

Karakterisasi Ubikayu Lokal (*Manihot utilissima* L.) Gunung Kidul
The Characterization of Gunung Kidul Landraces Cassava
(*Manihot utilissima* L.)

Mohammad Ihsan Rosyadi¹, Toekidjo², Supriyanta²

ABSTRACT

*The characterization study of Gunung Kidul landraces cassava (*Manihot esculenta* Crantz) aims to document and characterize several quantitative and qualitative characters which used as the identifier of a clone and determine its potential productivity in comparison with some national commercial clones. The study was started from November 2010 up to September 2011 at the experimental field of Agricultural Extension Agency Siraman II, Wonosari, Gunung Kidul. The data were observed at quantitative and qualitative characters which appear 3 months after planting (map), 6 map, 9 map, and at harvesting date. The result shows that Gunung Kidul landraces cassava clone can be differentiated based on 10 morphological characters; color of apical leaves, petiole color, flowering conditions, color of stem exterior, color of stem cortex, external color of tuber, branching habit, shape of plant, starch content and HCN content. Character variability among Gunung Kidul landraces cassava exists, so it needs to conserve it as genetic diversity resources.*

Keyword: *characterization, quantitative, qualitative and landraces*

INTISARI

Penelitian karakterisasi ubikayu (*Manihot utilissima* L.) lokal Gunung Kidul memiliki tujuan untuk dokumentasi dan karakterisasi beberapa karakter kuantitatif serta karakter kualitatif yang digunakan sebagai penciri dari suatu klon serta mengetahui potensi produksinya dibandingkan dengan beberapa klon unggul nasional. Penelitian dilaksanakan di lahan percobaan Badan Penyuluhan Pertanian Siraman II, Wonosari, Kabupaten Gunung Kidul. Penelitian ini dilaksanakan pada November 2010 hingga September 2011. Data diambil dari karakter-karakter kuantitatif maupun karakter kualitatif yang muncul pada saat 3 bulan setelah tanam (bst), 6 bst, 9 bst dan saat panen (11 bst). Hasil penelitian menunjukkan karakter klon ubikayu lokal Gunung Kidul dapat dibedakan berdasarkan 10 karakter morfologi yaitu, warna daun muda, warna tangkai daun, kondisi pembungaan, warna kulit batang lapisan eksterior, warna kulit batang lapisan korteks, warna kulit umbi lapisan eksternal, kebiasaan percabangan, bentuk tajuk, kadar pati dan kadar HCN. Klon ubikayu lokal yang diujikan memiliki keragaman tinggi, sehingga perlu dikoleksi dan dilestarikan sebagai sumber keragaman genetik.

Kata kunci: karakterisasi, kuantitatif, kualitatif, klon lokal

¹Alumni Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

²Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

PENDAHULUAN

Ubikayu merupakan sumber karbohidrat penting disamping gandum, padi, jagung, dan ubijalar. Ubikayu mempunyai banyak variasi untuk dapat dibuat sebagai bahan pangan atau bentuk lain. Dalam ubikayu segar mengandung beberapa nutrisi penting, diantaranya kandungan kalori, kandungan karbohidrat, dan berat yang dapat dikonsumsi. Ubikayu mempunyai kegunaan luas dalam industri non pangan, termasuk produk seperti gablek, chips, pellet dan tepung tapioka. Pengembangan industri ubikayu dapat melalui berbagai proses, seperti proses dehidrasi, gablek, chips, pellet, dan tapioka, dan dapat juga melalui proses hidrolisis dengan produk gula invert, *high fructose syrup* (HFS), dekstrosa, maltosa, sirup glukosa dan sukrosa, dan dapat pula melalui proses fermentasi dengan produk asam cuka, butanol, aseton, asam sitrat, monosodium glutamat dan gliserol (Zuraida, 2010).

Produksi ubikayu pada tahun 2012 di provinsi DIY sebesar 866.357 ton (BPS, 2014), sentra penghasil ubikayu berada di kabupaten Gunung Kidul. Di kabupaten Gunung Kidul budidaya ubikayu menggunakan bahan tanam berasal dari berbagai klon ubikayu, baik klon unggul yang telah dilepas secara nasional maupun klon-klon lokal yang sekiranya masih menghasilkan produksi cukup tinggi dan disenangi petani. Di kabupaten Gunung Kidul budidaya ubikayu merupakan usaha yang bersifat turun temurun dan sudah mendarah daging bagi petani.

Tanaman ubikayu memiliki tingkat keragaman yang tinggi, banyaknya spesies pada genus *Manihot* yang mencapai 98 spesies, dan pada spesies *Manihot utilissima* L., yang biasa dijadikan sebagai tanaman pangan, selebihnya sebagai kerabat dekat maupun kerabat liarnya. Keragaman genetika sangat diperlukan dalam pemuliaan tanaman, hal ini disebabkan dalam keragaman genetik merupakan dasar dalam menduga perbaikan genetik dengan seleksi. Penelitian ini bertujuan untuk mendokumentasi dan mengidentifikasi beberapa karakter kualitatif maupun karakter kuantitatif, yang digunakan sebagai penciri dari suatu klon serta mengetahui potensinya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan dilahan percobaan Badan Penyuluhan Pertanian Siraman II, Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan di desa Siraman,

kecamatan Wonosari, Kab.Gunung Kidulpada bulan November 2010 hingga bulan September 2011. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah stek ubikayu klon lokal berumur 12 bulan yang berada di kabupaten Gunung Kidul sebanyak 13 klon yaitu klon Ketan, klon Gastel, klon Genjah, klon Pandesi, klon Sawo, klon Hijau, klon Meni, klon Gatokaca, klon Bayaman, klon Darawati, klon Mentega, klon Kropak dan no-name, dan 3 klon unggul nasional, yaitu: klon Adira 2, klon Adira 4, klon Malang 6. Pupuk urea, pupuk phoska, dan KCI. Alat-alat yang digunakan antara lain buku panduan seleksi morfologi dan deskripsi agronomi untuk karakterisasi pada ubikayu, kamera digital, timbangan analitik, gelas ukur, tabung reaksi dan spektrofotometer.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Adapun klon yang digunakan ditempatkan sebagai perlakuan dan jumlah tiap tanaman pada tiap klon, diletakkan sebagai banyaknya ulangan yang dilakukan. Pengamatan terhadap morfologi tanaman dilakukan pada saat 3 bulan setelah tanam, 6 bulan setelah tanam, 9 bulan setelah tanam, dan saat panen. Analisis kadar nutrisi dilakukan saat pasca panen. Rerata yang diperoleh dianalisis dengan analisis varian pada taraf kepercayaan 95%, apabila terjadi beda nyata dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf kepercayaan 95%. Variasi genetik untuk semua sifat yang diamati kemudian dihitung untuk memperoleh nilai koefisien keragaman genetik dan koefisien keragaman fenotip.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi merupakan kegiatan yang dilakukan dalam rangka mengenali karakter-karakter yang dimiliki pada suatu jenis tanaman, sehingga dapat diidentifikasi penciri dari suatu jenis tanaman.

Karakter panjang dan karakter lebar anak daun pada tanaman ubikayu memiliki peranan yang penting dalam menentukan nilai indeks luas daun, yang menentukan luas area penghasil fotosintat, sedangkan rasio panjang dan lebar anak daun berpengaruh dalam penentuan bentuk dari helaian daun pada tanaman ubikayu. Karakter tangkai daun merupakan suatu kesatuan sistem jaringan pengangkutan xilem dan floem, yang berfungsi menyalurkan nutrisi dan air dari akar menuju daun dan juga berfungsi dalam menyalurkan hasil proses fotosintesis melalui batang menuju umbi akar. Dan karakter tinggi tanaman

merupakan karakter diwariskan secara kuat dan telah menunjukkan korelasi positif dengan berat tanaman total (Lian, 1981 *cit.* Lian, 1985).

Tabel 1. Pengaruh perlakuan genotip terhadap panjang anak daun, lebar anak daun, rasio panjang - lebar anak daun panjang tangkai daun dan tinggi tanaman

Perlakuan Genotip	PAD	LAD	RPLAD	PTD	TT
Adira 2	11,92 gh	2,50 g	4,80 a	11,67hi	101,50 efg
Adira 4	11,50 gh	2,83 g	4,10 bc	12,08 hi	90,67 fg
Bayeman	12,67 fg	3,67 cde	3,45 ef	15,75 f	175,67 a
Darawati	15,92 cd	3,60 def	4,45 ab	20,83 cd	173,80 a
Gastel	11,75 gh	3,35 ef	3,53 def	13,42 gh	81,25 g
Gatotkaca	14,83 de	4,55 a	3,25 f	18,67 e	141,91 bc
Genjah	19,50 a	4,32 ab	4,58 a	22,52 c	181,75 a
Hijau	17,80 b	3,87 cd	4,70 a	20,00 de	141,75 bc
Ketan	9,30 i	2,82 g	3,30 ef	10,67 i	125,90 cde
Kropak	18,00 b	4,05 bc	4,48 ab	25,50 ab	175,25 a
Malang 6	10,67 h	2,68 g	4,03 c	11,07 i	80,17 g
Meni	11,83 gh	3,25 f	3,67 cdef	16,05 f	172,00 a
Mentega	12,43 fg	3,37 ef	3,72 cde	12,30 ghi	111,75 def
No-name	13,67 ef	3,67 cde	3,73 cde	14,00 g	139,33 bcd
Pandesia	16,17 c	4,55 a	3,58 def	24,58 b	138,33 bcd
Sawo	18,25 b	4,65 a	3,93 cd	26,88 a	166,50 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%. Panjang anak daun (**PAD**), lebar anak daun (**LAD**), rasio panjang-lebar anak daun (**RPLAD**), panjang tangkai daun (**PTD**) dan tinggi tanaman (**TT**)

Jumlah umbi merupakan banyaknya umbi yang terbentuk hasil metamorfosa dari akar serabut, yang semula berperan aktif dalam penyerapan hara, beralih fungsi sebagai tempat penampungan fotosintat (Onwueme, 1994), sedangkan jumlah umbi ekonomis merupakan banyaknya umbi ubikayu yang dihasilkan pada setiap tanaman yang memiliki nilai ekonomis, biasanya diukur dari panjang umbi lebih dari 20 cm (Fukuda *et al.*, 2010). Hasil konversi umbi merupakan nilai dari konversi yang akan diperoleh dengan membandingkan jika pada penanaman dengan jarak yang sama dengan luas area pada satuan hektar. Dan indeks panen didefinisikan sebagai proporsi dari berat umbi akar segar dalam biomassa, dimana parameter ini dapat mencerminkan distribusi kandungan bahan kering yang mendukung produksi hasil umbi.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan genotip terhadap jumlah umbi, jumlah umbi ekonomis, dan indeks panen

Perlakuan Genotip	JU (buah)	JUE (buah)	HKU(ton/ha)	IP (%)
Adira 2	9,50 abc	5,00 abcde	8,68 cde	39,2 abc
Adira 4	5,83 cde	4,33 cdef	7,48 def	35,19 bc
Bayeman	7,50 abcd	5,25 abcde	12,70 bcd	42,87 ab
Darawati	11,60 a	7,80 a	19,29 a	41,31 abc
Gastel	8,25 abcde	5,25 abcde	3,59 ef	37,09 abc
Gatatkaca	5,82 cde	3,55 def	11,91 bcde	46,10 a
Genjah	11,00 ab	7,25 ab	15,74 ab	38,52 abc
Hijau	7,00 bcde	5,25 abcde	11,04 bcde	40,53 abc
Ketan	4,30 e	2,20 f	3,40 f	34,96 bc
Kropak	9,13 abcd	6,63 abc	19,67 a	42,28 ab
Malang 6	5,33 de	2,10 f	3,11 f	33,84 bc
Meni	6,33 cde	3,50 ef	9,95 cde	38,35 abc
Mentega	8,00 abcde	4,75 bcdef	13,43 bc	40,44 abc
no-name	7,67 abcde	6,33 abcd	8,60 cde	37,45 abc
Pandesi	10,00 abc	6,67 abc	13,90 bc	31,71 c
Sawo	7,67 abcde	6,00 abcde	11,91 bcde	34,96 bc

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%. **JU** (jumlah umbi), **JUE** (jumlah umbi ekonomis), **HKU**(hasil konversi umbi), dan **IP** (indeks panen)

Seluruh karakter kualitatif yang diuji pada tanaman ubikayu memiliki nilai varian fenotip lebih besar daripada nilai varian genetik, sehingga dapat dikatakan bahwa pengaruh lingkungan lebih besar daripada pengaruh genetik (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh perlakuan genotip terhadap rerata kadar air, kadar pati, dan kadar HCN pada saat panen

Perlakuan Genotip	Kadar Air (%)	Kadar Pati (%)	Kadar HCN (ppm)
Adira 2	59,21 e	25,48 abc	202,45 cde
Adira 4	60,39 cde	26,32 abc	223,10 bcd
Bayeman	63,07 bc	27,82 ab	154,38 fgh
Darawati	60,52 cde	28,32 a	139,05 hi
Gastel	60,76 cde	25,95 abc	229,92 bc
Gatatkaca	61,05 bcde	28,21 a	126,58 i
Genjah	66,07 a	24,34 c	273,90 a
Hijau	63,59 b	26,90 abc	226,02 bc
Ketan	62,34 bcd	26,99 abc	172,04 fgh
Kropak	60,13 de	24,73 bc	128,24 i
Malang 6	60,50 cde	25,28 abc	231,00 bc
Meni	60,15 de	27,50 abc	158,02 fgh
Mentega	61,46 bcde	27,31 abc	243,71 ab
no-name	63,02 bc	25,94 abc	188,45 def
Pandesi	60,15 de	15,28 e	179,76 ef
Sawo	60,12 de	21,56 de	136,28 hi

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Kadar air pada bahan yang diujikan (umbi ubikayu) menunjukkan banyaknya kandungan air persatuan bobot bahan, kadar air memiliki peranan penting dimana aktivitas enzimatik, sedangkan pati sendiri merupakan hasil utama dari proses asimilasi pada tanaman ubikayu, dan asam sianida (HCN) merupakan pertahanan yang secara alami terdapat pada tanaman ubikayu.

Karakter-karakter kualitatif yang diuji nilai heritabilitas akan menunjukkan bahwa penampilan karakter yang diamati lebih dipengaruhi faktor genetik atau faktor lingkungan, hal ini dapat dikatakan bahwa kondisi lingkungan tanaman ubikayu sangat berpengaruh besar dalam proses pertumbuhan tanaman dan hasil yang akan diperoleh. Nilai koefisien varian genetik (KVG) merupakan suatu ukuran untuk menentukan apakah karakter yang diamati memiliki ragam genetik luas atau tidak, hal ini berkaitan erat dalam kegiatan seleksi yang akan dilakukan dalam populasi yang diamati.

Tabel.4. Nilai varian genetik, varian error, varian fenotip, heritabilitas, dan koefisien variabilitas genetik

Karakter	varian (klon)	varian (klon*ulangan)	varian (error)	varian (fenotip)	Heritabilitas	KVg
PAD	9,029	1,468	1,050	11,548	0,783	21,254
LAD	0,425	0,115	0,101	0,640	0,663	18,062
RPLAD	0,208	0,077	0,112	0,398	0,524	11,553
PTD	28,364	5,340	2,206	35,910	0,790	30,876
TT	1160,400	-	411,397	1571,797	0,738	24,117
JU	2,301	-	7,858	10,158	0,226	20,595
JUE	2,363	-	3,616	5,979	0,395	32,014
IP	0,001	-	0,004	0,005	0,192	8,319
KA	2,454	-	2,766	5,220	0,470	2,551
KP	9,390	-	3,823	13,213	0,711	12,019
KHCN	1973,700	-	569,289	2542,989	0,776	23,593

Keterangan: **PAD** (panjang anak daun), **LAD** (lebar anak daun), **RPLAD** (rasio panjang dan lebar anak daun), **PTD** (panjang tangkai daun), **TT** (tinggi tanaman), **JU** (jumlah umbi), **JUE** (jumlah umbi ekonomis), **IP** (indeks panen), **KA** (kadar air), **KP** (kadar pati) dan **KHCN**(kadar HCN).

Hasil pencatatan terhadap karakter-karakter kualitatif morfologi tanaman ubikayu (Lampiran 1):

- 1) karakter warna daun muda klon-klon yang diujikan dapat digolongkan menjadi 3 (tiga) kelompok warna, hijau kekuningan, hijau, dan hijau keunguan.

- 2) karakter pertumbuhan fungsional pada daun muda klon-klon yang diujikan diperoleh seluruh klon mengalami proses pertumbuhan fungsional.
- 3) karakter jarak antar bekas luka daun didapatkan seluruh klon yang diujikan memiliki karakter jarak antar bekas luka pendek.
- 4) karakter kebiasaan pertumbuhan batang didapatkan seluruh klon yang diujikan memiliki kebiasaan tumbuh batang lurus.
- 5) karakter warna akhir cabang tanaman dewasa klon-klon yang diujikandapat digolongkan menjadi 2 kelompok warna; hijau kekuningan dan hijau.
- 6) karakter panjang daun penumpu klon-klon yang diujikan dapat digolongkan menjadi 2 kelompok yaitu;pendek dan panjang.
- 7) karakter jarak daun penumpu didapatkan seluruh klon yang diujikan memiliki karakter stipule *margin* lengkap (100%).
- 8) karakter buah klon-klon yang diujikan dapat digolongkan menjadi 2 kelompok; terdapat ada buah dan tidak ada buah.
- 9) karakter biji klon-klon yang diujikan dapat digolongkan menjadi 2 kelompok yaitu:adanya biji dan tidak ada biji.
- 10) karakter tingkat percabangan klon-klon yang diujikan dapat digolongkan menjadi 4 kelompok; 1 tingkat percabangan, 2 tingkat percabangan, 3 tingkat percabangan, dan 4 tingkat percabangan.
- 11) karakter kebiasaan percabangan klon-klon yang diujikan dapat digolongkan menjadi 4 kelompok; *erect,dictomous,tricthomous,dan tetrachomous*.
- 12) karakter bentuk tajuk tanaman klon-klon yang diujikan dapat digolongkan menjadi 2 kelompok yaitu;*compact* dan *cylindrical*.
- 13) karakter tipe luas umbi akar terhadap pangkal batang klon-klon yang diujikan dapat digolongkan menjadi 3 kelompok yaitu; *sessile, pedunculate, dan mixed*.
- 14) Karakter kerutan umbi akardiperoleh data seluruh klon-klon yang diujikan memiliki kerutan umbi akar sedikit hingga tidak ada.
- 15) karakter bentuk umbi akar klon-klon yang diujikan dapat digolongkan menjadi 3 kelompok;*conical, conical-cylindrical,dan cylindrical*.
- 16) karakter warna lapisan kulit eksternal umbi klon-klon yang diujikan dapat digolongkan menjadi4 kelompok yaitu;putih kekuningan (kream), kuning,coklat kekuningan, dan coklat.

- 17) karakter warna lapisan parenkim umbi klon-klon yang diujikan dapat digolongkan menjadi 3 kelompok warna; putih kekuningan (kream), dan kuning.
- 18) karakter warna lapisan korteks umbi klon-klon yang diujikan dapat digolongkan menjadi 4 kelompok warna; putih kekuningan (kream), kuning, pink, dan lainnya (ungu).
- 19) karakter kemudahan dikelupas lapisan korteks klon-klon yang diujikan dapat digolongkan menjadi 2 kelompok yaitu; mudah dan sulit.
- 20) karakter tekstur lapisan epidermis umbi klon-klon yang diujikan dapat digolongkan menjadi 3 kelompok yaitu; halus, menengah, dan kasar.
- 21) karakter rasa umbi klon-klon yang diujikan dapat digolongkan menjadi 3 kelompok yaitu: manis, tawar, dan pahit.

Tabel 5. Produksi, Luas panen, Produktivitas, dan Produksi Ubikayu di provinsi DIY

Parameter	Tahun					Rerata
	2009	2010	2011	2012	2013	
Luas panen (ha)	63275	62563	62414	61815	58777	61768,8
Produktivitas (ton/ha)	16,558	17,817	13,901	14,015	17,244	15,907
Produksi (ton)	1047684	1114665	867596	866357	1013565	981973,4

Sumber: BPS 2014 (diolah)

Berlandaskan data produksi dan produktivitas ubikayu pada provinsi DIY pada tahun 2012 (BPS, 2014) dan kadar pati USDA pada tahun 2014 maka disusun metriks produksi dan kualitas umbi klon ubikayu:

Tabel 6. Matriks produksi umbi dan kualitas umbi ubikayu lokal Gunung Kidul

		Produksi	
		Tinggi	Rendah
Kualitas	Baik	-	-
	Buruk	Darawati, Genjah, Kropak	Adira 2, Adira 4, Bayeman, Gastel, gatotkaca, Hijau, Ketan, Malang 6, Meni, Mentega, Mo-name, Pandesi, Sawo

Karakterisasi klon-klon lokal sangat penting untuk memberikan informasi tentang ciri-ciri aksesi dan menjamin pemanfaatan koleksi plasma nutfah.

Tabel 7. Karakter morfologi klon lokal ubikayu

No	Karakter morfologi	Deskripsi
1	Warna daun muda	Hijau kekuningan hingga hijau, (kecuali pada Ketan dan Meni)
2	Warna tangkai daun	Merah hingga ungu, (kecuali pada Bayeman, Gastel dan Pandesi)
3	Pembungaan (benangsari, buah, dan biji)	Terdapat beberapa klon yang mengalami proses pembungaan, memiliki benang sari, menghasilkan buah, dan biji. (Bayeman, Darawati, Genjah, Hijau dan no-Name)
4	Warna kulit batang lapisan eksterior	Orange atau hijau kekuningan, (kecuali Genjah, Ketan, dan Pandesi)
5	Warna kulit batang lapisan korteks	Coklat kekuningan, coklat, dan silver, (kecuali Bayeman)
6	Warna kulit umbi lapisan eksternal	Putih kekuningan (krem), kuning, coklat kekuningan
7	Kebiasaan percabangan	Dictomous, trichomous, dan tetrachomous, (non-erect, kecuali Hijau)
8	Bentuk tajuk	Compac, (kecuali Gastel)
9	Kadar pati	Rendah, < 38,06%
10	Kadar HCN	Sedang hingga tinggi, 50 ppm > X > 150 ppm

Dengan membandingkan antara karakter-karakter yang terdapat pada klon unggul nasional dengan karakter-karakter yang muncul pada klon lokal. Kesepuluh karakter utama morfologi itu merupakan ciri umum yang pada klon lokal ubikayu.

KESIMPULAN

1. Tanaman ubikayu lokal Gunung Kidul dapat dicirikan berdasarkan 10 karakter pada morfologi tanaman, yaitu: warna daun muda: hijau kekuningan hingga hijau, warna tangkai daun: merah hingga ungu, kondisi pembungaan (kemampuan berbunga, terdapat benang sari, kemampuan berbuah, kemampuan menghasilkan biji): beberapa klon mengalami proses pembungaan, warna kulit batang lapisan eksterior: orange atau hijau kekuningan, warna kulit batang lapisan korteks: coklat kekuningan atau coklat atau silver, warna kulit umbi lapisan eksternal: putih kekuningan atau kuning atau coklat kekuningan, kebiasaan percabangan: dictomous atau trichomous atau tetrachomous, bentuk tajuk: kompak, kadar pati: rendah, dan kadar HCN: sedang hingga tinggi
2. Penciri ubikayu lokal Gunung Kidul paling mudah diamati adalah keragaan tanaman pada bagian tajuk tanaman, yaitu pada warna daun muda, warna tangkai daun, warna urat daun, bentuk tajuk.

3. Klon Darawati, klon Genjah dan klon Kropak termasuk dalam kelompok klon yang mampu memproduksi tinggi, namun kualitas kadar pati buruk.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Ir. Toekidjo, M.P. dan Bapak Ir. Supriyanta, M.P. selaku pembimbing dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2014. Pertanian Tanaman Pangan. <<http://www.bps.go.id>>. diakses 4 Juli 2014
- Jennings, D.L., and Hershey, C.H. 1985. Cassava Breeding: A Decade of Progress from International Programs. In: Russel GE (ed) Progress in plant breeding 1. Butterworths, London. UK
- Lebot, Vincent. 2009. Tropical Root and Tuber Crops: Cassava, Sweet Potato, Yams, Aroids. CIRAD (Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement). France
- Lian, Tan Swee, 1985, Selection for Yield Potential in Cassava, Cassava Breeding: A Multidisciplinary Review, CIAT-Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali-Colombia
- Onwueme, I.C. and Charles, W. B. 1994. Tropical Root and Tuber Crops Production, Perspectives and Future Prospects. FAO Plant Production and Protection Paper 126. Roma
- United States Department of Agriculture. 2014. Agriculture Research Service Foods. <ndb.nal.usda.gov/ndb/foods>. Diakses 4 Juli 2014
- Zuraida, Nani. 2010. Karakterisasi beberapa sifat kualitatif dan kuantitatif plasma nutfah ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz). Buletin Plasma Nutfah 16 (1): 49-56

Lampiran 1. Karakter kualitatif morfologi tanaman ubikayu

No	Karakter Morfologi Tanaman Ubikayu	Perlakuan genetik													
		Adia 2	Adia 4	Bayaman	Darawati	Gastel	Gatolaka	Ganjah Hijau	Keran Kropak	Malang 6	Mani	Merlega	NO- name	Pandesi	Sawo
1	Warna daun muda	2	2	1	2	1	2	1	1	3	1	3	2	2	1
2	Pertumbuhan fungsional pada daun muda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	Bentuk anak daun bagian tengah (Circumscription)	3	2	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2	3	3
4	Warna tangkai daun (petioleus)	5	5	3	6	3	6	5	5	6	5	6	5	2	3
5	Warna daun dewasa (lamina)	2	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	1	5
6	Jumlah anak daun (Palmaris)	2	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	2	3
7	Tepi anak daun (Margo Folii)	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
8	Warna urat daun (Venatio)	3	3	2	3	3	4	2	2	3	3	2	3	2	3
9	Orientasi tangkai daun (Petiolus)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
10	Pembungaan (Inflorescentia)	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
11	Benang sari (stamen)	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1

Keterangan karakter morfologi tanaman ubikayu pada saat 3 bulan setelah tanam:

1. Warna daun muda
1: hijau kekuningan, 2: hijau, 3: hijau keunguan, 4: ungu, 5: lainnya
2. Pertumbuhan fungsional pada daun muda
0: tidak ada, 1: ada

Keterangan karakter morfologi tanaman ubikayu pada saat 6 bulan setelah tanam:

3. Bentuk anak daun bagian tengah
1: oval, 2: elips-lanceolat, 3: lanceolat, 4: ebravato-lanceolat, 6: ebravato, 7: pandurata, 8: renghat linier, 9: linier-pandurata, 10: linier-pandurata, 11: linier-kontrast-lanceolat
4. Warna tangkai daun
1: hijau kekuningan, 2: hijau, 3: hijau keemasan (memah kuning dari tengah anak daun), 4: memah keijauan (memah lebih dari setengah anak daun), 5: memah, 6: ungu, 7: lainnya
5. Warna daun dewasa
1: hijau terang, 2: hijau, 3: hijau keunguan, 4: ungu, 5: lainnya
6. Jumlah anak daun
1: 3 anak daun, 2: 5 anak daun, 3: 7 anak daun, 4: 9 anak daun, 5: lainnya
7. Tepi anak daun
0: halus, 1: bergerombang
8. Warna urat daun
1: hijau kekuningan, 2: hijau, 3: hijau keemasan, 4: memah keijauan, 5: memah, 6: ungu, 7: lainnya
9. Orientasi tangkai daun
1: condong naik, 2: condong horizontal, 3: condong menurun, 4: tidak menentu
10. Pembungaan
0: tidak ada, 1: ada
11. Benang sari
0: tidak ada, 1: ada

No	Karakter Morfologi Tanaman Urbakayu	Perilaku genetik										no- name	Pandai	Sawo						
		Adim 2	Adim 4	Bayaman	Darawati	Gastel	Garotlaka	Genjah	Hijau	Kerem	Kropak				Malang 6	Mani	Merlega			
12	Jarak bukar-bukir batang (nodus)	3	2	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	
13	Warna kulit batang (lignosus) lapisan korteks	5	5	5	5	8	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	8	2	8
14	Warna kulit batang (lignosus) lapisan epidermis	7	6	6	2	2	7	2	6	2	6	2	2	2	7	2	7	2	7	6
15	Warna kulit batang (lignosus) lapisan exterior	6	6	13	12	6	6	12	12	6	12	6	12	13	6	12	7	12	6	6
16	Jarak antar bekas luka daun (nodus)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	Kebiasaan pertumbuhan batang	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	Warna akhir dari cabang tanaman dewasa	9	9	9	9	9	9	9	9	10	9	10	10	10	9	9	9	9	9	9
19	Panjang daun peneruppu (stipula)	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
20	Jarak daun peneruppu (Stipula)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	Buah (Fructus)	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
22	Biji (Semen)	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
23	Tingkat percabangan	3	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	4	1	1	1	1
24	Kebiasaan percabangan	4	2	2	2	2	2	2	4	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3
25	Bentuk ajuk tanaman	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1

Keterangan karakter morfologi tanaman urbakayu pada saat 9 bulan setelah tanam.

- 12. Jarak bukar-bukir batang
1. tidak (24 cm), 2. sedang (27 cm), 3. tinggi (210 cm)
- 13. Warna kulit batang korteks
1. putih, 2. putih kekuningan, 3. kuning, 4. kuning kemerahan, 5. orange, 6. orakal kekuningan, 7. orakal, 8. hijau kekuningan, 9. hijau, 10. hijau keunguan, 11. ungu, 12. ungu, 13. orakal, 14. lainnya
- 14. Warna kulit batang epidermis
1. putih, 2. putih kekuningan, 3. kuning, 4. kuning kemerahan, 5. orange, 6. orakal kekuningan, 7. orakal, 8. hijau kekuningan, 9. hijau, 10. hijau keunguan, 11. ungu, 12. ungu, 13. orakal, 14. lainnya
- 15. Warna kulit batang exterior
1. putih, 2. putih kekuningan, 3. kuning, 4. kuning kemerahan, 5. orange, 6. orakal kekuningan, 7. orakal, 8. hijau kekuningan, 9. hijau, 10. hijau keunguan, 11. ungu, 12. ungu, 13. orakal, 14. lainnya
- 16. Jarak antar bekas luka daun
1. pendek, 2. sedang, 3. panjang
- 17. Kebiasaan pertumbuhan batang
1. lurus, 2. zig-zag
- 18. Warna akhir cabang tanaman dewasa
1. putih, 2. putih kekuningan, 3. kuning, 4. kuning kemerahan, 5. orange, 6. orakal kekuningan, 7. orakal, 8. hijau kekuningan, 9. hijau, 10. hijau keunguan, 11. ungu, 12. ungu, 13. orakal, 14. lainnya
- 19. Panjang daun peneruppu
1. panjang, 2. agak panjang
- 20. Jarak daun peneruppu
1. pendek, 2. panjang
- 21. Bush
0. tidak ada, 1. ada
- 22. Biji
0. tidak ada, 1. ada
- 23. Tingkat percabangan
1. semer, 2. dicermasa, 3. mitchemasa, 4. temahemasa
- 24. Kebiasaan percabangan

25. Bentuk tajuk tanaman 1: empuk, 2: open, 3: umbrellik, 4: cylindrical

No	Karakter Morfologi Tanaman Umbi-umbi	Perlakuan genetik										no- name					
		Adira 2 Adira 4 Bayaman Darawati Gastel Gatotlaca Genjah Hijau Ketan Kropak Malang6 Meni Mentega															
		Savo	Pardesi	no- name	Mentega	Meni	Malang6	Kropak	Ketan	Hijau	Genjah						
26	Tipe luas umbi akar terhadap pangkal batang	1	1	1	3	1	2	1	1	3	1	1	3	2	1	1	3
27	Kerutan umbi akar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	Bentuk umbi akar	1	2	3	3	2	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2
29	Warna lapisan kulit eksotel umbi	5	5	4	3	5	5	4	4	4	3	2	5	4	4	2	4
30	Warna lapisan perikel umbi	3	3	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	3	2	3	2
31	Warna lapisan korteks umbi	3	2	7	2	2	2	2	2	8	3	2	7	2	2	2	3
32	Kemudahan dibelupas lapisan korteks	2	2	2	2	1	1	5	1	1	2	2	2	2	2	1	2
33	Tekstur epidermis umbi	2	7	3	2	2	3	1	3	2	1	1	3	3	3	3	2
34	Rasa umbi	2	3	2	2	1	1	2	1	1	2	2	3	1	2	1	2

Keterangan karakter morfologi tanaman ubi-umbi pada saat panen:

- 26. Tipe luas umbi akar terhadap pangkal batang 1: tidak berangkal (sessile), 2: berangkal (pedunculate), 3: campuran (mixed)
- 27. Kerutan umbi akar 0: sedikit hingga tidak ada (3 atau kurang), 1: beberapa (4 hingga 6) 2: banyak (lebih dari 6)
- 28. Bentuk umbi akar 1: conical, 2: conical-cylindrical, 3: cylindrical, 4: Irregular
- 29. Warna lapisan kulit eksotel umbi 1: putih, 2: putih kekuningan (beam), 3: kuning, 4: coklat kekuningan, 5: coklat, 6: oranye, 7: pink, 8: lainnya
- 30. Warna lapisan perikel umbi 1: putih, 2: putih kekuningan (beam), 3: kuning, 4: coklat kekuningan, 5: coklat, 6: oranye, 7: pink, 8: lainnya
- 31. Warna lapisan korteks umbi 1: putih, 2: putih kekuningan (beam), 3: kuning, 4: coklat kekuningan, 5: coklat, 6: oranye, 7: pink, 8: lainnya
- 32. Kemudahan dibelupas lapisan korteks 1: mudah, 2: sulit
- 33. Tekstur lapisan epidermis umbi 1: halus, 2: sedang, 3: kasar
- 34. Rasa umbi 1: manis, 2: raver, 3: pahit