



Pengaruh Suhu Vacuum Drying Terhadap Sifat Fisiko Kimia Antosianin Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*) Yang Dienkapsulasi Dengan Maltodekstrin

Arnoldus Alvin Adra Manao
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

Alamat: Universitas Katolik Widya Karya Malang
Korespondensi penulis: arnldusalvinadramanao@email.com

Abstract. Indonesia's natural resource potential makes it a fertile country with a wide variety of flora and fauna. One of the most widely produced food crop commodities in Indonesia is sweet potato. Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) is an important food source and has the potential to be used as feed and industrial raw materials. Extraction is a separation process based on differences in material solubility. The extraction process has the main parts, namely the solvent and the main ingredient. Extraction of anthocyanins from purple sweet potato tissue was carried out by maceration with 96% ethanol. The results of the extraction are then encapsulated using maltodextrin. After that it is dried in a vacuum dryer.

Keywords: Anthocyanin, Sweet Potato, Temperature, Encapsulation

Abstrak. Potensi sumber daya alam yang dimiliki Indonesia menjadikan Negara yang subur dan beranekaragam flora dan fauna. Salah satu komoditas tanaman pangan yang banyak diproduksi di Indonesia adalah ubi jalar. Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L) merupakan sumber pangan penting dan potensial untuk dijadikan pakan dan bahan baku industri. Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan berdasarkan perbedaan kelarutan bahan. Proses ekstraksi mempunyai bagian utama yaitu pelarut dan bahan utama. Ekstraksi antosianin dari dalam jaringan ubi jalar ungu dilakukan secara maserasi dengan pelarut etanol 96%. Hasil ekstraksi selanjutnya dienkapsulasi dengan menggunakan maltodekstrin. Setelah itu dikeringkan dalam alat pengering vakum.

Kata kunci: Antosianin, Ubi Jalar, Suhu, Enkapsulasi

LATAR BELAKANG

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L) merupakan sumber pangan penting dan potensial untuk dijadikan pakan dan bahan baku industri. Di Indonesia, ubi jalar dijadikan sebagai bahan makanan pokok untuk sebagian penduduk. Indonesia adalah penghasil ubi jalar ke empat setelah China, Uganda, dan Nigeria dan menyumbang 2% produksi ubi jalar di dunia (FAOSTAT, 2011). Menurut data BPS (2009), Produktivitas ubi jalar di Indonesia mencapai 1,9 juta ton per tahun. Produksi ubi jalar sebesar 89% digunakan sebagai bahan pangan dengan tingkat konsumsi 7,9 kg/kapita/tahun. Ubi jalar mempunyai beberapa jenis yaitu ubi jalar putih, merah, kuning, dan ungu.

Salah satu bahan yang banyak diteliti adalah bahan antosianin dalam makanan (Sumardika dkk., 2010). Oleh karena itu, keberadaan senyawa antosianin pada ubi jalar ungu sangat menarik untuk diolah menjadi bahan pangan yang mempunyai nilai fungsional. Menurut Wahyudi (2008), enkapsulasi adalah suatu proses di mana satu bahan atau campuran bahan disalut atau dijebak dalam bahan atau sistem lain. Bahan yang disalut atau dijebak biasanya sebuah cairan, tetapi dapat pula berupa partikel padat atau gas. Penyalut yang digunakan adalah maltodekstrin. Maltodekstrin memiliki kelebihan berupa kurang manis, kelarutan tinggi, tidak membentuk zat warna, memiliki daya tahan terhadap oksidasi dan harganya yang lebih terjangkau (Sirojuddin dan Destiarti, 2015).

KAJIAN TEORITIS

1. Pengertian Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.)

Para ahli botani dan pertanian memperkirakan bahwa ubi jalar (*Ipomoea batatas* L) berasal dari Selandia Baru, Polinesia, dan Amerika Bagian Tengah. Seorang ahli botani Soviet, Nikolai Ivanovich Vavilov memastikan daerah tanaman ubi jalar adalah Amerika Tengah. Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L) merupakan tanaman yang dapat tumbuh di dataran tinggi sampai dataran rendah dan mampu beradaptasi pada daerah yang kurang subur ataupun kering dengan suhu 27°C dan lama penyinaran 11-12 jam perhari (Ristek, 2007).

2. Kandungan Gizi Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.)

Komposisi ubi jalar sangat tergantung pada varietas dan tingkat kematangan serta lama penyimpanan. Karbohidrat dalam ubi jalar terdiri dari monosakarida, oligosakarida, dan polisakarida. Ubi jalar mengandung sekitar 16- 40% bahan kering dan sekitar 70-90% dari bahan kering ini adalah karbohidrat yang terdiri dari pati, gula, selulosa, hemiselulosa, dan pektin (Jamriyanti, 2007).

3. Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*)

Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*) merupakan tumbuhan merambat yang hidup disegala cuaca, didaerah pegunungan maupun di pantai. Selama ini, ubi jalar yang banyak ditemui adalah ubi jalar warna daging putih, kuning dan oranye. Akan tetapi, sejak diperkenalkannya dua varietas ubi jalar ungu dari Jepang dengan warna daging umbinya sangat gelap yaitu *Ayamurasaki* dan *Yamagawamurasaki*. BALITKABI juga memiliki tiga klon ubi jalar ungu yaitu MSU 01022-12, MSU 01008 dan MSU 01016-19 (Yusuf dkk., 2003).



Gambar 1. Ubi Jalar Ungu *Varietas Ayamurasaki* (Yusuf dkk., 2003).

Menurut Pokorny et al., (2001) warna ungu pada ubi jalar disebabkan oleh adanya pigmen ungu antosianin yang menyebar dari bagian kulit sampai dengan daging ubinya. Kandungan utama ubi jalar ungu adalah pati. Kandungan pati pada ubi jalar ungu terdiri dari 30-40% amilosa dan 60-70% amilopektin. Ubi jalar ungu juga memiliki kadar serat pangan yang tinggi yaitu 4,72% per 100 g. Selain itu, ubi jalar ungu mengandung banyak sumber antioksidan yang berasal dari antosianin, vitamin C, vitamin E, dan betakaroten. Kandungan antosianin pada ubi jalar ungu yaitu 110-210 mg/100 g. Kandungan betakaroten sebesar 1.208 mg dan vitamin C sebesar 10,5 mg (PERSAGI, 2009). Beberapa komposisi kimia dan fisik ubi jalar ungu terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Kimia dan Fisik Ubi Jalar Ungu Segar (% bb)

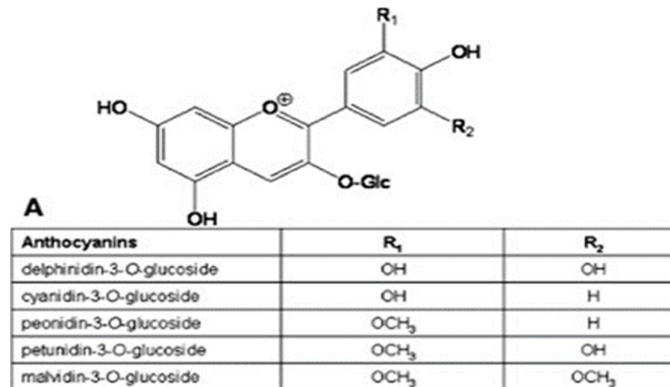
No	Sifat Kimia dan Fisik	MSU 03028	Ayamurasaki
1	Air %	60,18	67,77
2	Abu (%)	2,82	3,28
3	Pati (%)	57,66	55,27
4	Gula reduksi (%)	0,82	1,79
5	Lemak (%)	0,13	0,43
6	Antosianin (mg/100g)	1419,40	923,65
7	Aktivitas antioksidan (%) *	89,06	61,24
8	Warna (L)	34,9	37,5
9	Warna (a*)	11,1	14,2
10	Warna (b*)	11,3	11,5

Sumber : Widjanarko, 2008.

4. Antosianin

Antosianin merupakan metabolit sekunder golongan flavonoid dan polifenol yang dapat berperan sebagai antioksidan (Bueno *et al.*, 2012). Warna ungu pada ubi jalar disebabkan oleh adanya zat warna alami yang disebut antosianin. Antosianin adalah kelompok pigmen yang menyebabkan warna kemerah-merahan, letaknya di

dalam cairan sel yang bersifat larut dalam air. Komponen antosianin ubi jalar ungu adalah turunan mono atau diasetil 3-(2- glukosil) glukosil-5-glukosil peonidin dan sianidin (Suda et al., 2003). Sianidin dan peonidin merupakan antosianidin utama pada ubi jalar ungu (Jiao et al., 2012).



Gambar 2. Struktur Kimia Antosianin (Hutabarat, 2010)

Sianidin dan peonidin berperan dalam memberikan warna merah dan biru pada ubi jalar ungu. Kultivar ubi jalar ungu yang berbeda akan memiliki komposisi antosianin yang berbeda pula (Jiao *et al.*, 2012). Senyawa antosianin berfungsi sebagai antioksidan dan penangkap radikal bebas, sehingga berperan untuk mencegah terjadi penuaan, kanker, dan penyakit degeneratif. Selain itu, antosianin juga memiliki kemampuan sebagai antimutagenik dan antikarsinogenik, mencegah gangguan fungsi hati, antihipertensi, dan menurunkan kadar gula darah (Jusuf dkk., 2008).

5. Enkapsulasi

Enkapsulasi merupakan teknik untuk menyulut suatu senyawa berupa padatan, cairan maupun gas dengan suatu polimer. Enkapsulasi berperan sebagai pelindung suatu senyawa dari penguraian dan dapat mengendalikan pelepasan suatu senyawa aktif, melindungi bahan aktif dari kondisi kebusukan, penguapan komponen aktif, kestabilan dari bahan yang mudah menguap, sensitifitas terhadap cahaya, serta dapat menutupi rasa atau aroma yang tidak diinginkan dari bahan aktif (Silitonga dan Sitorus, 2014).

6. Vacuum Drying

Mekanisme pengeringannya meliputi dua proses perpindahan yaitu perpindahan kalor dan perpindahan massa uap air dengan mengkondisikan udara pengering. Beberapa faktor yang memengaruhi pengeringan antara lain; suhu dan kelembaban udara pengering yang dialirkan, debit aliran udara pengering, kadar air awal bahan, bentuk, ukuran dan jaringan sel bahan, dan perlakuan/cara

pengeringan yaitu secara kontinyu (pengeringan secara terus-menerus) atau adanya tempering (penundaan antara waktu-waktu pengeringan berlangsung). Pengeringan vakum terjadi ketika pemindahan uap air dari suatu bahan berlangsung pada tekanan rendah, yang menurunkan titik didih air dan perbedaan suhu antara media pemanas dan bahan lebih besar. Keuntungan dari pengeringan vakum adalah menurunkan titik didih air dalam tekanan vakum parsial, yang menyebabkan penguapan air pada suhu di bawah 100°C, dan pada tingkat dekat dengan suhu pengeringan tinggi (Prasetyaningrum, 2010).



Gambar 4. Mesin Vacuum Drying (Prasetyaningrum, 2010)

METODE PENELITIAN

1. Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 1 (satu) faktor yaitu faktor suhu yang terdiri dari 3 (tiga) level. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 (tiga) kali yang dilakukan secara homogen. Penggunaan ekstraksi antosianin sebanyak 20 ml dan maltodekstrin sebanyak 4 gram untuk setiap faktor. Faktor suhu tersebut adalah sebagai berikut:

T1 : Suhu 400C

T2 : Suhu 500C

T3 : Suhu 600C

2. Pelaksanaan Penelitian

Adapun tahap-tahap penelitian pada pengaruh suhu vacuum drying terhadap sifat fisiko kimia antosianin ubi jalar ungu (*Ipomea batatas var Ayamurasaki*) yang dienkapsulasi adalah terdiri dari 2 (tahap) tahap yaitu ekstraksi antosianin dan enkapsulasi.

3. Variabel Penelitian

A. Total Antosianin

Analisa total antosianin memerlukan filtrat/ konsentrat antosianin ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*). Filtrat yang diperlukan sebanyak 4 ml dan dilakukan pengukuran absorbansi pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 532 nm. Abdel-Aal and Hucl (1999) perhitungan analisis kadar antosianin dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$C = (A/e) \times (Vol/1.000) \times MW \times (1/berat\ sampel) \times 10^6$$

Keterangan:

C = Konsentrasi total antosianin (mg/kg)

A = Bacaan absorbansi

e = Absorptivitas molar (peonidin 3-5-diglucoside = 25,965 L/mol)

Vol = Total volume ekstrak antosianin dalam labu ukur

MW = Berat molekul peonidin 3-5-diglucoside (449)

B. Warna Menggunakan Color Reader

Color reader adalah alat pengukur warna yang didesain dengan tiga reseptor sehingga mampu membedakan warna akurat antara terang dan gelap. Prinsip kerja color reader adalah sistem pemaparan warna dengan menggunakan sistem CIE dengan tiga reseptor warna yaitu L*, a*, b* dengan masing-masing kisaran nilai 0 sampai dengan 100. Adapaun tahapan analisa ukuran warna ekstraksi antosianin ubi jalar ungu adalah sebagai berikut (Ningrum 2010):

- Siapkan filtrat cair dalam gelas
- Hidupkan color rider
- Tentukan target pembacaan L*, a*, b* color space
- Ukuran warna

Keterangan : Lambang L* menunjukkan tingkat kecerahan (*lightness*) berdasarkan warna putih, lambang a* menunjukkan kemerahan-kehijauan (*redness- greenness*), dan lambang b* menunjukkan kekuningan-kebiruan (*yellowness-blueness*).

C. Kadar Air

Menurut AOAC (1984), prosedur analisa kadar air adalah sebagai berikut:

- Penimbangan berat petridish

- b. Bahan ditimbang sebanyak 2 gram dan dioven pada suhu 1050C selama 1 jam
- c. Setelah itu bahan didinginkan pada desikator selama 15 menit
- d. Bahan dioven lagi pada suhu 1050C selama 30 menit, setelah itu bahan didinginkan lagi selama 15 menit ke dalam desikator
- e. Bahan kemudian ditimbang kembali
- f. Selanjutnya kadar air dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air} = \frac{b - c}{b - a} \times 100\%$$

Keterangan:

a = bobot cawan kosong

b = bobot sampel + cawan sebelum dikeringkan

c = bobot cawan + sampel setelah dikeringkan

4. Analisis Data

Tahapan analisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

A. Pengolahan Data

Pengolahan data mentah yang diambil dari setiap ulangan dan perlakuan. Angka- angka yang diperoleh kemudian dihitung jumlah dan rata-rata. Setelah selesai dihitung, hasil dari data-data tersebut dimasukkan ke dalam tabel analisa data.

Tabel 3. Nilai-Nilai Pengamatan

Temperature (A)	Ulangan (U)			Jumlah (TA)	Rerata ($\bar{y}$)
	1	2	3		
A1	Y11	Y21	Y31	TA1	$\bar{y}A1$
A2	Y12	Y22	Y32	TA2	$\bar{y}A2$
A3	Y13	Y23	Y33	TA3	$\bar{y}A3$
Jumlah (TU)	Ti1	Ti2	Ti3	Tij	$\bar{y}ij$

Sumber: Hanafiah, 2014

B. Analisis Ragam

Analisis ragam yang dipakai adalah analisis ragam Anova (*Analisis Of Varian*) atau analisis ragam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Dari analisis ini dapat

diperoleh nilai atau hasil dari derajat bebas (db), Jumlah Kuadrat (JK), dan Kuadrat Tengah (KT) yang kemudian akan dibandingkan dengan F hitung yaitu F tabel 5 % dan F tabel 1 %. Berikut ini merupakan tabel analisis Ragam untuk Rancangan Acak Lengkap (RAL).

Tabel 4. Analisis Ragam Untuk RAL

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	$p-1 = V_1$	JK _p	JK _p /V ₁	KT _p /KT _g *	F(V ₁ , V ₂)	
Galat	$(rp-1)-(p-1)=V_2$	JK _g	JK _g /V ₂			
Total	rp-1	JK _t				

Sumber : Hanafiah, 2014

Keterangan:

* : nyata (F hitung > F 5%)

** : sangat nyata (F hitung > F 1%)

SK : Sumber Keragaman

db : derajat bebas

V₁ : derajat bebas perlakuan

V₂ : derajat bebas galat

p : perlakuan

r : Ulangan

JK : jumlah kuadrat

KT : Kuadrat Tengah

Analisis Variasi (Uji F)

$$F = \frac{T_{ij}^2}{rxp}$$

$$JKT = T(Y_{ij}^2) - FK$$

$$JKT = \frac{T_{ij}^2}{rxp} - FK$$

$$JKp = \frac{TA^2}{r} - FK$$

$$JKg = JKt - JKp$$

$$KT_p = \frac{JKP}{v_1}$$

$$KT_g = \frac{JKG}{v_2}$$

Hipotesis statistika yang diajukan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut;

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_i$$

Nilai rerata (mean) perlakuan pertama sama dengan perlakuan kedua sama dengan nilai rerata (mean) faktor suhu. Artinya tidak ada pengaruh suhu Vacuum Drying terhadap ekstraksi antosianin ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*) yang dienkapsulasi.

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_i$$

C. Uji F tabel

Hasil uji F ini menunjukkan derajat pengaruh perlakuan terhadap data hasil percobaan sebagai berikut:

- Perlakuan berpengaruh nyata jika H_1 diterima pada taraf uji 5%
- Perlakuan berpengaruh sangat nyata jika H_1 diterima pada taraf uji 1%
- Perlakuan berpengaruh tidak nyata jika H_0 diterima pada taraf uji 5%

Apabila hasil analisis data di atas menunjukkan hasil yang berbeda nyata maka dilanjutkan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT). Nilai kritis pada Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) adalah titik kritis sebaran t. Penggunaan metode uji Beda Nyata Terkecil karena jumlah perlakuan yang ada pada penelitian ini jumlah < 6 (enam). Rumus umum uji BNT ini adalah sebagai berikut:

$$BNT\alpha = t\alpha(v) \cdot S\bar{d} \quad (1)$$

$$S\bar{d} = \frac{\sqrt{2 KTG}}{r} \quad (2)$$

Dimana: $t\alpha(v)$ = nilai baku t-student pada taraf uji α dan derajat bebas galat v.

$S\bar{d}$ = galat baku rerata deviasi

r = ulangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisa Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*)

Pada pembuatan serbuk ekstrak antosianin ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*) digunakan bahan baku berupa ubi jalar ungu yang kemudian dilakukan ekstraksi untuk mendapatkan cairan atau sarinya. Ekstraksi antosianin pada ubi jalar

ungu (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*) menggunakan metode cepat kuantitatif (Abdel-Aal and Hucl, 1999). Ekstraksi dilakukan dengan cara memotong dan menghaluskan ubi jalar ungu dengan menggunakan alat parut atau blender. Pada proses ekstraksi menggunakan bahan pelarut etanol 96%. Hasil analisa dari ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*) dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisa Bahan Baku Ekstrak Antosianin Ubi Jalar ungu (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*)

Parameter	Jumlah
Total Antosianin (mg/g)	169,300
Aktivitas Antioksidan (%)	25,123
Warna:	
Kecerahan (L*)	64,230
Kemerahan (a*)	36,450
Kekuningan (b*)	4,460

Data dalam Tabel 5. menunjukkan bahwa total antosianin sebesar 169,300 mg/g, sedangkan Jiao et al., (2012) melaporkan bahwa besarnya antosianin pada ubi jalar ungu sekitar 150-200 mg/g.

2. Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan yaitu kemampuan suatu bahan yang mengandung antioksidan untuk dapat meredam senyawa radikal bebas yang ada disekitarnya.

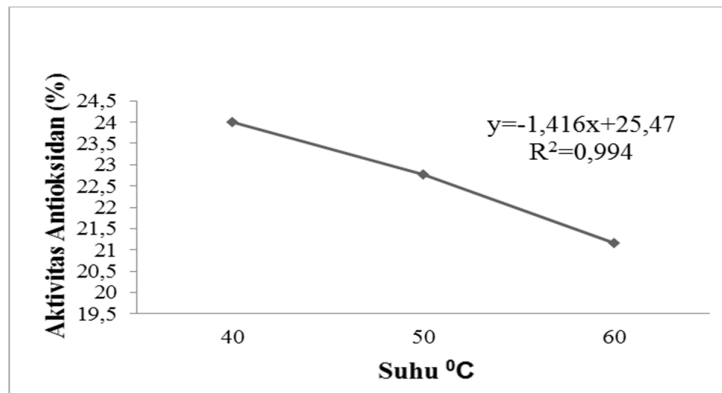
Berdasarkan pada hasil perhitungan analisis ragam (Lampiran 2), didapat bahwa perlakuan suhu pengeringan berpengaruh sangat nyata ($F_{hitung} > F_{tabel 1\%}$) terhadap aktivitas antioksidan ekstrak antosianin ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*). Rerata aktivitas antioksidan pada perlakuan suhu ekstrak antosianin ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*) yang dienkapsulasi dapat dilihat pada Tabel 7

Tabel 7. Rerata Aktivitas Antioksidan (%) pada Berbagai Perlakuan Suhu

Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Rerata	BNT _{0,01} (=0,4704)
40	24,00 $\pm$ 0,100	A
50	22,77 $\pm$ 0,153	B
60	21,17 $\pm$ 0,252	C

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda sangat nyata pada uji BNT 1% = 0,4704

Data dalam Tabel 7. menunjukkan rerata aktivitas antioksidan berkisar antara 21,17-24,00%. Perlakuan suhu pengering yang hasil rerata paling tinggi aktivitas antioksidan didapat dari suhu 40°C sebesar 24,00% dan nilai terendah didapat dari suhu 60°C sebesar 21,17%. Sedangkan grafik aktivitas antioksidan pada berbagai perlakuan suhu ekstrak antosianin ubi jalar ungu ungu (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*) yang dienkapsulasi diperlihatkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik Hubungan Suhu dengan Aktivitas Antioksidan (%)

Pada gambar 10. menunjukkan turunnya aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh suhu pengeringan. Hubungan antara suhu pengeringan aktivitas antioksidan menunjukkan adanya respon negatif dengan persamaan regresi $y = -1,416x + 25,47$ dan koefisien determinasi $R^2 = 0,994$. Dari persamaan tersebut dapat diartikan bahwa koefisien regresi sebesar -1,416 berarti suhu pengeringan mempunyai hubungan negatif karena koefisien regresi bernilai negatif. Setiap peningkatan 1 satuan (100°C) suhu pengeringan maka akan berpengaruh terhadap penurunan rerata aktivitas antioksidan sebesar 1,416%. Selain itu nilai konstanta sebesar 25,47 menunjukkan besarnya variabel rerata aktivitas antioksidan yang tidak berpengaruh oleh suhu pengeringan. Sedangkan nilai determinasi sebesar 0,994. Hal ini menunjukkan kemampuan variabel suhu pengeringan dalam mempengaruhi variabel rerata aktivitas antioksidan sebesar 99,40%, sedangkan sisanya sebesar 0,60% dipengaruhi oleh faktor lain.

3. Kadar Air

Berdasarkan pada hasil perhitungan analisis sidik ragam (Lampiran 6) didapat bahwa perlakuan suhu pengeringan berpengaruh sangat nyata ($F_{hitung} > F_{tabel}$ 1%) terhadap kadar air ekstrak antosianin ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var.

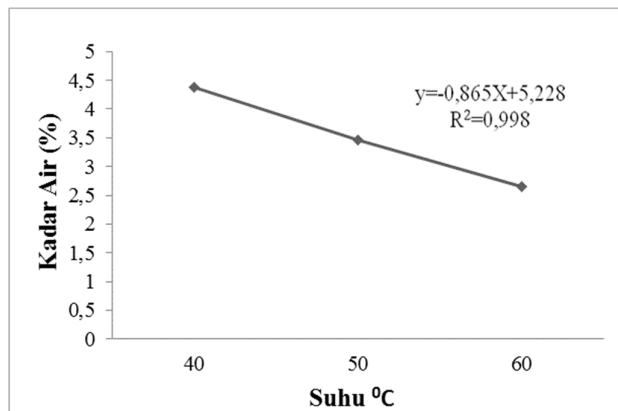
Ayamurasaki). Rerata kadar air pada perlakuan suhu ekstrak antosianin ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*) yang dienkapsulasi dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Rerata Kadar Air (%) pada Berbagai Perlakuan Suhu

Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Rerata	BNT _{0,01} (=0,1089)
40	3,49 $\pm$ 0,004	a
50	3,12 $\pm$ 0,003	b
60	2,65 $\pm$ 0,062	c

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda sangat nyata pada uji BNT 1% = 0,1089

Data dalam Tabel 11. menunjukkan rerata kadar air berkisar antara 2,65- 3,49%. Perlakuan suhu pengering yang hasil rerata paling tinggi kadar air didapat dari suhu 40 $^{\circ}\text{C}$ sebesar 3,49% dan nilai terendah didapat dari suhu 60 $^{\circ}\text{C}$ sebesar 2,65%. Sedangkan grafik kadar air pada berbagai perlakuan suhu ekstrak antosianin ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*) yang dienkapsulasi diperlihatkan pada Gambar 14.



Gambar 14. Grafik Hubungan Suhu dengan Kadar Air (%)

Gambar 14. menunjukkan adanya korelasi negatif antara suhu pengeringan dan kadar air dengan persamaan regresi $y = -0,865x + 5,228$ dan koefisien determinasi $R^2 = 0,998$. Dari persamaan tersebut dapat diartikan bahwa koefisien regresi sebesar -0,865 berarti suhu pengeringan mempunyai hubungan negatif karena koefisien regresi bernilai negatif. Setiap peningkatan 1 satuan (100°C) suhu pengeringan maka akan berpengaruh terhadap penurunan rerata kadar air sebesar 0,865%. Selain itu nilai konstanta sebesar 5,228 menunjukkan besarnya variabel rerata kadar air yang tidak berpengaruh oleh suhu pengeringan. Sedangkan nilai determinasi sebesar 0,998. Hal ini

menunjukkan kemampuan variabel suhu pengeringan dalam mempengaruhi variabel rerata kadar air sebesar 99,80%, sedangkan sisanya sebesar 0,20% dipengaruhi oleh faktor lain.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian dan analisa mengenai pengaruh suhu vacuum drying terhadap sifat fisiko kimia antosianin ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*) yang dienkapsulasi, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Suhu pengeringan menggunakan vacuum drying berpengaruh sangat nyata terhadap total antosianin, aktivitas antioksidan, derajat kecerahan (L^*), derajat kemerahan (a^*), derajat kekuningan (b^*), dan kadar air.
2. Pada berbagai perlakuan suhu pengeringan (400C, 500C, 600C), yang hasil rerata paling tinggi terdapat pada perlakuan suhu pengeringan 400C dengan nilai rerata total antosianin sebesar 166 mg/100g, aktivitas antioksidan sebesar 24,00%, derajat kecerahan (L^*) sebesar 62,43, derajat kemerahan (a^*) sebesar 33,63, derajat kekuningan (b^*) didapat dari suhu 600C sebesar 5,20, dan kadar air didapat dari suhu 400C sebesar 3,49%.

Penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh lama penyimpanan produk ekstrak antosianin ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*) yang dienkapsulasi.

DAFTAR REFERENSI

- AOAC. (1984). *Official Methods of Analysis of the Association of official Analytical Chemist: Washington, D.C.*
- Abdel-Aal and Hucl, P. 1999. *A Rapid Method for Quantifying Total Anthocyanins in Blue Aleurone and Purple Pericarp Wheats. Cereal Chemistry.* 76 (3) : 350–354.
- Bueno, J. M., Purificación S. P., FernandoR. E., Ana M. J., Roseane F., Agustin
- Hutabarat, F.R. 2010. Studi Pemanfaatan Ekstrak Kulit UbiJalar (*Ipomoea batatas* Poir) Sebagai Indikator Pada Titrasi Asam Basa. Skripsi. Departemen Kimia Universitas Sumatera Utara Medan.
- Jiao, Y. Jiang, Y. Zhaidan, W. and Yang, Z. 2012. *Studies On Antioxidant Capacity Of Anthocyanin Extract From Purple Sweet Potato (Ipomoea batatas L.). African Journal Of Biotechnology.* 5 (3). 23-35.
- Jusuf, M. Rahayuningsih, St. A. dan Ginting, E. 2008. Ubi jalar ungu. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, Bogor. 1; 2-10.
- Ningrum, D.S.K. 2010. Studi Penggunaan Pelarut Air Dalam Berbagai Tekanan Atmosfir Dan Lama Ekstraksi Terhadap Kadar Antosianin Pada Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*). Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Katolik Widya Karya Malang.

- PERSAGI. 2009. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. Jakarta: Penerbit PT Kompas Gramedia. Jakarta.
- Prasetyaningrum, A. 2010. Rancang Bangun *Oven Drying Vacuum* Dan Aplikasinya Sebagai Alat Pengering Pada Suhu Rendah. Rekayasa Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Fakultas Teknik Undip Semarang.
- Ristek. 2007. Tanaman Ubi Jalar. <http://www.ristek.co.id>. diakses tanggal 23 Maret 2015.
- Silitonga, P. dan Sitorus, B. 2014. Enkapsulasi Pigmen Antosianin dari Kulit Terong Ungu. Jurnal Kimia Khatulistiwa. 3 (1); 44-49.
- Sirojuddin, A. dan Destiarti, L. 2015. Fotostabilitas Dan Termostabilitas Pigmen Buah Tomat (*Solanum Lycopersicum L.*). Hasil Enkapsulasi Menggunakan Maltodekstrin. Jurnal Kimia Khatulistiwa. 4 (2); 6-13.
- Suda, I., Oki, T., Masuda, M., Kobayashi, M., Nishiba, Y. and Danfuruta, S. (2003). Review: Physiological Functionality Of Purple-Fleshed Seet Potatoes Containing Anthocyanins And Their Utilization In Foods. Japan Agricultural Research Quarterly. 37; 167-173.
- Sulistiyati, R. 2011. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Beberapa Varietas Ubi Jalar Ungu Hasil Pengukusan, Penggorengan dan Penepungan. (skripsi). Universitas Brawijaya Malang. Diakses tanggal 20 Juni 2015.
- Sumardika, W. Indrayani, A.W. Jawi, I.M. Suprpta, D.N. 2010. Efek Sitotoksik dan Antiproliferatif Ekstrak Etanol Umbi Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L*) Terhadap Sel Line Kanker Payudara T47d. Jurnal Penyakit Dalam. 11 (1); 68-71.
- Tensiska, Sumanti, D. M. Pratamawati, A. 2010. Stabilitas Pigmen Antosianin Kubis Merah(brassica oleraceae var capitata) Terenkapsulasi Pada Minuman Ringan yang dipasteurisasi. Bionatural-Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik. 12 (1) ; 32-34.
- Widjanarko, S.2008. Efek Pengolahan terhadap Komposisi Kimia & Fisik Ubi Jalar Ungu dan Kuning. <http://simonbwidjanarko.wordpress.com> . diakses 3 April 2015.
- Wu, S. Gu, L. Holdedn, J. Haytowutz, D.B. Gebhardt, S.E. Beecher, G. and Prior, R. L. 2004. *Development of A Database For Total Antioxidant Capacity in Foods : A Preliminary Study. Journal of Food Composition and Analysis.* 17 (3); 25-31.
- Yusuf, M. Rahayuningsih, St. A. da Pambudi, S. (2003). Pembentukan Varietas Unggul Ubi Jalar Produksi Tinggi yang Memiliki Nilai Gizi dan Komersial Tinggi. Laporan Teknis. Balitkabi.