yang sering digunakan dalam pembuatan nata, namun saat ini sudah dikembangkan dengan menggunakan sari-sari buah seperti kulit pisang (Harlis, 2015). Air kelapa yang digunakan dalam proses fermentasi harus memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan untuk menghasilkan nata yang baik.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Puslitbang Biologi LIPI, kandungan gizi nata de coco per 100 gram nata mengandung 80% air, 20 gram karbohidrat. Menurut Warsiati *et. al* (2013), bahwa dalam air kelapa terkandung air sebanyak 91,23%, protein 0,29%, lemak 0,15%, karbohidrat 7,27%. Selain itu, air kelapa juga mengandung

sukrosa, dekstrosa, dan fruktosa. Dengan adanya berbagai kandungan nutrisi tersebut maka air kelapa merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroba *A.xylinum*.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan mulai dari bulan Novemberr - Januari 2018 di Laboratorium Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan, Bogor.

Alat dan Bahan

Alat – alat yang digunakan pada penelitian ini diantaranya alat gelas, timbangan analitik (*And*®), baki fermentasi, kertas lakmus untuk mengukur pH, pisau, blender, panci, kompor, pengaduk, saringan, kertas koran, karet gelang, spektrofotometer UV vis, pH meter, Tanur, Oven.

Bahan – bahan yang digunakan pada penelitian ini diantaranya kulit Ubi Jalar Ungu dari pasar. Senyawa asam Belimbing Wuluh. *Acetobacter xylinum*, Amonium sulfat, aqua dest, air kelapa, sukrosa, methanol p.a, etanol, KCL, Hcl 0,2 N, potassium asetat.

Pembuatan Pengasam Nata

Ekstrak Belimbing Wuluh

Belimbing wuluh yang matang sebanyak 1 kg dicuci bersih lalu dijuicer dan diambil sarinya untuk digunakan senyawa asam pada nata, lalu ditambahkan kedalam setiap formula nata sampai pH 4,5-5.

Pembuatan Sari Kulit Ubi Jalar

Ungu

Ubi jalar ungu dikupas dan dihasilkan kulit. Lalu kulit dicuci

bersih kemudian di blender dengan menggunakan blender yang bersih untuk diambil sarinya. Tahap penyiapan bahan sebanyak 300 gram

kulit ubi jalar ungu pada formula 1 sebanyak (50 g) kulit, formula 2 (100 g) kulit, formula 3 (50 g) kulit dan formula 4 (100 g) kulit kemudian pada setiap masing-masing formula diencerkan dengan sebagian air (300 ml) lalu di saring dan dihasilkan sari dari kulit ubi jalar ungu.

Pembuatan Nata de Batatas

Pada tahap proses pembuatan nata de babatas sari kulit ubi jalar ungu disaring dengan kain saring hingga diperoleh filtrate (300 ml setiap wadah), lalu ditambahkan air kelapa sesuai dengan formula masing-masing yang telah ditentukan.

Selanjutnya dilakukan perebusan pada suhu 70-80⁰C sampai mendidih. Setelah mendidih, tambahkan sukrosa 15 g, Amonium Sulfat (ZA) 5 g ,dan ditambahkan asam cuka secukupnya pada formula 1 dan 2, belimbing wuluh secukupnya pada formula 3 dan 4 sampai pH 4,5-5 aduk sampai larut lalu diangkat. Dituangkan ke dalam wadah yang telah disterilkan dengan air panas, didiamkan sampai dingin (sekitar 15 menit), kemudian ditambahkan stater (bibit bakteri *A.xylinum*) sebanyak 10 ml. Lalu ditutup menggunakan kertas Koran yang steril dan di fermentasi kurang lebih selama 14 hari. Hasil fermentasi kemudian dipanen dan dianalisa. Kemudian dilakukan pengamatan dan pencatatan data setiap hari selama 14 hari dan, kemudian tebal nata di ukur menggunakan alat jangka sorong.

(Taufik, 2012). Tabel formula dapat di lihat pada tabel 1.

Table 1. Formula Pembuatan Nata De Batatas

Bahan Penyusun	F1	F2	F3	F4
Ekstrak Kulit Ubi Ungu	50 g	100 g	50 g	100 g
Amonium Sulfat (ZA)	5 g	5 g	5 g	5 g
Sukrosa	15 g	15 g	15 g	15 g
Starter (<i>A.xylinum</i>)	10 ml	10ml	10 ml	10ml
Air Kelapa	100ml	50ml	100ml	50ml
Belimbing Wuluh	-	-	√	√
Asam Asetat (Cuka)	√	√	-	-
Air	Secukupnya ad 2 L			

(Taufik, 2012. Pembuatan Nata dari Kulit Pisang)

ANALISIS NATA

Uji Hedonik

Uji Organoleptik di gunakan dengan metode hedonik dengan 20 panelis yang merupakan mahasiswa farmasi untuk menilai warna, aroma, dan rasa Nata de batatas.

Uji Mutu Sediaan Nata de Batatas Kulit Ubi jalar Ungu

- Uji Organoleptik

Uji ini meliputi penilaian terhadap karakteristik sediaan yang meliputi tekstur, warna dan aroma nata de batatas kulit ubi jalar ungu.

- Uji Kadar Air

Penentuan kadar air dilakukan dengan metode gravimetric

- Uji Kadar Abu

Penentuan kadar abu nata de batatas kulit ubi jaolar ungu menggunakan metode gravimetri.

Analisis Ketebalan Produk

Uji ketebalan produk dilakukan dengan menggunakan jangka sorong (mm), dengan cara mengukur Nata de batatas ubi jalar ungu yang terbentuk.

Analisis Rendemen Nata

$$\frac{\text{Berat Nata yang dihasilkan}}{\text{Berat cairan awal}} \times 100\%$$

Analisis Kadar Serat Nata

Nata de batatas dibelender, di tambahkan beberapa tetes isoamil alcohol dan Kristal timol. Suspensi yang diperoleh dijadikan 1 liter. Sebanyak 50ml dipipet lalu ditambahkan 50ml HCl 0,2N dan 100 mg pepsin. Setelah diaduk, campuran tersebut diinkubasikan pada suhu 40°C selama 18 jam. Campuran dinetralkan dengan larutan NaOH 4N dan 50ml larutan buffer pH 6,8. Ditambahkan 100mg pankreatin dan 300mg sodium dodesilsulfat dan diinkubasikan pada suhu 40°C selama 1 jam sambil diaduk.

Diasamkan dengan HCl 4N sampai mencapai pH 4-5. Suspensi kemudian disentrifusi selama 30 menit pada 3000rev/menit. Supernatant disaring dengan gelas 1-G-3. Endapan dicuci dengan air destilata dan disentrifusasi kembali. Dibilas tiga kali dengan air dan tiga kali dengan aseton. Filter yang mengandung residu dikeringkan pada suhu 105°C semalam. Berat residu kering menyatakan kandungan serat makanan dari sampel.

Analisis Total Antosianin

Penentuan antosianin dilakukan dengan metode perbedaan pH yaitu pH 1,0 dan pH 4,5. Pada pH 1,0 antosianin berbentuk senyawa oxonium dan pada pH 4,5 berbentuk karbinol tak berwarna. Hal tersebut dapat dilakukan dengan membuat suatu alikuot larutan antosianin dalam air yang pH-nya 1,0 dan 4,5 untuk kemudian diukur absorbansinya.

Analisis Aktivitas Antioksidan

Uji Antioksidan dengan Metode 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH)

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Sebanyak 1 ml larutan DPPH 1 mM, dipipet kedalam labu ukur 10 ml kemudian dihomogenkan, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit. Diukur serapannya pada panjang gelombang 380-780 nm. Panjang gelombang maksimum ditentukan berdasarkan serapan maksimum.

Penentuan Waktu Inkubasi Optimum

Sebanyak 1 ml larutan DPPH 1 mM, dipipet kedalam labu ukur 10 ml kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit. Serapan diukur pada panjang gelombang maksimum pada 10, 20, 30, 40, 50 dan 60 menit. Waktu optimum ditentukan saat serapan stabil.

Persiapan Larutan Asam Askorbat

Ditimbang 100 mg vitamin C, dimasukkan dalam labu ukur 100 ml dan dilarutkan dengan methanol sampai tanda batas (1000 ppm). Kemudian diencerkan menjadi 100 ppm dengan memipet 10 ml ditambahkan methanol sampai tanda batas (100 ppm). larutan vitamin C dibuat dalam beberapa konsentrasi yaitu 0, 2, 4, 6, 8 dan 10 ppm.

Uji Antioksidan dengan Metode 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH)

Deret larutan ekstrak ditambahkan masing-masing 1ml DPPH 0,1 mM, kemudian didiamkan selama waktu optimum inkubasi pada suhu 37°C. Setelah itu, diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum yang sudah ditentukan menggunakan spektrofotometer UV-VIS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pembuatan Sari Kulit Ubi Jalar Ungu dan Pembuatan Nata

Sari kulit ubi jalar ungu diperoleh melalui proses blender dengan menggunakan kulit ubi jalar ungu yang berbeda-beda setiap Formulasnya, F1 50 g, F2 100 g, F3 50 g dan F4 100 g masing-masing formula diencerkan dengan aquadest 300 ml. sari kulit ubi jalar ungu memiliki karakteristik berwarna ungu pekat, bau khas dan rasa pahit.

Uji Hedonik

Uji hedonik yang dilakukan adalah untuk parameter tekstur, warna dan aroma. Untuk mengetahui hasil uji hedonic tersebut dari 20 orang panelis. Hasil analisis ragam dapat dilihat pada Tabel 4 dan Lampiran 3

Tabel 4 . Hasil Analisis Ragam Sediaan Nata de Batatas Kulit Ubi Jalar Ungu

Formula	Rata-rata		
	Tekstur	Warna	Aroma
Formula 1	2,15 ^a	2,75 ^a	2, ^{45ab}
Formula 2	2,00 ^a	2,60 ^a	2,75 ^b
Formula 3	1,9 ^a	2,50 ^a	2,25 ^{ab}
Formula 4	2,05 ^a	2,70 ^a	2.15 ^a

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

F1 = Formula 1, perbandingan kulit ubi jalar ungu : air kelapa (1;2), Asam Cuka

F2 = Formula 2, perbandingan kulit ubi jalar ungu : air kelapa (2;1), Asam Cuka

F3 = Formula 3, perbandingan kulit ubi jalar ungu : air kelapa (1;2), Belimbing wuluh

F4 = Formula 4, perbandingan kulit ubi jalar ungu : air kelapa (2;1), Belimbing Wuluh

Hasil analisis menunjukkan tidak ada pengaruh perbedaan formula terhadap parameter tekstur (P 0,810 >0,05) dan Warna (P 0,167 >0,05), sedangkan hasil analisis menunjukkan ada pengaruh perbedaan formula terhadap aroma (P 0,120 >0,05).

Uji Mutu Sediaan Nata de Batatas Kulit Ubi Jalar Ungu

Uji Organoleptik

Hasil uji organoleptik dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 . Hasil Uji Organoleptik Sediaan *Nata de Batatas* Kulit Ubi Jalar Ungu

Formula	Rata-rata		
	Tekstur	Warna	Aroma
Formula 1	Kenyal	Putih kekuningan	Khas
Formula 2	Kenyal	Putih kekuningan	Khas
Formula 3	Kenyal	Putih kekuningan	Khas
Formula 4	Kenyal	Putih kekuningan	Khas

Uji Kadar Air dan Kadar Abu Sediaan

Menurut Rockland dan Nishi (1980) kandungan air dalam bahan makanan ikut menentukan daya tahan makanan terhadap mikroba yaitu jumlah air bebas yang dapat digunakan organisme untuk pertumbuhannya sehingga *nata de batatas* mudah berjamur.

Tabel 3. Hasil Kadar Air dan Kadar Abu

Formula	Hasil Kadar Air (%)	Hasil Kadar Abu (%)
Formula 1	53.72	2.37
Formula 2	42.91	5.01
Formula 3	63.90	2.11
Formula 4	60.31	4.01

Pengukuran kadar abu *nata de batatas* dilakukan terhadap Formula 1-4. Pengujian kadar abu *nata de batatas* memenuhi syarat SNI 1996 yaitu harus kurang dari 4%.

Analisis Ketebalan Nata

Berdasarkan hasil ketebalan nata tertinggi didapatkan pada formula 1 karena pada formula 1 menggunakan perbandingan 1:2 dengan senyawa asam (asam cuka). Semakin banyak air kelapa yang ditambahkan maka semakin tebal juga nata yang didapatkan. Karena air kelapa mengandung sukrosa, dekstrosa dan fruktosa dengan adanya kandungan nutrisi tersebut maka air kelapa merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroba *A.xylinum*. (Harlis, 2005)

Tabel 4 . Hasil Ketebalan *nata de batatas*

Formula	Rata-rata (Cm)
Formula 1	1,8
Formula 2	1,63
Formula 3	1,7
Formula 4	1,6

Analisis Rendemen Nata

Rendemen nata ditentukan berdasarkan perbandingan antara bobot nata dengan bobot medium.

Tabel 5. Hasil rata-rata rendemen *nata de batatas*

Perlakuan (perbandingan kulit ubi : air kelapa)	% Rendemen
F ₁ = 1:1	69,39 %
F ₂ = 2:1	47,23 %
F ₃ = 1:1	60,98 %
F ₄ = 2:1	60,47 %

Menurut data di atas semakin banyak air kelapa dan sari kulit ubi jalar ungu maka semakin tebal nata yang dihasilkan sehingga didapatkan rendemen nata tinggi pula. Air kelapa dan sari kulit ubi jalar ungu mengandung beberapa nutrisi seperti karbohidrat, sukrosa, dekstrosa dan fruktosa sehingga air kelapa dan sari kulit ubi jalar ungu merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroba *A.xylinum*.

Analisis Kadar Serat Pangan *Nata de batatas*

Kadar nata yang dilakukan pada formula 1 dan formula 3 karena dengan perbedaan senyawa asam dan perbandingan air kelapa dan sari kulit ubi jalar ungu. *Nata de batatas* formula 1 dengan perbandingan kulit ubi jalar ungu dan air kelapa dan senyawa asam (asam cuka) memiliki kandungan serat pangan sebesar 2,95%. Sedangkan pada formula 3 dengan perbandingan kulit ubi jalar ungu dan air kelapa dan senyawa asam (belimbing wuluh) memiliki kandungan serat pangan sebesar 2,93%. Hasil kadar serat pangan *nata de batatas* sudah memenuhi syarat. Menurut SNI No 01-4317-1996 kadar serat pangan *Nata de batatas* maksimal 4,5 %.

Tabel 6. Hasil Kadar Serat Pangan

Hasil	Kadar (%)	Syarat (%)
<i>Nata de batatas</i> Formula 1	2,95	Max 4,5
<i>Nata de batatas</i> Formula 3	2,93	Max 4,5

Analisis Total Antosianin

Penurunan kadar antosianin dalam nata diduga dipengaruhi oleh proses pengolahan dari kulit ubi ungu menjadi nata seperti

pemanasan, sehingga antosianin yang terkandung dalam sari kulit ubi jalar ungu terdegradasi sehingga hanya sedikit antosianinnya yang ikut terperangkap dalam nata. Salah satu factor yang mempengaruhi yaitu panas, pH dan temperatur.

Tabel 7. Hasil Total Antosianin

Sari Kulit Ubi Jalar Ungu	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
4.107%	0.312%	0.3005%	0.238%	0.083%

Analisis Aktivitas Antioksidan

Berdasarkan hasil penelitian adanya perubahan warna dari ungu pekat menjadi ungu pudar menandakan bahwa ekstrak yang diuji mempunyai aktivitas antioksidan sebagai penangkap radikal bebas.

Panjang Gelombang Maksimum DPPH

Panjang gelombang maksimum ini ditentukan dengan nilai absorbannya yang paling tinggi. Panjang gelombang maksimum yang diperoleh 515 nm. karena pada panjang gelombang tersebut absorbansi yang dihasilkan adalah yang paling besar.

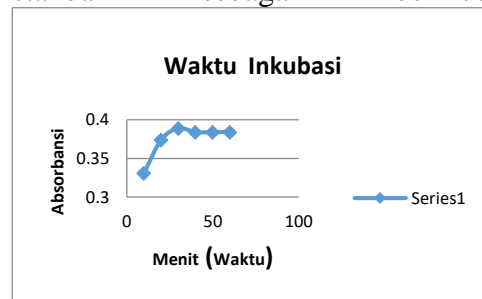
Optimasi Waktu Inkubasi DPPH

Optimasi waktu inkubasi yang dilakukan, pengukuran absorbannya mulai dari waktu inkubasi selama 10, 20, 30, 40, 50, dan 60 menit. Waktu inkubasi yang paling optimum yaitu pada waktu 40 menit, karena nilai serapan atau absorbansi yang di hasilkan stabil mulai dari waktu inkubasi 40 menit sampai 60 menit yaitu 0,384 waktu tersebut menunjukkan bahwa sampel yang akan diuji sudah selesai

bereaksi dan stabil, sehingga hasil pengukuran absorbannya stabil sampai menit ke 40.

Deret Standar Vitamin C

Penentuan asam askorbat (Vitamin C), secara kuantitatif dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 515 nm. Larutan standar yang digunakan adalah asam askorbat dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm dan di dapatkan kurva standar sebagai berikut.



Aktivitas Antioksidan Sediaan Nata de Batatas Kulit Ubi Jalar Ungu

Hasil tersebut tidak lebih kuat dibandingkan dengan control positif vitamin C dimana nilai $IC_{50} = 5,60$ ppm. Nilai IC_{50} 100-1000 ppm menunjukkan aktivitas antioksidan kurang aktif namun masih memiliki aktivitas antioksidan (Chung *et al.*, 2003). Kurangnya aktivitas antioksidan tersebut dapat dipengaruhi oleh adanya pemanasan pada saat di oven menggunakan suhu $150^{\circ}C$, yang menyebabkan antioksidan tersebut rusak sehingga aktivitas antioksidan menjadi kurang aktif.

Tabel 8. Hasil Aktivitas Antioksidan

Sari Kulit Ubi Jalar Ungu	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
18.60 ppm	14.631 ppm	20.208 ppm	13.61 ppm	21.57 ppm

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- Perbandingan sari kulit ubi jalar ungu dan air kelapa berpengaruh terhadap pembuatan nata de batatas
- Hasil aktivitas antioksidan kulit ubi jalar ungu diperoleh nilai IC50 sebesar 18,60 ppm. Sedangkan aktivitas antioksidan *nata de batatas* pada formula 1 14.631 ppm, F2 20.208 ppm, F3 13.61 dan F4 21.57 ppm. Hasil antosianin kulit ubi jalar ungu dan ekstrak nata kulit ubi jalar ungu menghasilkan total antosianin 0,394% sedangkan hasil antosianin nata pada F1 0,394 %, F2 0,3005%, F3 0,263% dan F4 0,263%.
- Perbandingan senyawa asam pada pembuatan nata sangat berpengaruh terhadap ketebalan dan rendemen nata de batatas.

Saran

- Perlu dilakukan revormulasi ketebalan sediaan Nata de Batatas Kulit Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas*)
- Perlu dilakukan penambahan air, media fermentasi dan baki fermentasi tidak terlalu luas dan lebar.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung. 2012. Ekstraksi Antosianin dari Limbah Kulit Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas*) Metode Microwave Assisted Extraction (Kajian waktu Ekstraksi dan Rasio Bahan; Pelarut). Skripsi. Malang Jurusan THP FTR-Universitas Brawijaya
- Hayashi, K., Ohara, N dan Tsukuri, A., 1998. Stability of anthocyanins in various vegetables and fruits. *J.of Food Sci. Technol. Int. Res* 2:30-33.
- Suda,I., T.Oki, M. Masuda, M.Kobayashi,Y. Nishiba, and S. Furuta. 2003. *Physiological functionality of purple-fleshed sweet potatoes containing anthocyanins and their utilization in foods*. *JARQ* 37 (3): 167-17
- Suprapti, M.L. 2005. *Aneka Olahan ubi*.Kansius: Yogyakarta
- Taufik, dkk, 2012. *Studi Pembuatan Nata Dari Kulit pisang (Nata de Banana Skin)*. *Agrium*, April 2012 Vol. 17 N0. 2
- Warsiati, *et al.* 2013. Pemanfaatan Limbah Air Kelapa Menjadi Produk Coco Cider: Kajian Penambahan Gula dan Waktu Fermentasi. *Jurnal Bumi Lestari*, volume 13 No.1, Februari 2013.
- Winarti,S.,Ulya S. dan Dhini A. 2008. Ekstraksi dan Stabilita Warna Ubi Jalar Ungu (*Ipomea battas*) sebagai Pewarna Alami. *Jurnal TEKNIK KIMIA* Vol.3.No. 1. Surabaya: Jurusan Teknik Kimia,FTI,UPN “Veteran”