

# EVALUASI KLON-KLON UBIKAYU PADA KONDISI CEKAMAN KEKERINGAN SELAMA FASE PERTUMBUHAN AWAL

Tinuk Sri Wahyuni

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi  
Jl. Raya Kendalpayak km 8 Kotak Pos 66 Malang 65101  
e-mail: tinuk.sriwahyuni@yahoo.co.id

## ABSTRAK

Adaptasi klon ubikayu terhadap cekaman kekeringan dapat diidentifikasi pada fase pertumbuhan awal. Percobaan pot dilaksanakan di rumah kaca Balitkabi pada 6 Juli–18 Oktober 2012, menggunakan rancangan petak terbagi, tiga ulangan. Petak utama adalah penambahan air, A=pemberian air optimal (tanpa cekaman kekeringan), B=cekaman kekeringan (pemberian air berkisar antara titik layu permanen hingga 50% air tersedia) mulai 2 bulan setelah tanam. Anak petak terdiri atas 10 klon/varietas ubikayu. Pada setiap perlakuan ditanam 2 pot. Dosis pemupukan 22,5 g Urea + 11,25 g SP36 + 7,5 g/pot. Pemeliharaan tanaman secara intensif. Media tumbuh menggunakan tanah mediteran ortic dari Kebun Percobaan Muneng. Setiap pot diisi 13 kg tanah kering angin (kadar air 8,08%). Kadar air tanah pada titik layu permanen 22,0%, sedangkan pada kapasitas lapang 33,5%. Hasil penelitian menunjukkan hampir seluruh variabel tidak dipengaruhi oleh interaksi klon dengan kekeringan, kecuali panjang daun. Perlakuan kekeringan berpengaruh terhadap diameter batang, jumlah daun hijau yang masih melekat pada batang, jumlah daun gugur sebelum panen, bobot kering batang, daun, akar dan stek, serta skor serangan hama tungau merah pada umur 11 minggu. Perlakuan klon/varietas berpengaruh nyata terhadap hampir seluruh variabel, kecuali jumlah daun total dan skor serangan tungau merah pada umur 8 minggu. Klon yang adaptif terhadap cekaman adalah yang memiliki nilai indeks adaptasi >1. Klon tersebut memiliki bobot biomassa tanaman yang tinggi, baik pada kondisi air optimal maupun tercekam. Teridentifikasi lima klon yang adaptif cekaman kekeringan, yaitu CMM 03007-16, CMM 03069-6, CMM 02048-6, CMM 03095-21 dan CMM 03028-4. Nilai indeks adaptasi klon-klon tersebut berturut-turut adalah 2,59; 1,66; 1,23; 1,08 dan 1,01.

Kata kunci: ubikayu, *Manihot esculenta*, kekeringan, adaptasi

## ABSTRACT

**Evaluation of cassava clones (*Manihot esculenta* Crantz.) to drought condition during early phase of growth.** Adaptation of cassava clone to drought condition can be identified at early growth phase. Pot experiment was conducted in the screen house of Indonesian Legume and Tuber Crops Research Institute (ILETRI) during 6 July to 18 October 2012, using a split plot design, three replications. The main plot is the addition of water, A=optimal water supply (no drought stress), B=drought stress (water supply ranged between permanent wilting point up to 50% of water available) began 2 months after planting. Subplot consisted of 10 promising clones/varieties. Each treatment were planted 2 pots. Plants were cultivated intensively. Growth media was mediteran ortic soil. Each pot was filled with 13 kg of air dry soil. Soil water content at the permanent wilting point was 22.0%, whereas 33.5% at field capacity. The results showed that almost all variables were not affected by interaction between drought stress with clone, except leaf length. Drought effect on stem diameter, number of green leaves still attached to the stem, number of fallen leaves before harvest, dry weight of plant parts, attack of

red mite at 11 weeks. Clones significantly affected almost all variables, except the number of leaves and attack red mite at 8 weeks. Clones were adaptive to stress have adaptation index  $>1$ . The clone has a high dry weight of plant biomass, both in conditions of optimal water and stresses. Identified five clones that adaptive to drought stress: CMM 03007-16, CMM 03069-6, CMM,02048-6, CMM 03028-4 CMM and 03095-21. Adaptation index value of the clones respectively 2.59; 1.66; 1.23; 1.08 and 1.01.

Keywords: cassava, *Manihot esculenta*, drought, adaptation

## PENDAHULUAN

Kebutuhan ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz.) dalam negeri diperkirakan akan meningkat di masa yang akan datang selaras dengan meningkatnya jumlah penduduk dan berkembangnya industri berbahan baku ubikayu. Kondisi ini perlu direspon dengan usaha intensifikasi dan ekstensifikasi. Usaha intensifikasi dapat dilakukan dengan perakitan varietas yang lebih unggul. Ekstensifikasi berpeluang dilaksanakan pada lahan kering (Ispandi 2003). Keberadaan lahan kering di Indonesia cukup luas, dan berpotensi bagi pengembangan usahatani ubikayu.

Petani ubikayu pada lahan kering umumnya menanam stek pada awal musim hujan. Mereka mengandalkan air hujan sebagai sumber pengairan tanaman. Jika petani menanam ubikayu pada awal musim hujan, maka saat datang musim kemarau, tanaman sudah berumur 5–7 bulan. Pada umur tersebut tanaman sudah melewati periode kritis pertumbuhan dan relatif lebih toleran terhadap cekaman kekeringan. Periode kritis terjadi pada umur 30–150 hari setelah tanam. Fase tersebut ditandai oleh pertumbuhan tajuk yang intensif dan pembentukan umbi (Lebot 2009).

Anomali musim seringkali terjadi akibat pemanasan global yang berdampak terhadap penurunan produksi komoditas pertanian, bahkan gagal panen. Setelah awal musim hujan, seringkali terjadi periode kering yang cukup lama. Tanaman muda mengalami cekaman kekeringan. Upaya untuk mengatasi kendala adalah penyediaan varietas unggul yang toleran kekeringan, berpotensi hasil tinggi pada kondisi air optimal, dan sedikit mengalami penurunan hasil jika mengalami cekaman kekeringan.

Respons tanaman ubikayu terhadap kekeringan adalah mengurangi laju transpirasi, dengan cara menutup sebagian dari stomata sehingga penggunaan air lebih efisien. Kekeringan berhubungan dengan kemampuan tanaman dalam memproduksi dan mengakumulasi asam absisik di daun, dan kecepatan reaksi tanaman untuk melanjutkan pertumbuhan dan perkembangan jika kelembaban tanah dan udara normal kembali.

Umur panen ubikayu relatif lebih panjang (hingga umur 10 bulan) dibandingkan komoditas pangan lainnya sehingga proses seleksinya juga lama. Oleh karena itu, metode seleksi klon-klon ubikayu toleran kekeringan yang cepat dan murah sangat diperlukan. Evaluasi kekeringan yang dilakukan pada awal pertumbuhan cukup efektif, seperti yang dilaporkan oleh Song Ai *et al.* (2010) pada tanaman padi dan Efendi *et al.* (2010) pada tanaman jagung.

Berbagai penelitian untuk mengevaluasi pengaruh cekaman kekeringan terhadap pertumbuhan dan hasil komoditas pertanian sudah dilaksanakan. Pada tanaman gramineae, rasio panjang akar dan panjang tunas dapat digunakan sebagai indikator cekaman kekeringan pada kecambah padi (Song Ai *et al.* 2010). Seleksi toleransi genotipe jagung dapat dilakukan pada kondisi air optimum berdasarkan karakter panjang atau bobot kering akar

serta bobot kering tajuk (Efendi *et al.* 2010). Cekaman kekeringan berpengaruh terhadap penurunan bobot kering biomassa tanaman rumput gajah dan rumput raja (Sinaga 2008).

Cekaman kekeringan yang terjadi selama tujuh hari nyata menurunkan bobot biomassa dan kandungan klorofil daun pada tanaman jahe (Song Ai 2011). Cekaman kekeringan yang dikondisikan pada 2–6 minggu sebelum panen menyebabkan penurunan tinggi tanaman, meningkatkan kandungan prolin, menurunkan kandungan xanthorizol namun tidak berpengaruh terhadap bobot basah atau bobot kering rimpang temulawak (Khaerana *et al.* 2008). Deraan kekeringan berpengaruh terhadap penurunan panjang sulur, luas daun, bobot tajuk, ukuran dan bobot umbi ubijalar (Hapsari *et al.* 2012).

Pada tanaman kacang-kacangan, cekaman kekeringan menyebabkan penurunan lebar pembukaan stomata, laju transpirasi, jumlah klorofil, luas daun dan laju fotosintesis tanaman kedelai (Purwanto dan Agustono 2010). Aplikasi cendawan Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) berpengaruh terhadap hasil biji kedelai pada kondisi tercekam kekeringan (Hapsah *et al.* 2005). Kacang tanah yang terdera kekeringan selama 45 hari menjelang panen menghasilkan polong yang tidak berbeda nyata dengan kondisi lengas tanah optimal, namun memiliki polong dan biji dengan kualitas rendah, jumlah polong dan persentase biji keriput lebih banyak (Pratiwi dan Rahmianna 2014).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi toleransi klon-klon harapan/varietas ubikayu terhadap cekaman kekeringan yang dikondisikan terjadi pada fase pertumbuhan awal.

## BAHAN DAN METODE

Percobaan pot dilaksanakan di rumah kaca Balitkabi pada 6 Juli–18 Oktober 2012. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan petak terbagi, tiga ulangan. Petak utama adalah pemberian air (I), yaitu A=pemberian air optimal (tanpa cekaman kekeringan), B=cekaman kekeringan (pemberian air berkisar antara titik layu permanen hingga 50% air tersedia) mulai umur 2 bulan. Anak petak terdiri dari 10 klon/varietas ubikayu. Pada setiap perlakuan ditanam dua pot, satu tanaman/pot. Pemupukan menggunakan 22,5 g Urea + 11,25 g SP36 + 7,5 g/pot. Urea diberikan dua kali, yaitu pada saat tanam dan umur satu bulan masing-masing setengah bagian. Pupuk SP36 dan KCl diberikan seluruhnya pada saat tanam. Pemeliharaan tanaman secara intensif.

Media tumbuh menggunakan tanah mediteran ortic dari Kebun Percobaan Muneng. Setiap pot diisi 13 kg tanah kering angin (kadar air 8,08%). Kadar air tanah pada titik layu permanen 22,0%, sedangkan pada kapasitas lapang 33,5%. Pemberian air pengairan disesuaikan dengan perlakuan. Jumlah air yang ditambahkan disesuaikan dengan bobot polibag, bobot kering mutlak tanah, prediksi bobot tanaman, dan air tersedia.

Pengamatan dilakukan pada akhir percobaan (tanaman umur 3,5 bulan), terhadap variabel panjang tunas, diameter batang tunas, jumlah daun yang masih menempel pada batang, panjang tangkai daun, panjang dan lebar cuping pusat, bobot kering bagian-bagian tanaman (batang, daun, akar, umbi, dan stek). Jumlah daun gugur diamati secara insidental. Panjang tunas, diameter batang, panjang petiol, panjang dan lebar daun diamati pada tunas yang terbaik pertumbuhannya. Panjang tunas diukur mulai dari pangkal tunas yang melekat pada stek hingga ujung tunas. Diameter batang diukur pada bagian tengah batang. Panjang tangkai daun, panjang dan lebar sentral lobus daun diamati pada daun ke lima, dihitung mulai daun pertama dari pucuk yang sudah membuka sempurna. Skor

serangan hama tungau merah dan kutu putih sesuai dengan metode Belloti dan Schoonhoven (1978).

Analisis keragaman digunakan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap seluruh variabel yang diamati. Indeks adaptasi klon terhadap kekeringan digunakan untuk mengidentifikasi adaptasi klon terhadap cekaman. Nilai indeks adaptasi dihitung dengan mengadopsi persamaan yang dikemukakan oleh Howeler (1991), yaitu:

$$IACK = (Hc \times Ho) / (\overline{Hc} \times \overline{Ho})$$

- IACK = Indeks adaptasi terhadap cekaman kekeringan
- Hc = Hasil pada kondisi cekaman kekeringan
- Ho = Hasil pada kondisi normal (air optimal)

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis keragaman terhadap seluruh variabel yang diamati menunjukkan bahwa seluruh variabel tidak dipengaruhi oleh interaksi klon dengan kekeringan, kecuali panjang daun. Perlakuan kekeringan berpengaruh terhadap diameter batang, jumlah daun hijau yang masih melekat pada batang, jumlah daun gugur sebelum panen, bobot kering bagian-bagian tanaman, dan serangan hama tungau merah pada umur 11 minggu. Perlakuan klon berpengaruh nyata terhadap hampir seluruh variabel, kecuali jumlah daun gugur dan skor serangan tungau merah pada umur 8 minggu (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil uji F-5% dan kuadrat tengah galat pada analisis ragam terhadap variabel pertumbuhan klon-klon harapan dan varietas ubikayu pada percobaan cekaman kekeringan. Rumah Kaca Balitkabi, MK 2012.

Variabel	Ulangan	Kekeringan (D)	Galat a	Klon (G)	DxG	Galat b	KK(%)
Diameter batang	tn	*	0,013	**	tn	0,007	10,70
Panjang tunas	tn	tn	128,229	**	tn	47,913	18,47
Panjang petiol	tn	tn	12,676	**	tn	5,454	16,45
Panjang sentral lobus	tn	tn	5,675	**	*	2,491	13,75
Lebar sentral lobus	tn	tn	0,749	**	tn	0,375	17,91
Jumlah daun hijau <sup>1)</sup>	*	**	0,040	**	tn	0,628	17,61
Jumlah daun gugur <sup>1)</sup>	tn	*	0,107	tn	tn	0,543	15,67
Jumlah daun total <sup>1)</sup>	tn	tn	0,077	**	tn	0,779	13,54
Bobot kering batang <sup>1)</sup>	tn	*	0,402	**	tn	0,200	15,16
Bobot kering daun <sup>1)</sup>	tn	**	0,160	**	tn	0,305	19,58
Bobot kering akar <sup>1)</sup>	tn	*	0,126	**	tn	0,033	11,14
Bobot kering mother stek	tn	*	94,312	**	tn	25,656	17,77
Bobot kering total biomass <sup>1)</sup>	tn	*	1,403	**	tn	0,560	10,69
Bobot kering daun gugur <sup>1)</sup>	tn	tn	0,031	**	tn	0,077	10,66
Jumlah umbi <sup>1)</sup>	tn	tn	0,169	**	tn	0,052	23,47
Tungau merah 8 mg <sup>1)</sup>	tn	tn	0,650	**	tn	0,233	12,05
Tungau merah 11 mg <sup>1)</sup>	tn	*	0,154	tn	tn	0,349	20,60

<sup>1)</sup> Sebelum analisis ragam data ditransformasi  $\sqrt{(X+0,5)}$ ; tn, \* dan \*\* = Masing-masing tidak berbeda nyata, nyata pada Uji F taraf 5% dan 1%.

## Pengaruh Cekaman Kekeringan terhadap Keragaan Tunas Ubikayu

Hasil analisis keragaman dan keragaan tunas setiap klon disajikan pada Tabel 2 dan 3. Perlakuan cekaman kekeringan berpengaruh nyata terhadap diameter batang dan cenderung menghambat perpanjangan tunas. Klon yang tercekam kekeringan memiliki diameter batang lebih kecil jika dibandingkan dengan yang mendapat air optimal, yaitu 8,70 mm pada kondisi optimal menjadi 7,23 mm atau 17% lebih kecil. Tinggi tanaman pada pengairan optimal rata-rata 43,5 cm sedangkan yang tercekam kekeringan 31,5 cm ( $P=0,0548\%$ ).

Klon CMM 03007-16 memiliki diameter batang terbesar dan terdapat dua klon yang setara, yaitu CMM 03069-6 dan CMM 02048-6. Klon CMM 03069-6 dan CMM 03007-16 selain memiliki diameter batang besar juga menghasilkan tunas yang tinggi. Klon CMM 02048-6 memiliki tunas atau tanaman dengan postur rendah. Klon tersebut sudah teridentifikasi sebagai klon harapan berumur genjah, berkadar pati tinggi, warna umbi kuning dengan rasa umbi enak (tidak pahit), namun tunas atau postur tanaman relatif rendah dibandingkan varietas unggul yang sudah dilepas di Indonesia.

Panjang sentral lobus adalah satu-satunya variabel yang dipengaruhi oleh interaksi antara perlakuan pemberian air dengan klon/varietas. Ukuran sentral lobus dari hampir seluruh klon/varietas pada kondisi air optimal tidak berbeda nyata atau lebih panjang dibandingkan dengan kondisi normal, namun sebaliknya untuk klon OMM 0916-2.

Tabel 2. Diameter batang, tinggi tunas dan keragaan daun ke-5 klon-klon harapan dan varietas ubikayu pada percobaan cekaman kekeringan. Rumah Kaca Balitkabi, MK 2012.

No	Perlakuan	Diameter batang (mm)	Tinggi tunas (cm)	Jumlah lobus	Panjang tangkai daun (cm)	Panjang sentral lobus (cm)	Lebar sentral lobus (cm)
<b>Pemberian air</b>							
	Optimal	8,70 A	43,5	6,1	15,0	12,3	3,60
	Cekaman	7,23 B	31,5	5,7	13,4	10,7	3,25
<b>Klon/varietas</b>							
1	OMM 9908-4	7,17 de	34,4 de	5,8 bc	13,2 c	10,8 cd	3,38 bc
2	CMM 03095-21	7,67 cde	27,3 e	6,3 ab	15,5 abc	11,8 bc	3,32 bcd
3	CMM 03007-16	9,25 a	47,1 ab	6,1 ab	14,4 bc	12,1 bc	3,90 b
4	CMM 03028-4	7,92 bcd	43,2 abc	5,7 bc	10,1 d	10,6 cd	2,62 d
5	Adira-4	8,25 bc	35,3 cde	6,6 a	14,8 abc	11,4 cd	3,09 cd
6	CMM 03069-14	7,58 cde	38,9 cd	6,3 ab	14,6 abc	10,8 cd	3,57 bc
7	CMM 03069-6	8,50 abc	51,2 a	5,2 c	17,2 a	13,3 ab	3,53 bc
8	UJ5	7,75 cde	39,3 bcd	5,7 bc	13,0 c	9,7 d	2,89 cd
9	CMM 02048-6	8,75 ab	30,8 e	5,1 c	16,0 ab	13,9 a	4,68 a
10	OMM 0916-2	6,83 e	27,3 e	6,3 ab	13,4 bc	10,4 cd	3,23 bcd
	Rata-rata	7,97	37,5	5,9	14,2	11,5	3,42
	BNT 5 %:						
	- Kekeringan (D)	0,13	tn	tn	tn	tn	tn
	- Klon (G)	0,10	8,11	0,81	2,74	1,84	0,72
	- Interaksi DxG	tn	tn	tn	tn	2,61	tn
	KK (%)	10,70	18,47	11,77	16,45	13,75	17,91

Angka pada kolom sama diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT5%.

Perlakuan cekaman kekeringan berpengaruh nyata terhadap jumlah daun hijau yang masih menempel pada batang, jumlah daun gugur, dan skor serangan tungau merah pada saat tanaman berumur 11 minggu setelah tanam (MST) (Tabel 3). Jumlah daun yang dihasilkan tidak dipengaruhi oleh perlakuan. Pada perlakuan cekaman kekeringan, jumlah daun hijau yang masih menempel pada batang berkurang 20,6%, dari 23,3 helai menjadi 18,5 helai, jumlah daun gugur bertambah 18,7%, dari 20,3 helai menjadi 24,1 helai. Skor serangan tungau merah pada umur 8 MST tidak berbeda nyata, rata-rata 3,60 pada kondisi optimal dan 4,43 pada kondisi kekeringan. Namun pada kondisi cekaman kekeringan, serangan tungau merah pada umur 11 MST justru lebih rendah, yaitu 2,6, sedangkan pada kondisi optimal 3,1. Kemungkinan penyebabnya adalah pucuk batang dan daun-daun tanaman pada kondisi optimal lebih segar dibandingkan dengan kondisi cekaman. Oleh karena itu, tungau merah lebih suka menyerang tanaman yang relatif lebih segar.

Tabel 3. Jumlah daun, serangan tungau merah pada umur 8 mst, 11 mst klon-klon harapan dan varietas ubikayu pada percobaan cekaman kekeringan. Rumah Kaca Balitkabi, MK 2012.

No	Perlakuan	Jumlah daun/tanaman			Skor serangan tungau merah	
		Hijau	Gugur	Total	8 MST	11 MST
<b>Cekaman kekeringan</b>						
	Optimal	23,3 a	20,3 b	43,6	3,60	3,10 a
	50% air tersedia	18,5 b	24,1 a	42,6	4,43	2,63 b
<b>Klon/varietas</b>						
1	OMM 9908-4	15,4 de	24,8 ab	40,2 bc	4,50 a	2,83
2	CMM 03095-21	17,8 d	22,9 ab	40,8 bc	3,58 bcd	3,25
3	CMM 03007-16	28,3 ab	25,7 a	53,9 ab	4,17 a	2,42
4	CMM 03028-4	19,8 bcd	17,3 bc	37,1 c	4,00 abc	3,25
5	Adira-4	15,0 de	21,7 abc	36,7 c	3,17 d	2,83
6	CMM 03069-14	20,3 bcd	25,4 ab	45,7 bc	4,42 a	2,83
7	CMM 03069-6	36,3 a	25,5 a	61,8 a	3,50 cd	2,83
8	UJ5	19,3 cd	22,2 abc	41,5 bc	4,42 a	2,83
9	CMM 02048-6	26,5 abc	22,3 ab	48,8 abc	4,08 ab	2,83
10	OMM 0916-2	10,0 e	14,3 c	24,3 d	4,25 a	2,75
	Rata-rata	20,9	22,2	43,1	4,01	2,87
	BNT 5 %:					
	- Kekeringan (D)	0,22	0,36	tn	tn	0,44
	- Klon (G)	0,93	0,86	1,03	0,56	tn
	- Interaksi DxG	tn	tn	tn	tn	tn
	KK (%)	17,61	15,67	13,54	12,05	20,60

Angka pada kolom sama diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT5%.

### Pengaruh Cekaman Kekeringan terhadap Bobot Biomassa Tanaman

Tabel 4 menampilkan hasil analisis ragam terhadap variabel jumlah umbi dan bobot kering bagian-bagian tanaman ubikayu umur 3,5 bulan. Perlakuan cekaman kekeringan berpengaruh nyata terhadap bobot kering batang, daun, akar dan umbi, dan total biomassa tanaman. Bobot kering bagian-bagian tanaman tersebut pada perlakuan cekaman kekeringan lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan air optimal. Variabel tersebut juga dipengaruhi oleh perlakuan klon/varietas.

Cekaman kekeringan cenderung menghambat inisiasi umbi. Jumlah umbi yang terbentuk pada kondisi air optimal rata-rata 0,8 umbi/tanaman, sedangkan pada kondisi kekeringan rata-rata 0,3 umbi/tanaman. Bobot kering stek pada kondisi cekaman kekeringan juga cenderung lebih rendah dibandingkan dengan kondisi air optimal. Kedua variabel tersebut beragam nyata, dipengaruhi oleh perlakuan klon/varietas. Klon dengan jumlah umbi terbanyak adalah OMM 9908-4, sedangkan klon dengan bobot stek tertinggi adalah CMM 03007-16.

Tabel 4. Jumlah umbi dan bobot kering bagian-bagian tanaman klon-klon harapan dan varietas ubikayu pada percobaan cekaman kekeringan. Rumah Kaca Balitkabi, MK 2012.

No	Perlakuan	Jumlah umbi/tanaman	Bobot kering (g/tanaman) :					Total-1 biomass	Total-2 biomass
			Batang	Daun	Akar+ umbi	Mother stek			
<b>Cekaman kekeringan</b>									
	Optimal	0,8	12,4 a	11,7 a	6,4 a	31,0	30,5 a	61,5 a	
	50% air tersedia	0,3	5,8 b	4,9 b	2,9 b	26,0	13,6 b	39,6 b	
<b>Klon/varietas</b>									
1	OMM 9908-4	1,75 a	5,9 ef	5,2 de	6,8 ab	20,1 ef	17,9 c	38,1 de	
2	CMM 03095-21	0,00 f	6,4 def	7,6 cd	2,9 b	35,3 b	16,8 c	52,1 c	
3	CMM 03007-16	0,83 bc	13,9 b	11,1 abc	7,0 ab	49,1 a	32,0 ab	81,1 a	
4	CMM 03028-4	1,00 b	9,8 c	5,7 de	8,3 a	27,2 cd	23,8 bc	51,0 c	
5	Adira-4	0,50 bcde	9,1 cd	6,0 de	3,5 b	27,6 cd	18,5 c	46,2 cd	
6	CMM 03069-14	0,00 f	8,4 cdef	7,9 d	3,1 b	26,3 cd	19,4 c	45,7 cd	
7	CMM 03069-6	0,75 bcd	19,1 a	15,4 a	6,9 ab	25,3 de	41,4 a	66,7 b	
8	UJ5	0,25 def	5,9 fg	9,2 bcd	2,5 b	17,2 f	17,6 c	34,8 e	
9	CMM 02048-6	0,50 cdef	9,0 cde	11,6 ab	3,7 b	31,8 bc	24,3 bc	56,1 bc	
10	OMM 0916-2	0,08 ef	3,5 g	3,5 e	1,6 b	25,0 de	8,5 d	33,5 e	
	Rata-rata	0,57	9,1	8,3	4,6	28,5	22,0	50,5	
	BNT 5 %:								
	- Kekeringan (D)	tn	0,70	0,44	0,39	tn	0,86	1,32	
	- Klon (G)	0,27	0,52	0,65	0,82	0,82	0,87	0,88	
	- Interaksi DxG	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	
	KK (%)	23,47	15,16	19,58	11,14	17,77	16,41	10,69	

Total-1 = Bobot kering total biomassa tanaman tanpa *mother* stek; Total-2 = Bobot kering total biomassa tanaman termasuk *mother* stek; Angka pada kolom sama diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT5%.

Bobot kering total biomassa tanaman (termasuk bobot stek) pada kondisi kekeringan rata-rata menurun 35,6%, dari 61,5 g/tanaman pada kondisi optimal menjadi 39,6 g/tanaman. Klon yang memiliki bobot tertinggi adalah CMM 03007-16, namun apabila tanpa stek diperoleh pada klon CMM 03069-14.

Ukuran dan bobot dari bagian-bagian tanaman berkurang jika mengalami kekeringan. Telah diketahui bahwa cekaman kekeringan menyebabkan ketersediaan air bagi tanaman berkurang, sehingga proses fisiologis dan metabolisme tanaman terganggu. Respon tanaman ubikayu yang adaptif terhadap kondisi kekurangan air adalah mengurangi evaporasi permukaan daun, dengan menutup stomata secara parsial, sehingga meningkatkan efisiensi penggunaan air. Ketika stomata menutup, aktivitas fotosintesis, transpirasi dan pertumbuhan juga menurun. Dengan menurunnya transpirasi, jaringan daun terlindungi dari ce-

kaman kekeringan. Luas daun menurun jika terjadi cekaman, namun jika air sudah tersedia, daun tumbuh dengan cepat. Selain itu, respon tanaman ubikayu terhadap cekaman kekeringan tergantung pada kemampuan tanaman menghasilkan dan mengakumulasi asam absisik dalam daun muda dan daun dewasa secara cepat. Akumulasi asam absisik menyebabkan pertumbuhan daun terhenti sehingga laju transpirasi berkurang (Alves dan Setter 2000).

### Indeks Adaptasi Klon/Varietas Ubikayu terhadap Cekaman Kekeringan

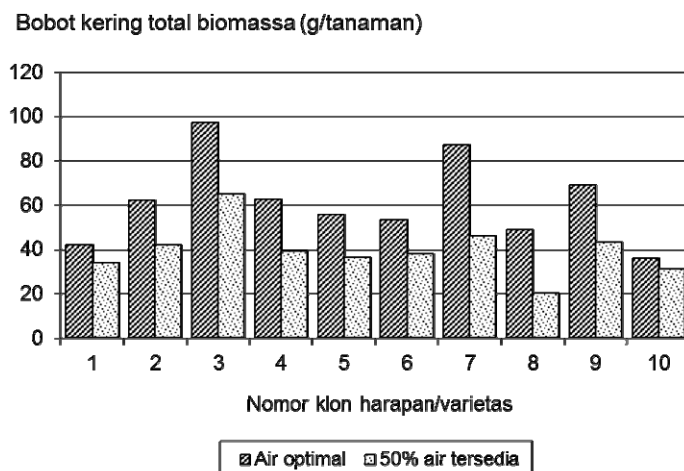
Keragaan bobot kering total biomassa tanaman dari setiap klon/varietas pada kondisi optimal dan tercekam kekeringan dan nilai indeks adaptasi setiap klon terhadap cekaman kekeringan disajikan pada Tabel 5 dan Gambar 1. Klon dengan bobot tanaman yang tergolong tinggi, baik pada kondisi air optimal maupun tercekam kekeringan, adalah CMM 03007-16, CMM 03069-6, CMM 02048-6, CMM 03095-21 dan CMM 03028-4. Nilai indeks adaptasi terhadap cekaman klon tersebut berturut-turut 2,59; 1,66; 1,23; 1,08 dan 1,01.

Tabel 5. Indeks adaptasi cekaman kekeringan dari setiap klon/varietas ubikayu pada percobaan cekaman kekeringan. Rumah Kaca Balitkabi, MK 2012.

Klon/varietas	Indeks adaptasi cekaman kekeringan
OMM 9908-4	0,59
CMM 03095-21	1,08
CMM 03007-16	2,59
CMM 03028-4	1,01
Adira-4	0,84
CMM 03069-14	0,83
CMM 03069-6	1,66
UJ5	0,41
CMM 02048-6	1,23
OMM 0916-2	0,46
Rata-rata	1,07

Dalam seleksi, klon-klon yang memiliki nilai indeks adaptasi terhadap cekaman tinggi menghasilkan bobot umbi yang tinggi, baik pada kondisi lingkungan normal maupun tercekam kekeringan. Oleh karena itu, indeks adaptasi dapat digunakan untuk memilih klon-klon yang adaptif terhadap cekaman kekeringan dan berpotensi hasil tinggi. Nilai indeks adaptasi sama dengan satu merupakan batas pemilihan terendah, karena dihitung berdasarkan rata-rata dari seluruh klon yang dievaluasi.





Gambar 1. Bobot kering total biomassa dan nilai indeks adaptasi setiap klon/varieta ubikayu pada kondisi kekeringan fase vegetatif. Rumah Kaca Balitkabi, Jul–Okt 2012.

## KESIMPULAN

1. Hampir seluruh variabel tidak dipengaruhi oleh interaksi klon dengan kekeringan, kecuali panjang daun.
2. Perlakuan kekeringan berpengaruh terhadap diameter batang, jumlah daun hijau yang masih melekat pada batang, jumlah daun gugur sebelum panen, bobot kering bagian-bagian tanaman, meliputi batang, daun, akar, stek, total biomassa dan serangan hama tungau merah pada umur 11 MST.
3. Perlakuan klon/varieta berpengaruh nyata terhadap hampir seluruh variabel, kecuali jumlah daun total dan skor serangan tungau merah pada umur 8 MST.
4. Lima klon yang adaptif pada kondisi cekaman kekeringan adalah CMM 03007-16, CMM 03069-6, CMM 02048-6, CMM 03095-21 dan CMM 03028-4. Nilai indeks adaptasi klon-klon tersebut berturut-turut adalah 2,59; 1,66; 1,23; 1,08 dan 1,01.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alves, A.A.C. and T.L. Setter. 2000. Response of cassava to water deficit: leaf area and abscisic acid. *Crop Science* 40(1):131–137.
- Bellotti, A., and A. Schoonhoven. 1978. *Cassava Pests and Their Control*. Cassava Information Center. CIAT. 71 p.
- Efendi, R., Suwardi, dan M. Isnaini. 2010. Metode dan penentuan karakter seleksi genotype jagung terhadap cekaman kekeringan pada fase awal vegetative. *Pros. Pekan Serealia Nasional 2010*. Hlm. 230–240.
- Hapsari, R.T, I M.J. Mejaya, dan A. Sulistyio. 2012. Toleransi klon ubijalar terhadap kekeringan berdasarkan karakter agronomik tanaman. *Pros. Semnas Balitkabi 2011*. Puslitbangtan, Bogor. Hlm. 685–694.
- Hapsah, Yahya S., B.S. urwoko, dan A.S. Hanafiah. 2005. Hasil beberapa genotip kedelai yang diinokulasi MVA pada berbagai tingkat cekaman kekeringan tanah ultisol. *J. Ilmiah Pertanian Kultura* 40(2):77–83.
- Howeler, R.H. 1991. Identifying plant adaptable to low pH conditions. *In* R.J. Wright *et al.*

- (Eds.). Plant-soil interactions at low pH. Kluwer Acad. Publ. Netherlands. p.885–904.
- Ispandi, A. 2003. Pemupukan P, K dan waktu pemberian pupuk K pada tanaman ubikayu dilahan kering vertisol. Ilmu Pertanian 10(2):35–30.
- Khaerana, M. Ghulamahdi, dan E.D. Purwakusumah. 2008. Pengaruh cekaman kekeringan dan umur panen terhadap pertumbuhan dan kandungan xanthorrhizol temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). Bull. Agron. 36(3):241–247.
- Lebot V. 2009. Tropical Root and Tuber Crops: Cassava, Sweet Potato, Yams, Aroids. Crop Production Science In Horticulture Series 17. 413p. CAB International Wallingford Oxfordshire, London, UK.
- Pratiwi, H. dan A.A. Rahmianna. 2014. Prosiding Semnas Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2013. Puslitbangtan Bogor. Hlm. 353–361.
- Purwanto dan T. Agustono. 2010. Kajian fisiologi tanaman kedelai pada berbagai kepadatan gulma teki dalam kondisi cekaman kekeringan. J. Agroland 17(2):85–90.
- Sinaga R. 2008. Keterkaitan nisbah tajuk akar dan efisiensi penggunaan air pada rumput gajah dan rumput raja akibat penurunan ketersediaan air tanah. Jurnal Biologi Sumatra 3(1):29–35.
- Song Ai N., S.M. Tondais, dan R. Butarbutar. 2010. Evaluasi indikator toleransi cekaman kekeringan pada fase perkecambahan padi (*Oryza sativa* L.). Jurnal biologi 14(1):50–54.
- Song Ai N. 2011. Biomassa dan kandungan klorofil total daun jahe (*Zingiber officinale* L.) yang mengalami cekaman kekeringan. J. Ilmiah Sains 11(1):1–5.