

KARAKTERISTIK SIFAT FISIKO KIMIA UBI KAYU BERBASIS KADAR SIANIDA

Physicochemical Characteristic Of Cassava (Manihot utilisima) with Different Cyanide Level

Lina Novi Ariani*, Teti Estiasih, Erryana Martati
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian – Fakultas Teknologi Pertanian – Universitas Brawijaya
Jalan Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi: email: linanoviariani@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian dilakukan dua tahap, yaitu tahap karakterisasi sifat fisik dan karakterisasi sifat kimia ubi kayu. Rancangan penelitian yang digunakan pada karakterisasi fisik yaitu metode skoring oleh panelis semi terlatih dengan faktor yang dikaji meliputi ukuran, bentuk, warna kulit ubi, kehalusan tekstur kulit, warna kulit luar, warna kulit dalam, warna daging umbi serta kehalusan tekstur daging umbi. Karakterisasi kimia meliputi analisa proksimat dan HCN bebas. Data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan analisa sidik ragam (ANOVA) kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT apabila terdapat beda nyata. Hasil penelitian menunjukkan tingkat sianida memberikan pengaruh yang nyata terhadap sifat fisik dan kimia ubi kayu. Karakteristik kimia ubi kayu Darul Hidayah yaitu mengandung kadar air $60.88 \pm 0.06\%$ bk, kadar abu $2.13 \pm 0.02\%$ bk, kadar protein $3.22 \pm 0.05\%$ bk, kadar lemak $1.21 \pm 0.08\%$ bk, kadar karbohidrat (*by different*) $33.69 \pm 0.25\%$, kadar pati $24.49 \pm 0.08\%$ bk, kadar serat kasar $2.44 \pm 0.10\%$ bk, HCN bebas 39.56 ± 0.18 mg/kg. Ubi kayu Adira 4 mengandung kadar air $74.48 \pm 0.20\%$ bk, kadar abu $0.87 \pm 0.16\%$ bk, kadar protein $0.53 \pm 0.04\%$ bk, kadar lemak $0.185 \pm 0.10\%$ bk, kadar karbohidrat (*by different*) $24.08 \pm 0.20\%$, kadar pati $19.13 \pm 0.27\%$ bk, kadar serat kasar $1.18 \pm 0.17\%$ bk, HCN bebas 63.46 ± 0.30 mg/kg. Ubi kayu Malang 4 mengandung kadar air $66.78 \pm 0.07\%$ bk, kadar abu $0.83 \pm 0.09\%$ bk, kadar protein $0.56 \pm 0.12\%$ bk, kadar lemak $0.13 \pm 0.04\%$ bk, kadar karbohidrat (*by different*) $31.95 \pm 0.05\%$, kadar pati $22.7 \pm 0.28\%$ bk, kadar serat kasar $1.39 \pm 0.07\%$ bk, HCN bebas 116.37 ± 0.12 mg/kg

Kata kunci : Sianida, Sifat Fisiko Kimia, *Ubi Kayu*

ABSTRACT

*The objective of this study was to know physicochemical characteristic of cassava from different level of cyanide. This research was conducted in two stages as follows physic characteristic and chemical characteristic. Research design was used scoring method with 40 panelis with physic factor contain of size, form, skin color, smoothness, and texture. Chemical characteristic analyze use proximate and cyanide analysis. The data analysis using ANOVA and followed by DMRT ($\alpha = 0.05$) were significant. The results revealed that different cyanide level of cassava had a significant effect (0.05) on physicochemical characteristic. Chemical characteristic of the Darul Hidayah variety was contain moisture content $60.88 \pm 0.06\%$ bk, ash content $2.13 \pm 0.02\%$ bk, protein content $3.22 \pm 0.05\%$ bk, fat content $1.21 \pm 0.08\%$ bk, carbohydrate content (*by different*) $33.69 \pm 0.25\%$ bk, starch content $24.49 \pm 0.08\%$ bk, crude fiber content $2.44 \pm 0.10\%$ bk, cyanide content 39.56 ± 0.18 mg/kg. Adira 4 was contain moisture content $74.48 \pm 0.20\%$ bk, ash content $0.87 \pm 0.16\%$ bk, protein content $0.53 \pm 0.04\%$ bk, fat content $0.185 \pm 0.10\%$ bk, carbohydrate content (*by different*) $24.08 \pm 0.20\%$, starch content $19.13 \pm 0.27\%$ bk, crude fiber content $1.18 \pm 0.17\%$ bk, cyanide content 63.46 ± 0.30 mg/kg. Malang 4 was contain moisture content $66.78 \pm 0.07\%$ db, ash content $0.83 \pm 0.09\%$ bk, protein content $0.56 \pm 0.12\%$ bk, fat content $0.13 \pm 0.04\%$ bk, carbohydrate content (*by different*) $31.95 \pm 0.05\%$, starch content $22.7 \pm 0.28\%$ bk, crude fiber content $1.39 \pm 0.07\%$ bk, and cyanide content 116.37 ± 0.12 mg/kg.*

Keywords: Cassava, Cyanide, Physico-Chemical

PENDAHULUAN

Ubi kayu merupakan tanaman yang penting bagi negara beriklim tropis seperti Nigeria, Brazil, Thailand, dan juga Indonesia. Di Indonesia, ubi kayu menjadi salah satu tanaman yang banyak ditanam hampir di seluruh wilayah dan menjadi sumber karbohidrat utama setelah beras dan jagung. Daerah penghasil ubi kayu terbesar di Indonesia terletak di daerah Jawa Tengah dan Jawa Timur (Balitkabi, 2017). Potensi produksi ubi kayu di Indonesia begitu besar dengan luas lahan penanaman mencapai 1.4 juta hektar dan rata-rata produksi ubi kayu mencapai 24.56 juta ton (BPS, 2017).

Ubi kayu (*Manihot utilisima*) merupakan salah satu hasil pertanian yang mengandung karbohidrat dan sumber kalori yang cukup tinggi (161 Kkal), umbinya mengandung air sekitar 60%, pati (25-35%), protein, mineral, serat, kalsium, dan fosfat (Noerwijati dan Mejaya, 2015). Ubi kayu biasanya digolongkan menjadi tiga kategori antara lain yang pertama ubi kayu manis, yaitu varietas Adira 1, Mentega, Betawi, Mangi, serta Darul Hidayah yang memiliki kadar sianida yang sangat rendah, hanya sebesar 0.04% atau 40 mg HCN/kg ubi kayu. Kategori kedua yaitu ubi kayu pahit agak beracun (*Manihot palmate*) yang terdiri dari varietas Adira 4 dan Malang 4 dengan kadar sianida berkisar 40-80 mg/kg. Kategori terakhir yaitu ubi kayu sangat beracun dengan kadar sianida lebih dari 100 mg/kg umbi segar yang membahayakan kesehatan bahkan dapat membunuh, antara lain varietas Malang 6 (Ginting, 2002; Yuningsih, 2009).

Ubi kayu juga mengandung sianogenik glukosida linamarin dan lotaustalin yang akan menghasilkan asam sianida yang bersifat racun, jika terjadi kerusakan sel tanaman. Tinggi rendahnya asam sianida tergantung pada varietas tanaman, genetik tanaman dan kesuburan tanah (Sriroth *et al.*, 1999; Yuningsih, 2009; Assanovo *et al.*, 2017; Nduwumuremyi *et al.*, 2017). Kadar asam sianida tiap varietas ubi kayu berbeda dan dapat mempengaruhi rasa, sehingga masalah penurunan kadar asam sianida menjadi perhatian utama dalam pemanfaatan ubi kayu (Adamafio *et al.*, 2010; Cliff *et al.*, 2011; Burns *et al.*, 2012; Glanpracha dan Annachatre, 2016). Oleh karena itu, karakterisasi sifat fisik dan kimia varietas ubi kayu dengan tingkat sianida yang berbeda sangat

dibutuhkan untuk mengkaji sifat fisik dan kimia masing-masing varietas dalam rangka meningkatkan daya aplikasi ubi kayu dalam diversifikasi produk (Tan *et al.*, 2017). Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui karakteristik sifat fisikokimia tiga varietas ubi kayu dengan tingkat sianida rendah, sedang, dan tinggi.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan utama yang digunakan yaitu ubi kayu (*Manihot esculenta*) varietas Darul Hidayah (kadar HCN rendah, umur panen 8 bulan), Adira 4 (kadar HCN sedang, umur panen 8 bulan), dan Malang 4 (kadar HCN tinggi, umur panen 10 bulan), yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Umbi-Umbian dan Kacang-Kacangan, Malang. Bahan kimia yang digunakan antara lain NaOH 45%, asam borat (H_3BO_3) 3%, H_2SO_4 , tablet Kjeldahl, indikator phenolphthalein, indikator shirto-siro, larutan HCl 0.058 N, HCl 25%, alkohol 10%, reagen Nelson, reagen arsenomilbat, petroleum eter, NaOH 1 N, asam asetat 1 N, I_2 2%, NaOH, K_2SO_4 , alkohol 10%, HCl 25%, Na_2CO_3 , asam pikrat, buffer fosfat 0.2 M, pH 6.8, NaOH 0.1 M, dan akuades.

Alat

Alat yang digunakan untuk analisa fisik dan kimia meliputi tabung reaksi, oven pengering, tanur pengabuan, kurs porcelain, labu ukur, desikator, botol timbang 20 ml, pipet mikro, pipet tetes, beaker gelas 100 ml dan 500 ml, erlenmeyer 60 ml, spatula, gelas ukur 100 ml, pendingin balik, alat dekstruksi, alat destilasi, neraca analitik (Denver Instrumen XP-1500), termometer, corong, alat soxhlet, *aluminium foil*, spektrofotometer Prim Scoman (Perancis), Vortex Maxi Max I type 16700, *magnetic stirrer* dan batu sitter SM 24, lemari pendingin (Ge, Jepang), *sentrifuse* (Yenaco model YC-1180 dan tabungnya) dan penangas listrik (Gerhardt).

Metode

Tahapan Penelitian

Penelitian karakterisasi fisik menggunakan metode deskriptif, skoring menggunakan 40 panelis semi terlatih dengan faktor meliputi ukuran, bentuk, warna kulit luar, kehalusan tekstur luar, kehalusan tekstur

kulit dalam, warna daging umbi dan kehalusan tekstur umbi. Setelah itu dilanjutkan dengan analisa kimia yang meliputi kadar air metode oven kering (AOAC, 2005), kadar abu (AOAC, 2005), kadar lemak (AOAC, 2005), kadar protein (AOAC, 2005), kadar karbohidrat (*by difference*) (Widjanarko, 1996), serat kasar (AOAC, 2005), kadar pati (Apriyantono *et al.*, 1989), kadar HCN bebas (AOAC, 1970).

Analisa Data

Analisa data dilakukan dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dilanjutkan dengan uji beda nyata yaitu BNT (Beda Nyata Terkecil) menggunakan selang kepercayaan 5% (Yitnosumarto, 1991). Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan software SPSS 15.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Ubi Kayu

Tanaman ubi kayu yang dikembangkan di Indonesia terdiri atas berbagai jenis/varietas dengan keunggulan masing-masing. Pada penelitian ini, dilakukan karakterisasi fisik berdasarkan tujuh kriteria atau atribut produk yaitu ukuran, bentuk, warna kulit luar, kehalusan tekstur kulit luar, kehalusan tekstur kulit dalam, warna daging umbi dan kehalusan tekstur umbi. Sampel dianalisa menggunakan uji dekstriptif dengan skoring menggunakan 40 panelis semi terlatih berdasarkan kenampakan fisik ubi kayu.

Hasil analisa sifat fisik menunjukkan adanya persamaan dan perbedaan karakteristik fisik antara ubi kayu varietas Darul Hidayah, Adira 4, dan Malang 4. Adapun hasil karakterisasi sifat fisik dan gambar ubi kayu tiga varietas disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa kedua varietas Darul Hidayah dan Malang 4 memiliki persamaan ukuran yang relatif besar. Akan tetapi pada ubi kayu varietas Adira 4 mempunyai ukuran yang relatif lebih kecil atau sedang dengan bentuk lonjong bulat. Bentuk ubi kayu varietas Darul Hidayah dan Malang 4 mempunyai bentuk lonjong, tetapi perbedaan khusus untuk ubi kayu varietas Darul Hidayah cenderung berbentuk lonjong memanjang.

Ubi kayu varietas Malang 4 mempunyai umbi yang lebih besar serta tahan terha-

dap kerusakan, misalnya perubahan warna, dibandingkan ubi kayu varietas Adira 4 dan Darul Hidayah (Sosrosoedirdjo, 1993; Sukmadjaja dan Widhiastuti, 2011). Karakteristik fisik lain yang membedakan antar varietas ubi kayu adalah warna kulit luar dan kehalusan tekstur kulit luar ubi kayu. Ubi kayu varietas Darul Hidayah dan Malang 4 mempunyai persamaan yaitu mempunyai warna kulit luar berwarna coklat dan kehalusan tekstur luar relatif kasar. Pada ubi kayu varietas Adira 4 mempunyai warna kulit luar agak coklat atau coklat muda dan mempunyai tekstur kulit luar relatif agak halus. Akan tetapi, ketiga varietas dengan kadar sianida yang berbeda tersebut mempunyai persamaan pada kehalusan tekstur kulit bagian dalam agak halus dengan warna daging umbi ubi kayu varietas Darul Hidayah dan Malang 4 berwarna putih dengan tekstur umbi agak halus, sedangkan Adira 4 mempunyai karakter warna daging umbinya tidak seputih kedua varietas lainnya, tapi tekstur umbinya lebih halus dibandingkan kedua varietas lainnya.

Perbedaan fisik diantara ubi kayu varietas Darul Hidayah, Adira 4, serta Malang 4 disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya jenis tanah untuk menanam dan unsur hara didalamnya, serta kondisi lingkungan seperti kelembapan dan suhu. Darul Hidayah mempunyai masa panen berkisar 8-12 bulan, Adira 4 berkisar 8 bulan, dan Malang 4 berkisar 9 bulan. Semakin besar ukuran, tekstur kulit luar akan semakin kasar (Balitkabi, 2017), sedangkan tekstur berhubungan dengan karakter daging umbi. Menurut Maideliza dan Mansyurdin (2007) menjelaskan bahwa apabila kadar air rendah maka tekstur daging umbi menjadi keras karena jumlah total padatan terlarut semakin tinggi.

Balitkabi (2017) menjelaskan bahwa karakteristik fisik lain dari ubi kayu varietas Darul Hidayah selain tujuh sifat fisik diatas antara lain memiliki bentuk daun menjari agak ramping, warna daun pucuk hijau agak kekuningan, warna tungkai daun tua merah, warna batang muda hijau, warna batang tua putih kulit ari batang tipis mudah mengelupas (tidak tahan disimpan lama), rasa kenyal seperti ketan, serta relatif peka terhadap serangan hama tungau merah (*Tetranychus* sp) dan penyakit busuk akibat jamur. Pada ubi kayu varietas Adira 4 memiliki bentuk daun biasa agak lonjong, warna pucuk daun hijau, warna tangkai daun merah kehijauan

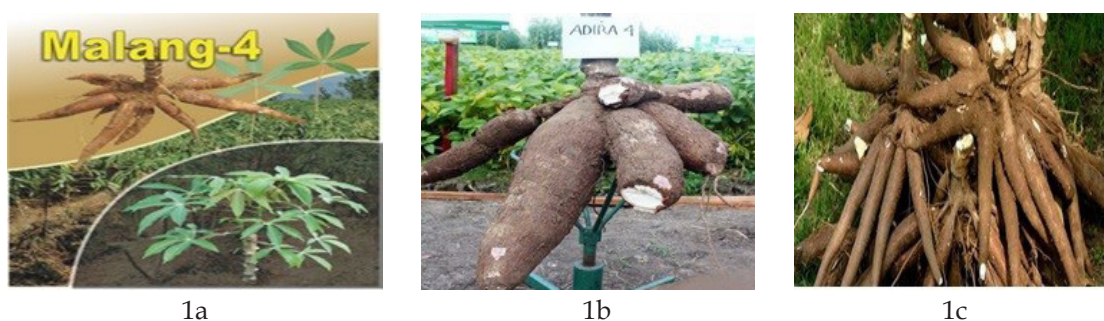
Tabel 1. Hasil karakterisasi sifat fisik ubi kayu varietas darul hidayah, adira 4, dan malang 4

Karakteristik Fisik	Varietas Ubi Kayu		
	Darul Hidayah	Adira 4	Malang 4
Ukuran	besar	sedang	besar
Bentuk	lonjong memanjang	lonjong bulat	lonjong
Warna kulit luar	coklat	sedikit coklat/ coklat muda	coklat
Kehalusan tekstur kulit luar	kasar	sedang	kasar
Kehalusan tekstur kulit dalam	agak halus	agak halus	agak halus
Warna daging umbi	putih	sedikit putih	putih
Kehalusan tekstur umbi	agak halus	halus	agak halus

Tabel 2. Data karakteristik kimia ubi kayu

Kadar Komponen	Varietas Ubi Kayu						
	Darul Hidayah	Darul Hidayah **	Adira 4	Adira 4 *	Adira 4 ***	Malang 4	Malang 4 ****
Air	60.88 ± 0.06	-	74.48 ± 0.20	66.81	58.85	66.78 ± 0.07	58.34
Abu	2.13 ± 0.02	-	0.87 ± 0.16	1.94	-	0.83 ± 0.09	-
Protein	3.22 ± 0.05	-	0.53 ± 0.04	-	-	0.56 ± 0.12	-
Lemak	1.21 ± 0.08	-	0.185 ± 0.10	-	-	0.13 ± 0.04	-
Karbohidrat	33.69 ± 0.25	-	24.08 ± 0.20	-	-	31.95 ± 0.05	-
Pati	24.49 ± 0.08	25-31.5	19.13 ± 0.27	-	19.69	22.7 ± 0.28	25-32
Serat kasar	2.44 ± 0.10	-	1.18 ± 0.17	3.45	2.49	1.39 ± 0.07	-
HCN bebas (mg/kg)	39.56 ± 0.18	<40	63.46 ± 0.30	-	<68	116.37 ± 0.12	118.41

Keterangan : * Iswati (2008); ** Roja (2009); Suhartina (2010); Fenty (2014)



Gambar 1. Ubi kayu berbagai varietas. Malang 4 (a); adira 4 (b); darul hidayah (c)
 Sumber : Ginting *et al.*, 2009

(muda hijau kemerahan) bagian atas dan hijau kemerahan (hijau muda) bagian bawah, warna batang muda hijau muda, warna batang tua abu-abu, kualitas rebus bagus tetapi agak pahit, rasa agak pahit, cukup tahan tungau merah (*Tetranichus bimaculatus*), tahan bakteri hawar daun CBB, layu *Pseudomonas solanacearum*, *Xanthomonas manihottis*. Ubi kayu varietas Malang 4 relatif tahan terhadap hama tungau merah dan memiliki rasa pahit (kadar HCN>100 ppm).

Karakteristik Kimia Ubi Kayu

Hasil pengamatan karakteristik kimia pada ubi kayu meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein kasar, kadar lemak, total karbohidrat, kadar pati, kadar serat kasar, dan total sianida bebas dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil analisa, bahan baku ubi kayu varietas Adira 4 yang digunakan memiliki kadar air lebih tinggi daripada kadar air ubi kayu varietas Malang 4 dan Darul Hidayah. Kandungan abu, protein, lemak, karbohidrat, pati dan serat kasar pada ubi kayu varietas Darul Hidayah yang digunakan lebih tinggi daripada ubi kayu varietas Adira 4 dan Malang 4. Secara umum, perbedaan kandungan dapat disebabkan oleh perbedaan varietas, umur panen, dan faktor lingkungan, seperti faktor tanam (Ndabikunze *et al.*, 2011; Shi dan He, 2012; Aldana dan Quintero, 2013; Oladayo *et al.*, 2016).

Kadar Air

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen. Menurut Perez *et al.* (2005), kandungan kadar air pada suatu bahan akan berpengaruh terhadap umur simpan. Bahan dengan kadar air tinggi akan mudah mengalami kerusakan dibandingkan dengan bahan dengan kadar air rendah. Berdasarkan Tabel 2 kadar air ubi kayu varietas Darul Hidayah berkisar $60.88 \pm 0.02\%$, Adira 4 berkisar $74.49 \pm 0.20\%$ dan Malang 4 berkisar $66.78 \pm 0.07\%$. Apabila dibandingkan dengan kadar air yang diteliti oleh Iswati (2008) serta Hutami dan Harijono (2014), kadar air ubi kayu varietas Adira 4 dan Malang 4 lebih tinggi. Perbedaan kadar air pada ketiga varietas ubi kayu dapat dipengaruhi oleh waktu panennya. Ubi kayu yang dipanen pada musim basah memiliki kadar air lebih tinggi dibandingkan dengan ubi kayu yang dipanen pada musim kering. Pada penelitian ini bahan baku ketiga varietas ubi kayu

dipanen pada musim basah sehingga kadar airnya lebih tinggi daripada literatur. Pada jenis umbi-umbian yang memiliki kadar air tinggi dapat diolah menjadi tepung atau pati.

Ubi kayu lebih baik dipanen pada saat kadar air mencapai 50-80%, karena diatas kadar air tersebut kurang menguntungkan, dikarenakan umbi yang didapat banyak mengandung air dan kadar patinya rendah. Pemanenan dibawah kadar air 50% menghasilkan umbi yang keras karena umbi menjadi berkayu sehingga banyak mengandung serat (Njie *et al.*, 1998; Ginting, 2002; Sagala, 2011; Ghasemlou *et al.*, 2013; Oliveira de Moraes *et al.*, 2013; Rahman *et al.*, 2015). Berdasarkan hal tersebut, maka kadar air ketiga varietas ubi kayu pada penelitian ini telah sesuai.

Kadar Abu

Kadar abu ubi kayu varietas Darul Hidayah berkisar $2.13 \pm 0.02\%$, Adira 4 berkisar $0.87 \pm 0.16\%$ dan Malang 4 berkisar $0.83 \pm 0.09\%$. Abu merupakan zat anorganik yang tidak terbakar pada proses pembakaran suatu bahan. Menurut Soebito (1988), secara kuantitatif nilai kadar abu tepung berasal dari mineral dalam umbi segar dan dipengaruhi oleh kondisi tanah, kadar mineral pada tanah, dan umur panen. Ubi kayu varietas Adira 4 dan Malang 4 diperoleh dari desa Kalipare kecamatan Selorejo kabupaten Blitar dengan kondisi tanah dan kadar mineral relatif sama, sehingga kadar abu hasil penelitian tidak jauh berbeda. Ubi kayu varietas Darul Hidayah diperoleh dari desa Pakisaji kecamatan Bululawang kabupaten Malang. Hasil menunjukkan bahwa ubi kayu yang berasal dari kabupaten Malang memiliki kandungan abu yang cukup tinggi. Hal ini berbeda apabila dibandingkan dengan kadar abu ubi kayu varietas Adira 4 yang diteliti oleh Iswati (2008) yaitu sebesar 1.94%, maka kadar abu ubi kayu varietas Adira 4 pada penelitian ini lebih rendah. Menurut Ridal (2003), penambahan pupuk dan kondisi tanah akan mempengaruhi kadar mineral pada umbi-umbian. Menurut FAO kadar abu ubi kayu berkisar antara 0.6-1.3% (Aliou, 1998) dan kadar abu ketiga hasil analisa pada penelitian ini masih berada diantara kisaran tersebut.

Kadar Protein dan Kadar Lemak

Kadar protein ubi kayu varietas Darul Hidayah berkisar $3.22 \pm 0.05\%$, Adira 4 berkisar

$0.53 \pm 0.04\%$, Malang 4 berkisar $0.56 \pm 0.12\%$, serta kadar lemak ubi kayu varietas Darul Hidayah berkisar $1.21 \pm 0.08\%$, Adira 4 berkisar $0.19 \pm 0.10\%$, dan Malang 4 berkisar $0.13 \pm 0.04\%$.

Kadar protein dan kadar lemak ubi kayu varietas Adira 4 dan Malang 4 tidak jauh berbeda. Hal ini dipengaruhi oleh iklim, media tanam, kesuburan dan pemeliharaan tanah. Ubi kayu varietas Adira 4 dan Malang 4 diperoleh dari desa Kalipare kecamatan Selorejo kabupaten Blitar dengan kondisi tanah sama sehingga kadar protein dan lemak hasil penelitian tidak jauh berbeda. Pada ubi kayu varietas Darul Hidayah diperoleh dari desa Pakisaji kecamatan Bululawang kabupaten Malang. Hasil menunjukkan bahwa ubi kayu yang berasal dari kabupaten Malang memiliki kandungan protein dan lemak yang cukup tinggi. Komposisi ubi kayu dipengaruhi oleh varietas, umur panen, iklim, pemeliharaan dan kesuburan tanah (Balai Informasi Pertanian, 1995; Sundari, 2010; Nugraha *et al.*, 2015).

Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat tertinggi diperoleh pada ubi kayu varietas Darul Hidayah yaitu berkisar $33.69 \pm 0.25\%$ diikuti ubi kayu varietas Malang 4 berkisar $31.95 \pm 0.05\%$, dan terendah pada ubi kayu varietas Adira 4 berkisar $24.08 \pm 0.20\%$. Karbohidrat berperan penting pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Jumlah karbohidrat yang terkandung pada suatu tanaman dapat dipengaruhi oleh kondisi pertumbuhan seperti kondisi proses fotosintesis tanaman tersebut (Thorsteinsson dan Tillberg, 1990; Calenge *et al.*, 2006; Eckstein *et al.*, 2012; Pontis, 2016).

Kandungan karbohidrat pada ubi kayu yang digunakan merupakan kandungan terbesar kedua setelah kandungan air. Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar air ubi kayu varietas Darul Hidayah lebih rendah dibandingkan ubi kayu varietas Adira 4 dan Malang 4. Berdasarkan data FAO (2017), kandungan karbohidrat kimpul berkisar 17–26% dan kandungan karbohidrat ubi kayu hasil analisa pada penelitian ini masih berada diantara kisaran tersebut (Aliou, 1998; Perez *et al.*, 2007; de Almeida Lima *et al.*, 2010; Owusu-Darko *et al.*, 2014; Warkoyo *et al.*, 2014).

Kadar Pati

Pati termasuk karbohidrat jenis polisakarida. Polisakarida ini banyak terdapat di

alam yang sebagian besar terdapat di dalam tumbuhan (Horianski *et al.*, 2016; Uarrota *et al.*, 2016; Ngea *et al.*, 2016). Pada tumbuhan, pati merupakan simpanan karbohidrat yang dihasilkan dari proses fotosintesis. Pati atau amilum bersifat tidak larut dalam air pada suhu kamar, berwujud bubuk putih, tidak berasa dan tidak berbau.

Pati tersusun dari dua macam polimer polisakarida, yaitu amilosa dan amilopektin dalam komposisi yang berbeda-beda. Amilosa memberikan sifat keras (pera), sedangkan amilopektin menyebabkan sifat lengket. Tepung yang baik dihasilkan dari bahan yang memiliki kandungan pati yang tinggi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat dilihat bahwa kandungan pati pada tiap varietas ubi kayu berbeda-beda. Kandungan pati yang tertinggi diperoleh pada ubi kayu varietas Darul Hidayah berkisar $24.49 \pm 0.08\%$ diikuti Malang 4 berkisar $22.7 \pm 0.28\%$ dan pada ubi kayu varietas Adira 4 kandungan patinya merupakan yang paling rendah $19.13 \pm 0.27\%$.

Kandungan pati pada ubi kayu varietas Darul Hidayah dan Malang 4 yang digunakan dalam penelitian ini lebih rendah daripada kandungan pati pada ubi kayu yang digunakan pada penelitian Noerwijati dan Mejaya (2015) serta Hutami dan Harijono (2014). Akan tetapi, perbedaan yang ditunjukkan tidak begitu jauh. Perbedaan ini dapat disebabkan karena perbedaan agronomi ubi kayu tersebut, sedangkan varietas Adira 4 berada dalam kisaran literatur.

Kadar Serat Kasar

Kadar serat kasar ubi kayu varietas Darul Hidayah berkisar $2.44 \pm 0.10\%$, Adira 4 berkisar $1.18 \pm 0.17\%$, dan Malang 4 berkisar $1.39 \pm 0.07\%$. Kadar serat kasar tidak sama dengan kadar serat pangan, dimana serat kasar merupakan bagian dari serat pangan. Serat pangan terdiri dari serat kasar atau serat tidak larut air (IDF) dan serat larut air (SDF). Pada pengujian kadar serat kasar digunakan asam dan basa karena serat kasar merupakan senyawa yang tidak dapat dihidrolisis oleh asam atau alkali, sehingga dapat ditentukan kadar serat kasar sebagai komponen yang tidak larut akibat perlakuan asam dan basa. Komponen-komponen pangan termasuk serat larut air akan terhidrolisis oleh asam dan basa dan akan terlarut menjadi komponen yang lolos saring (Căpriță dan Căpriță, 2011; Muchtadi *et al.*, 2011; Dhingra *et al.*, 2012;).

Kadar Sianida Bebas (HCN)

Sianida adalah senyawa kimia yang mengandung gugus CN dengan atom karbon terikat rangkap tiga pada atom nitrogen. Sianida merupakan senyawa tidak berwarna, sangat beracun dan mudah menguap pada suhu kamar 26 °C. Ubi kayu mengandung senyawa sianogenik yang dikenal dengan linamarin (93%) dan lotaustralin (7%). Berdasarkan Tabel 2, total sianida (HCN) bebas ubi kayu varietas Darul Hidayah berkisar 39.56 ± 0.18 mg/kg, Adira 4 berkisar 63.46 ± 0.30 mg/kg serta Malang 4 berkisar 116.37 ± 0.12 mg/kg. Nilai ini tidak jauh berbeda dengan HCN bebas yang diteliti dari penelitian sebelumnya. Menurut Yuningsih (2009), perbedaan kadar senyawa sianogenik tersebut dipengaruhi oleh jenis tanaman, umur tanaman, dan kondisi lingkungan seperti kondisi tanah, kelembaban, suhu, dan yang lainnya.

SIMPULAN

Pada karakterisasi fisik ubi kayu, panelis menyatakan terdapat perbedaan bentuk, warna kulit luar, kehalusan tekstur luar, kehalusan tekstur kulit dalam, warna daging umbi dan kehalusan tekstur umbi dari ketiga varietas dengan tingkat sianida yang berbeda. Karakterisasi kimia menunjukkan terdapat perbedaan kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, pati, serat kasar dan HCN bebas dari ketiga varietas. Karakterisasi ini dapat direkomendasikan untuk menghasilkan tepung ubi kayu dengan karakteristik mutu yang baik dan aman untuk dikonsumsi dalam rangka meningkatkan daya aplikasi ubi kayu dalam diversifikasi produk.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pusat Pendidikan dan Pelatihan, BPPSDMP, Kementerian Pertanian yang telah memberikan biaya selama pendidikan dan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Adamafio, N, A, Sakyiamah, M, Tettey, J. 2010. Fermentation in cassava (*Manihot esculenta Crantz*) pulp juice im-

proves nutritive value of cassava peel. *AJBR*. 4(3):51-56

Aldana, S, A, Quintero, F, A. 2013. Physico-chemical characterization of two cassava (*manihot esculenta Crantz*) starches and flours. *Scientia Agroalimentaria*. 1(2013):19-25

Aliou, D. 1998. Storage and processing of roots and tubers in the tropics. Dilihat 9 Februari 2016. <<http://www.fao.org/docrep/X5415E/X5415E00.htm>>

AOAC. 2005. Official Methods of Analysis. Association of Official Analysis Chemistry. Washington

AOAC. 2005. Official Methods of Analysis. Association of Official Analysis Chemistry. Washington

Apriyantono, A, Fardiaz, D, Puspitasari, NL, Yasni, S, Budijanto S. 1989. *Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan*. IPB. Bogor

Assanovo, J, B, Agbo, G, N, Coulin, P, Monsan, V, Heuberger, C, Coulibaly, S, K, Farah, Z. 2017. Influence of microbiological and chemical quality of traditional starter made from cassava on "attiéké" produced from four cassava varieties. *Food Control*. 78:286-296

Balai Informasi Pertanian. 1995. Budidaya Ubi Kayu (*Manihot esculenta Crant.*). Dilihat 20 Februari 2017. <<http://pustaka.litbang.pertanian.go.id/agritek/ppua0123.pdf>>

Balitkabi. 2017. Deskripsi Varietas unggul ubi kayu. Dilihat 20 Februari 2017. <<http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2016/09/ubikayu.pdf>>

BPS. 2017. Luas panen ubi kayu menurut provinsi (ha), 1993-2015. Dilihat 21 Februari 2017. <<https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/879>>

Burns, A, E, Bradbury, J, H, Cavagnaro, T, R, Gleadow, R, M. 2012. Total cyanide content of cassava food products in Australia. *Journal of Food Composition and Analysis*. 25(1):79-82

Calenge, F, Salimba-Colombani, V, Mahieu, S, Loudet, O, Daniel-Vadele, F, Krapp, A. 2006. Natural variation for carbohydrate content in arabidopsis. Interaction with complex traits dissected by quantitative genetics. *Plant Physiol*. 141(4):1630-1643

- Căpriță, R, Căpriță, A. 2011. Chemical methods for the determination of soluble and insoluble non-starch polysaccharides - review. *Animal Science and Biotechnologies*. 44(2):73-80
- Cliff, J, Muquingue, H, Nhassico, D, Nzwalo, H, Bradbury, J, H. 2011. Konzo and continuing cyanide intoxication from cassava in Mozambique. *Food and Chemical Toxicology*. 49(3):631-635
- de Almeida Lima, T, Franco, O, L, Goncalves, E, G, Sales, M, P, Borghetti, F. 2010. Evaluation of nutritional and anti-nutritional compounds from tania (*Xanthosoma Schott*) corms. *Nutrition & Food Science*. 40(4):419-428
- Dhingra, D, Michael, M, Rajput, H, Patil, R, T. 2012. Dietary fibre in foods: a review. *J. Food. Sci Technol*. 49(3):255-266
- Eckstein, A, Zieba, P, Gabrys, H. 2012. Sugar and light effects on the condition of the photosynthetic apparatus of *Arabidopsis thaliana* cultured in vitro. *Journal of Plant Growth Regulation*. 31(1):90-101
- FAO. 2017. Tannia, yautia (*Xanthosoma sagittifolium*). Dilihat 19 Februari 2017. <<http://www.fao.org/docrep/t0646e/T0646E0o.htm#Tannia,yautia>> <I>(Xanthosoma sagittifolium)</I>
- Fenty, D, H. 2014. Pengaruh penggantian larutan dan konsentrasi NaHCO_3 terhadap penurunan kadar sianida pada pengolahan tepung ubi kayu. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(4):220-230
- Ghasemlou, M, Aliheidari, N, Fahmi, R, Aliabadi, S, S, Keshavarz, B, Cran, M, J, Khaksar, R. 2013. Physical, mechanical and barrier properties of corn starch films incorporated with plant essential oils. *Carbohydrate Polymers*. 98(1):1117-1126
- Ginting, E. 2002. Teknologi penanganan pascapanen dan pengolahan ubikayu menjadi produk antara untuk mendukung agroindustri. *Bul. Palawija*. 4:67-83
- Ginting, E, Sundari, T, Saleh, N. 2009. Ubi kayu sebagai bahan baku industri bioetanol. *Bul. Palawija*. 17:9-18
- Glanpracha, N, Annachhatre, A, P. 2016. Anaerobic co-digestion of cyanide containing cassava pulp with pig manure. *Bioresource Technology*. 214:112-121
- Horianski, M, A, Peralta, J, M, Brumovsky. 2016. In vitro digestibility and pasting properties of epichlorohydrin modified cassava starch. *Nutrition & Food Science*. 46(4):517-528
- Hutami, F, D, Harijono. 2014. Pengaruh penggantian larutan dan konsentrasi NaHCO_3 terhadap penurunan kadar sianida pada pengolahan tepung ubi kayu. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(4):220-230
- Iswati. 2008. Detoksifikasi Sianida secara Fermentasi Adopsi Pembuatan "Kabuto" asal Sulawesi Tenggara untuk Produksi Tepung Singkong. Tesis. Universitas Brawijaya. Malang
- Maideliza T, Mansyurdin. 2007. Allele diversity of wild yam (*Dioscorea bulbifera* L.) in West Sumatra. *Makara Sains*. 11(1):23-27
- Muchtadi, TR, Sugiyono, Ayustaningwarno, F. 2011. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Alfabeta, Bandung
- Ndabikunze, B, K, Talwana, H, A, L, Mongi, R, J, Issa-Zacharia, A, Serem, A, K, Palapala, V, Nandi, J, O, M. 2011. Proximate and mineral composition of cocoyam (*Colocasia esculenta* L. and *Xanthosoma sagittifolium* L.) grown along the lake victoria basin in tanzania and uganda. *AFJS*. 5(4):248 - 254
- Nduwumuremyi, A, Melis, R, Shanahan, P, Theodore, A. 2017. Interaction of genotype and environment effects on important traits of cassava (*Manihot esculenta* Crantz). *The Crop Journal*. 5(5):373-386
- Ngea, G, L, N, Guillon, F, Ngang, J, J, E, Bonnin, E, Bouchet, B, Saulnier, L. 2016. Modification of cell wall polysaccharides during retting of cassava roots. *Food Chemistry*. 213:402-409
- Njie, D, N, Rumsey, T, R, Singh, R, P. 1998. Thermal properties of cassava, yam and platain. *Journal of Food Engineering*. 37(1):63-76
- Noerwijati, S, K, Mejaya, I, M, J. 2015. Penampilan tujuh klon harapan ubikayu di lahan kering masam. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2015*, Bogor, pp. 521-527
- Nugraha, H, D, Suryanto, A, Nugroho, A. 2015. Kajian potensi produktivitas ubikayu (*Manihot esculenta* Crant.) di kabupaten pati. *Jurnal Produksi Tanaman*. 3(8):673-682
- Oladayo, O, O, Queendaline, U, C, Joseph, O, S. 2016. Physicochemical properties of

- cassava starch and starch-keratin prepared biofilm. *J. Sci. Technol.* 38(4):349-355
- Oliveira de Moraes, J, Scheibe, A, S, Sereno, A, Laurindo, J, B. 2013. Scale-up of the production of cassava starch based films using tape-casting. *Journal of Food Engineering.* 119(4):800-808
- Owusu-Darko, P, G, Paterson, A, Omenyo, E, L. 2014. Cocoyam (corms and cormels)-an underexploited food and feed resources. *Journal of Agricultural Chemistry and Environment.* 3(1):22-29
- Perez, E, E, Gutiérrez, M, E, De Delahaye, E, P, Tovar, J, Lares, M. 2007. Production and characterization of *Xanthosoma sagittifolium* and *Colocasia esculenta* flours. *J Food Sci.* 72(6):S367-S372
- Perez, M, Luyten, K, Michel, R, Riou, C, Blondin, B. 2005. Analysis of *Saccharomyces cerevisiae* hexose carrier expression during wine fermentation: both low- and high-affinity Hxt transporters are expressed. *FEMS Yeast Res.* 5(4-5):351-361
- Pontis, HG. 2016. *Methods for Analysis of Carbohydrate Metabolism in Photosynthetic Organisms.* Elsevier
- Rahman, N, Fitriani, H, Hartati, Hartati, N, S. 2015. Seleksi ubi kayu berdasarkan perbedaan waktu panen dan inisiasi kultur in vitro. *Pros. Sem. Nas. Masy. Biodiv. Indon.* 1(8):1761-1765
- Ridal, S. 2003. Karakterisasi Sifat Fisiko-Kimia Tepung dan Pati Talas (*Colocasia esculenta*) dan Kimpul (*Xanthosoma sp.*) dan Uji Penerimaan α -Amilase Terhadap Patinya. Skripsi. IPB. Bogor
- Roja, A. 2009. Ubi kayu: varietas dan teknologi budidaya. *Pelatihan Spesifik Lokalita Kabupaten 50 Kota Sumatera Barat, Payakumbuh*, <<https://rapniantoanto.files.wordpress.com/2011/06/teknologi-budidaya-ubi-kayu.pdf>>
- Sagala, E. 2011. Manajemen Panen dan Pascapanen Ubikayu (*Manihot esculenta Crantz*) PT Pematang Agri Lestari Untuk Bahan Baku Industri Tapioka PT Sinar Pematang Mulia I. Skripsi. IPB. Bogor
- Shi, S, S, He, G, Q. 2012. Process optimization for cassava starch modified by octenyl succinic anhydride. *Procedia Engineering.* 37:255-259
- Soebito, S. 1988. *Analisis Farmasi.* Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Sosrosoedirdjo, RS. 1993. *Bercocok Tanam Ketela Pohon.* CV Yasaguna, Jakarta
- Sriroth, K, Santisopasri, V, Petchalanuwat, C, Kurotjanawong, K, Piyachomkwan, K, Oates, C, G. 1999. Cassava starch granule structure-function properties: influence of time and conditions at harvest on four cultivars of cassava starch. *Carbohydrate Polymers.* 38(2):161-170
- Suhartina, Purwantoro. 2010. Uji daya hasil pendahuluan galur-galur kedelai umur genjah, hasil tinggi, dan toleran jenuh air. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Balai Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, Balitkabi, Jakarta*, pp.104-116
- Sukmadjaja, D, Widhiastuti, H. 2011. Effects of plant growth regulators on shoot multiplication and root induction of cassava varieties culture in vitro. *Journal of BIOTROPIA.* 18(1):50-60
- Sundari, T. 2010. Petunjuk teknis pengenalan varietas unggul dan teknik budidaya ubi kayu. Dilihat 20 Februari 2017. <<http://forclime.org/merang/55-STE-FINAL.pdf>>
- Tan, X, Gu, B, Li, X, Xie, C, Chen, L, Zhang, B. 2017. Effect of growth period on the multi-scale structure and physicochemical properties of cassava starch. *International Journal of Biological Macromolecules.* 101:9-15
- Thorsteinsson, B, Tillberg, J, E. 1990. Changes in photosynthesis/respiration ratio and levels of few carbohydrates in leaves of nutrient depleted barley and pea. *Journal of Plant Physiology.* 136(5):532-537
- Uarrota, V, G, Moresco, R, Schmidt, E, C, Bouzon, Z, L, da Costa Nunes, E, de Oliveira Neubert, E, Peruch, L, A, M, Rocha, M, Maraschin, M. 2016. The role of ascorbate peroxidase, guaiacol peroxidase, and polysaccharides in cassava (*Manihot esculenta Crantz*) roots under postharvest physiological deterioration. *Food Chemistry.* 197:737-746
- Warkoyo, Rahardjo, B, Marseno, D, W, Karyadi, J, N, W. 2014. Sifat fisik, mekanik dan barrier edible film berbasis pati umbi kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) yang diinkorporasi dengan kalium sorbat. *AGRITECH.* 34(1):72-81
- Widjanarko, SB. 1996. *Analisis Hasil Pertanian.* Universitas Brawijaya

Yitnosumarto, S. 1991. *Percobaan perancangan, analisis, dan interpretasinya*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta

Yuningsih. 2009. Perlakuan penurunan kandungan sianida ubi kayu untuk pakan ternak. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 28(1):58-61