

UJI TOLERANSI BEBERAPA KLON UBIJALAR TERHADAP KEKERINGAN BERDASARKAN KARAKTER AGRONOMIK TANAMAN

Ratri Tri Hapsari¹⁾, I Made Jana Mejaya²⁾, dan Apri Sulisty¹⁾

¹⁾ Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang;

²⁾ Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi

ABSTRAK

Ubijalar merupakan komoditas alternatif sebagai sumber karbohidrat dan banyak mengandung vitamin, mineral, serat, dan beberapa tipe pigmen yang sangat bermanfaat seperti flavonoid, betakaroten dan antosianin. Namun, ubijalar sangat peka terhadap kekeringan. Kekeringan pada tanaman seringkali menyebabkan kehilangan hasil yang cukup besar. Sebanyak delapan klon ubijalar dievaluasi toleransinya terhadap tiga tingkat pengairan, P0 (tanaman diairi sejak tanam hingga umur satu bulan), P1 (tanaman diairi sejak tanam hingga umur dua bulan), P2 (tanaman diairi sejak tanam hingga panen) masing-masing dengan interval pengairan 10 hari. Penelitian menggunakan rancangan petak terbagi dengan tiga ulangan dilakukan di KP Muneng, Probolinggo, Jawa Timur pada MK II 2009. Penelitian bertujuan untuk mengkaji keragaan dan toleransi klon tersebut terhadap cekaman kekeringan. Deraan kekeringan menyebabkan penurunan panjang sulur, luas daun, bobot tajuk, ukuran dan bobot umbi. Pengairan hingga umur dua bulan menyebabkan tanaman mengalami cekaman sedang (0,54) yang mengakibatkan penurunan bobot umbi hingga 54%. Pengairan hingga umur satu bulan termasuk cekaman berat (0,79) dengan penurunan bobot umbi 79,7%. Nilai rata-rata hasil geometrik (GMP) dapat dijadikan parameter seleksi yang baik untuk mengetahui genotipe toleran kekeringan. Beta-2, MSU 03287-71, Kidal dan Beta-1 merupakan genotipe toleran kekeringan sedangkan klon MSU 03017-8 peka kekeringan.

Kata kunci: ubi jalar, kekeringan, parameter seleksi

ABSTRACT

Tolerance Test of Sweet Potato Clones to Drought Based on Agronomic Character of Plant. Sweet potato can be used for alternative food as supplementary carbohydrate and contains many vitamin, mineral, fiber, and severally pigment type that useful as flavonoid, betakaroten and antosianin. But, sweet potato sensitive to water deficit stress. Plant with water deficit stress have often been caused sufficient yield loses. Eight sweet potato clones were evaluated for their response to three level irrigation, P0 (plant was irrigated after planting until one months); P1 (plant was irrigated after planting until two months); P2 (plant was irrigated after planting until harvesting time) each of treatment irrigated with ten days interval. A Split plot field design was used with three replications during second dry season 2009 at Muneng research station, Probolinggo, East Java. The research was aimed to observed and identify clones tolerance to drought. Water deficit stress caused decreasing vine length, leaf width, canopy weight, size and tuber yield. Irrigation until two months caused plant have medium stress intensity (0,54) which effected decreasing tuber weight into 54%, whereas irrigation until one months included heavy stress intensity (0,79) with decreasing tuber yield 79,7%. Geometric mean productivity (GMP) can be used as a good selection parameter to identify clones tolerance to drought on the tested genotype. Beta-2, MSU 03287-71, Kidal and Beta-1 are clones tolerance to drought, whereas MSU 03017-8 is susceptible to drought.

Key words: sweet potato, drought, selection parameter

PENDAHULUAN

Ubijalar umumnya ditanam di lahan sawah sesudah padi dengan irigasi terbatas pada awal musim kemarau atau di lahan kering pada awal hingga pertengahan musim hujan (Widodo *et al.* 2003). Di lahan kering atau irigasi terbatas, ketersediaan air tidak mencukupi untuk tanaman padi, sehingga ubijalar menjadi komoditas alternatif penghasil karbohidrat yang lebih efisien dalam penggunaan air (Blum 1982). Selain karbohidrat, ubijalar juga mengandung vitamin (B1, B2, C dan E), mineral (kalsium, kalium dan seng), serat, dan beberapa tipe pigmen yang sangat bermanfaat seperti flavonoid, betakaroten, dan antosianin. Pemberian ekstrak umbi ubijalar ungu lokal Bali pada mencit dapat melindungi jaringan hati dari pengaruh radikal bebas akibat aktivitas fisik maksimal (Jawi *et al.* 2007). Ubijalar yang berdaging umbi oranye merupakan sumber Betakaroten penting (Mills *et al.* 2009). Namun demikian, ubijalar merupakan tanaman yang peka terhadap kekeringan di beberapa agroekologi (Ekanayake & Collins 2004).

Kelembaban tanah yang dibutuhkan ubijalar pada awal pertumbuhan berkisar antara 60-70 %, pada pertengahan pertumbuhan 70-80%, dan akhir pertumbuhan memerlukan kelembaban 60%. Walaupun ubijalar termasuk tanaman yang toleran terhadap kekeringan namun kekeringan yang panjang akan mengganggu pembentukan umbi (Flach & Rumawas 1996). Dilaporkan bahwa deraan kekeringan pada ubi jalar dapat menurunkan hasil umbi segar 37-42,7% (Trustinah 1994; Rahayuningsih *et al.* 2005). Cekaman kekeringan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan vegetatif tanaman seperti bobot tajuk, luas daun, panjang sulur dan jumlah cabang juga menurun namun kepadatan stomata cenderung meningkat pada tanaman yang mendapat cekaman kekeringan (Rahayuningsih 2002). Prabawardani *et al.* (2008) melaporkan pada kondisi stres air, biomass tanaman, luas dan berat daun serta bobot umbi menurun dan terdapat korelasi yang erat antara bagian vegetatif tanaman dan hasil umbi.

Tanggap tanaman terhadap kekeringan bervariasi, bergantung pada kultivar dan kondisi lingkungan (Mullet & Whitsitt 1996). Toleransi tanaman terhadap cekaman kekeringan ditunjukkan oleh kemampuannya berproduksi pada kondisi kekeringan, yang dapat diukur dengan penurunan hasil relatif pada kondisi normal (Blum 1988).

Toleransi ubijalar terhadap kekeringan merupakan sifat fisiologis yang sangat kompleks (Ekanayake & Colins 2004). Hingga saat ini, walaupun perubahan fisiologis dan morfologis akibat cekaman kekeringan sudah banyak dilaporkan, namun tidak diperoleh hubungan yang konsisten antara sifat-sifat tersebut dengan hasil. Penggunaan genotipe toleran merupakan salah satu cara untuk memperkecil kehilangan hasil. Oleh karena itu, tersedianya genotipe yang toleran kekeringan diperlukan untuk mendukung program pemuliaan ubijalar toleran kekeringan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji keragaan dan toleransi beberapa klon ubijalar terhadap cekaman kekeringan.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan di KP Muneng (Probolinggo) Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (Balitkabi) pada MK II 2009, menggunakan rancangan petak terbagi dengan tiga ulangan. Petak utama adalah tingkat pengairan yang terdiri atas tiga faktor yaitu: P0 (pengairan sangat terbatas) = pertanaman diairi sejak tanam hingga umur empat minggu dengan selang waktu 10 hari, P1 (pengairan terbatas) = pertanaman diairi sejak tanam hingga umur delapan minggu dengan selang waktu 10

hari. P2 (pengairan optimum) = pertanaman diairi sejak tanam hingga panen dengan selang waktu 10 hari. Anak petak adalah delapan klon ubijalar.

Guludan dibuat sepanjang 5 m dan jarak antarpuncak gulud 1 m. Jarak tanam dalam gulud/baris 20 cm. Setiap klon ditanam pada petak yang berupa tiga guludan (5 m x 3 m). Bibit yang digunakan adalah stek pucuk sepanjang 25 cm. Tanaman dipupuk dengan 100 kg Urea + 75 kg SP-36 + 100 kg KCl/ha. Pupuk diberikan dua kali, yang pertama pada saat tanam dengan dosis 1/3 bagian Urea + KCl dan seluruh dosis P, dan kedua pada umur lima minggu setelah tanam yaitu 2/3 bagian pupuk Urea + KCl dengan cara tugal.

Pengamatan dilakukan terhadap karakter panjang sulur, bobot tajuk, luas daun, jumlah umbi besar, jumlah umbi kecil, bobot umbi besar, bobot umbi kecil, bobot umbi total, diameter dan panjang umbi. Kesegaran tajuk diamati berdasarkan anjuran Rahayuningsih (2007) yang diberi skor 1–4. Skor 4 = daun segar, skor 3 = daun mulai berwarna kusam, skor 2 = daun layu, pucuk sulur dan helaian daun melengkung ke bawah, 1 = daun layu, tepi daun kuning dan mengering. Nilai parameter seleksi toleransi tanaman dihitung menggunakan rumus Fischer dan Maurer (1978) sebagai berikut.

$$\text{Intensitas cekaman lingkungan (SI)} = \left(1 - \frac{\bar{Y}_s}{Y_p}\right)$$

$$\text{Indeks kepekaan terhadap cekaman (SSI)} = \frac{\left(1 - \frac{\bar{Y}_s}{Y_p}\right)}{SI}$$

Fernandez (1992):

$$\text{Indeks Toleran Cekaman (ITC)} = \frac{Y_p \times Y_s}{(\bar{Y}_p)^2}$$

$$\text{Rata-rata hasil geometrik (GMP)} = \sqrt{Y_s \times Y_p}$$

Rosielle dan Hamblin (1981):

$$\text{Hasil rata-rata (MP)} = \frac{(Y_s + Y_p)}{2}$$

$$\text{Toleransi terhadap cekaman (TOL)} = (Y_p - Y_s)$$

Howeler (1991):

$$\text{Indeks Adaptasi (IA)} = \frac{Y_s \times Y_p}{\bar{Y}_s \times \bar{Y}_p}$$

$$\text{Indeks Toleransi berdasarkan hasil tertinggi pada kondisi cekaman (IT)} = \frac{Y_s \times Y_s}{Y_p \times Y_{st}}$$

Keterangan:

Y_s = Hasil pada kondisi tercekam

\bar{Y}_s = Rata-rata hasil pada kondisi tercekam

Y_{st} = Hasil tertinggi pada kondisi tercekam

Y_p = Hasil pada kondisi optimal

\bar{Y}_p = Rata-rata hasil pada kondisi optimal

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaan Vegetatif Tanaman

Selama percobaan berlangsung, di lokasi penelitian tidak terjadi hujan sehingga pengairan sesuai dengan yang diharapkan. Dari analisis ragam (Tabel 1) terdapat interaksi yang nyata antara pengairan dengan klon pada seluruh sifat yang diamati, kecuali pada panjang dan diameter umbi. Hal ini menunjukkan bahwa di antara kedelapan klon ubijalar yang diuji, tanggapnya terhadap ketiga tingkat pengairan berbeda untuk semua karakter, kecuali diameter dan panjang umbi.

Tabel 1. Analisis ragam sifat klon ubijalar di Probolinggo MK II, 2009.

Sifat Tanaman	CV (%)	Pengairan (A)	Klon (B)	Interaksi A X B
Panjang Sulur	7,72	**	**	**
Luas Daun	11,02	**	**	**
Bobot Tajuk	7,51	**	**	**
Jumlah Umbi Besar	18,75	**	**	**
Jumlah Umbi Kecil	11,85	tn	**	**
Bobot Umbi Besar	20,04	**	**	**
Bobot Umbi Kecil	13,93	**	**	*
Bobot Umbi Total	12,78	**	**	**
Diameter Umbi	9,57	**	**	tn
Panjang Umbi	6,22	**	**	tn
Hasil ton/ha	10,50	**	**	**

Ket : Data di transformasi ke $(Y+0.5)^{1/2}$ (Mattjik & Sumertajaya 2006).

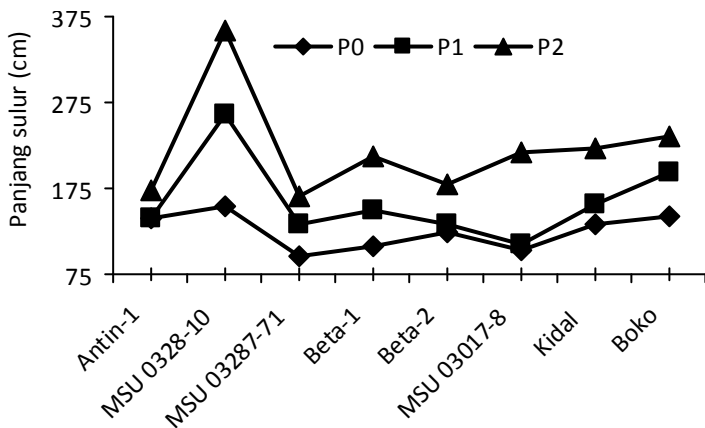
*, **, masing-masing nyata pada peluang 0,01; 0,05, tn: tidak nyata.

Besarnya intensitas cekaman yang diterima tanaman hingga umur satu bulan dapat dikatakan sebagai intensitas cekaman berat dengan nilai (SI) 0,79 sedangkan pengairan hingga umur 2 bulan termasuk cekaman sedang dengan nilai (SI) 0,54. Cekaman kekeringan yang diterima tanaman membuat pertumbuhan vegetatif terhambat. Hal ini dapat dilihat dari panjang sulur (Gambar 1). Perlakuan pengairan hingga tanaman berumur dua bulan (P1) telah menghambat pertumbuhan panjang sulur 27,3% dan pada pengairan hingga satu bulan (P0) 46,3%. Penurunan panjang sulur terbesar dialami oleh klon MSU 03017-8 (45,2 %) dan terendah Beta-2 (24,6 %).

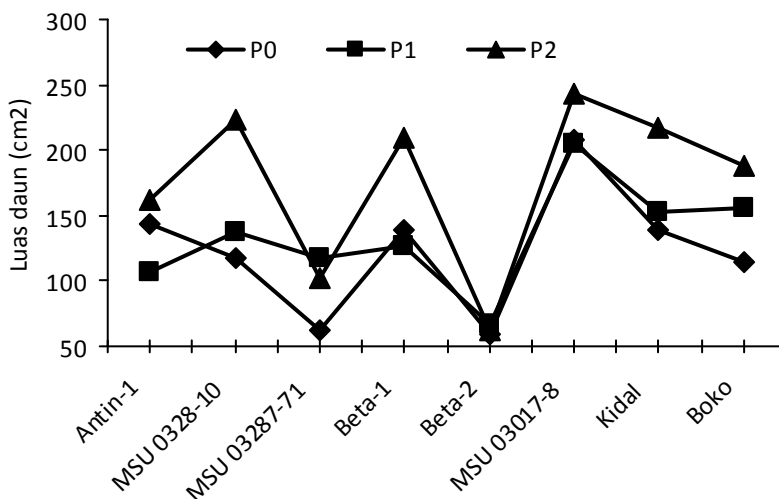
Kesegaran tajuk (skor 1-4) diamati pada saat tanaman berumur satu, dua, tiga dan empat bulan. Pada saat tanaman berumur satu bulan, seluruh tajuk tanaman masih terlihat segar. Memasuki umur dua bulan, daun klon MSU 0328-10, MSU 03287-71, dan MSU 03017-8 mulai menampilkan gejala kelayuan (skor 3) dan pada saat umur tiga dan empat bulan tepi daun klon MSU 03017-8 menggulung dan pinggirannya mengering (skor 2). Gejala tersebut menunjukkan bahwa toleransi klon tersebut terhadap kekeringan tidak tinggi.

Luas daun merupakan karakter penting karena berkaitan dengan efisiensi fotosintesis (Taiz & Zeiger 2002). Perbedaan luas daun antargenotipe di tiga tingkat pengairan disajikan pada Gambar 2. Pada kondisi pengairan sangat terbatas, rata-rata luas daun mengalami penurunan 33,8% sedangkan pada pengairan terbatas penurunan luas daun 20,5%. Prabawardani *et al.* (2008) juga mendapatkan hal yang sama, bahwa defisit air

menyebabkan penurunan luas daun klon lokal ubijalar Papua mencapai 60%. Daun terluas dimiliki oleh klon MSU 03017-8 (218,5 cm²) dan tersempit oleh varietas Beta-2 (62,7 cm²). Berdasarkan pengamatan di lapang, klon MSU 03017-8 walaupun memiliki daun yang lebar namun terlihat tidak toleran terhadap kekeringan. Hal ini dapat diketahui dari daun yang menggulung dengan pinggiran yang mengering. Menurut Hopkins (1999), menurunnya luas daun dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kondisi stres air atau menguntungkan dalam kondisi stres air karena transpirasi menjadi berkurang. Luas daun yang berlebihan juga dapat menurunkan produksi umbi bila terjadi kompetisi dalam merebut cahaya antara daun pada bagian atas dan bawah, atau terjadi penaungan pada daun di posisi bawah tanaman (Ravi & Indira 1999).

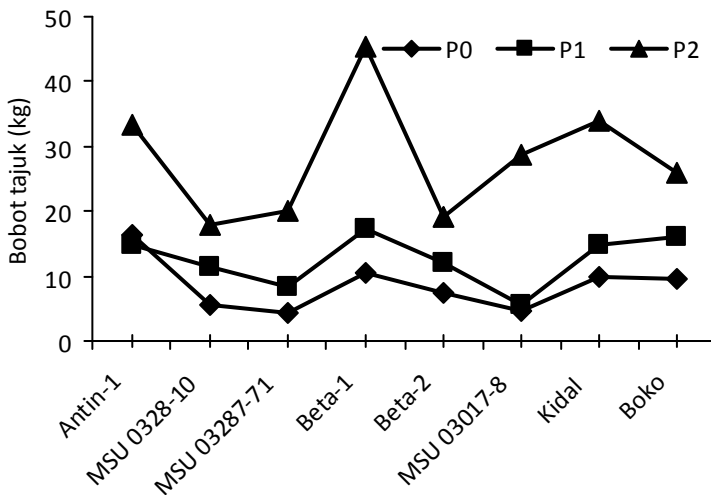


Gambar 1. Panjang sulur beberapa klon ubijalar pada tiga tingkat pengairan P0 (pengairan hingga empat minggu), P1 (pengairan hingga delapan minggu), dan P2 (pengairan optimum), di Muneng, MK 2009.



Gambar 2 Luas daun beberapa klon ubijalar pada tiga tingkat pengairan P0 (pengairan empat minggu), P1 (pengairan hingga delapan minggu), dan P2 (pengairan optimum). Muneng, MK 2009.

Bobot tajuk dapat mencerminkan kesuburan pertumbuhan tanaman dan besar kecilnya tajuk (Rahayuningsih *et al.* 2007). Dari Gambar 3 diketahui bahwa pengairan hingga 2 bulan telah menurunkan bobot tajuk rata-rata 55,2% dan pada pengairan hingga 1 bulan menurunkan bobot tajuk 69,7%. Varietas Antin-1 mengalami kehilangan hasil terendah pada pengairan sangat terbatas (51,2%) dan Beta-2 pada pengairan terbatas (36,5%). Klon MSU 03017-8 mengalami kehilangan bobot tajuk tertinggi pada pengairan sangat terbatas (83,7%) dan pengairan terbatas (80,4%).



Gambar 3. Bobot tajuk beberapa klon ubijalar pada tiga tingkat pengairan P0 (pengairan hingga empat minggu), P1 (pengairan hingga delapan minggu), dan P2 (pengairan optimum). Muneng, MK 2009.

Hasil dan Komponen Hasil Umbi

Ukuran dan bobot umbi merupakan komponen hasil yang berhubungan erat dengan pemanfaatan umbi. Menurut Wahyuni *et al.* (2007), ukuran umbi dibagi menjadi dua kelas, yaitu besar (>100 g), dan kecil (<100 g). Pada pengairan hingga umur satu dan dua bulan, jumlah umbi besar mengalami penurunan 50-100% (Tabel 2). Cekaman pengairan terbatas berdampak terhadap pembentukan umbi besar pada klon MSU 03017-8, jumlah umbi besar menurun hingga 100% dari pengairan yang optimum. MSU 03017-8 merupakan klon yang sangat peka terhadap kekeringan, bahkan pada pengairan optimal hanya mampu menghasilkan umbi kecil dan akarnya menggelembung seperti akar pensil. Penurunan jumlah umbi besar terendah terjadi pada Beta-2, berkisar antara 17-51%. Jumlah umbi kecil cenderung meningkat pada pengairan sangat terbatas dan terbatas. Peningkatan jumlah umbi kecil tertinggi terutama dialami oleh Antin-1.

Bobot umbi besar, kecil, dan bobot total, mengalami penurunan pada pengairan sangat terbatas masing-masing, 9,6%, 19,8%, dan 79,7% (Tabel 3). Pada pengairan terbatas, penurunannya rata-rata 6,5%, 11,9%, dan 54%. Menurut Prabawardani *et al.* (2008), penurunan bobot umbi pada kondisi tercekam kekeringan berkaitan dengan menurunnya biomas, sehingga mempengaruhi translokasi asimilat pada umbi. Serangan hama dan penyakit juga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil umbi. Pada saat

percobaan berlangsung, hama kutu kebul sangat mendominasi (MK II) sehingga penampilan terbaik varietas Boko, Kidal, Antin-1, Beta-1 dan Beta-2 yang memiliki potensi hasil di atas 20 t/ha tidak terlihat.

Tabel 2. Jumlah umbi besar dan kecil delapan klon ubijalar pada tiga tingkat pengairan di KP Muneng Probolinggo MK II, 2009.

Klon	Jumlah Umbi Besar				Jumlah Umbi Kecil			
	P0	P1	P2	Total	P0	P1	P2	Total
Antin-1	124	104	86	315	86	64	53	203
MSU 0328-10	124	100	128	352	86	64	86	236
MSU 03287-71	145	119	122	386	121	93	92	306
Beta-1	95	106	103	304	78	84	79	241
Beta-2	103	109	100	313	81	85	76	242
MSU 03017-8	33	51	65	149	10	29	41	80
Kidal	131	100	111	342	95	67	71	233
Boko	72	72	66	210	42	42	34	118
Rata-rata	103,6	95,1	97,8	296,4	75	66	67	208

Tabel 3. Bobot umbi besar, kecil dan total delapan klon ubijalar pada tiga tingkat pengairan. KP Muneng Probolinggo, MK II, 2009.

Klon	Bobot umbi besar/ 5 tnm sampel (kg)			Bobot umbi kecil/ 5 tnm sampel (kg)			Bobot umbi total/ 5 tnm sampel (kg)		
	P0	P1	P2	P0	P1	P2	P0	P1	P2
Antin-1	0,20	0,50	8,01	1,93	1,56	1,83	2,13	2,06	9,84
MSU 0328-10	0,10	1,43	8,75	1,28	1,99	2,37	1,38	3,41	11,12
MSU 03287-71	1,17	8,74	15,07	2,45	3,60	3,80	3,62	12,33	18,87
Beta-1	0,20	6,30	16,41	1,65	2,13	2,97	1,85	8,43	19,38
Beta-2	3,50	6,26	7,82	3,65	2,76	2,22	7,15	9,03	10,03
MSU 03017-8	0,00	0,00	1,57	0,13	0,33	1,10	0,13	0,33	2,67
Kidal	0,83	4,71	16,77	2,12	1,90	2,38	2,95	6,62	19,15
Boko	0,07	2,53	8,15	1,12	1,48	1,20	1,18	4,02	9,35
Rata-rata	0,76	3,81	10,32	1,79	1,97	2,23	2,55	5,78	12,55

Toleransi ubijalar terhadap cekaman kekeringan diukur menggunakan beberapa parameter toleransi. Pada kacang hijau, Sundari *et al.* (2005) melaporkan bahwa MP, GMP, dan ITC merupakan parameter yang baik untuk memilih genotipe toleran naungan. Lebih lanjut, Suhartina dan Arsyad (2006) melaporkan penilaian toleransi kekeringan berdasarkan ITC saja kurang tepat apabila galur atau varietas yang dievaluasi menunjukkan nilai atau hasil biji pada kondisi kekeringan lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi optimal.

Analisis korelasi antara hasil dengan parameter seleksi yang disajikan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa GMP berkorelasi positif dan nyata terhadap hasil, baik pada kondisi cekaman sedang dan berat maupun pada kondisi optimal. Hal ini mengindikasikan bahwa GMP merupakan tolok ukur yang baik untuk memilih genotipe ubijalar toleran

kekeringan. Semakin tinggi nilai GMP semakin tinggi tingkat toleransi genotipe ubijalar terhadap kekeringan, dan sebaliknya.

Tabel 4. Korelasi antara parameter seleksi (MP, ITC, IA, IT, GMP, TOL, SSI) dengan hasil ubijalar pada kondisi terdara kekeringan. Probolinggo, MK II, 2009.

Cekaman berat (0,79)									
	Yp	Ys	MP	ITC	IA	IT	GMP	TOL	SSI
Yp	1	0,22 ^{tn}	0,599 ^{tn}	0,61 ^{tn}	0,61 ^{tn}	-0,11 ^{tn}	0,73*	0,93**	0,09 ^{tn}
Ys		1	0,86**	0,87**	0,87**	0,93**	0,82**	-0,16 ^{tn}	-0,95**
Cekaman sedang (0,54)									
	Yp	Ys	MP	ITC	IA	IT	GMP	TOL	SSI
Yp	1	0,74*	0,96**	0,87**	0,87**	0,39 ^{tn}	0,92**	0,76**	-0,28 ^{tn}
Ys		1	0,90**	0,93**	0,93**	0,90**	0,95**	0,13 ^{tn}	-0,80**

Pada kondisi cekaman berat, varietas Beta-2 memiliki nilai GMP tertinggi, kemudian disusul oleh MSU 03287-71, Kidal, dan Beta-1. Pada cekaman sedang, klon MSU 03287-71 memiliki nilai GMP tertinggi kemudian diikuti oleh Beta-1, Kidal, dan Beta-2. Berdasarkan nilai GMP, keempat klon dinilai toleran terhadap cekaman kekeringan, baik pada intensitas cekaman sedang maupun berat. Klon MSU 03017-8 memiliki nilai GMP terendah sehingga dapat dikategorikan sebagai klon yang peka terhadap kekeringan.

Tabel 5. Tingkat toleransi delapan klon ubijalar berdasarkan MP, ITC, IA, IT, GMP, TOL dan SSI pada tiga tingkat pengairan. Probolinggo, MK II 2009.

Intensitas cekaman berat (0,79)									
Klon	Hasil t/ha		MP	ITC	IA	IT	GMP	TOL	SSI
	P0	P2							
Antin-1	1,47	6,79	1,46	0,13	0,63	0,06	3,16	5,32	0,99
MSU 0328-10	0,95	8,17	1,70	0,10	0,49	0,02	2,79	7,22	1,11
MSU 03287-71	2,42	12,96	5,37	0,41	1,99	0,09	5,60	10,54	1,02
Beta-1	1,31	13,45	3,58	0,23	1,12	0,02	4,20	12,14	1,14
Beta-2	5,31	6,91	5,89	0,48	2,33	0,77	6,06	1,60	0,29
MSU 03017-8	0,09	1,83	0,17	0,00	0,01	0,00	0,41	1,74	1,20
Kidal	2,05	13,50	3,35	0,36	1,76	0,06	5,26	11,45	1,07
Boko	0,81	6,38	1,85	0,07	0,33	0,02	2,27	5,57	1,10
Rata-rata	1,80	8,75	2,92	0,22	1,08	0,13	3,72	6,95	0,99
Intensitas cekaman sedang (0,54)									
Klon	Hasil t/ha		MP	ITC	IA	IT	GMP	TOL	SSI
	P1	P2							
Antin-1	1,46	6,79	4,12	0,13	0,28	0,04	3,15	5,33	1,46
MSU 0328-10	2,44	8,17	5,31	0,26	0,56	0,09	4,46	5,73	1,30
MSU 03287-71	8,31	12,96	10,64	1,41	3,05	0,64	10,38	4,65	0,67
Beta-1	5,84	13,45	9,65	1,03	2,22	0,31	8,86	7,61	1,05
Beta-2	6,47	6,91	6,69	0,58	1,27	0,73	6,69	0,44	0,12
MSU 03017-8	0,24	1,83	1,04	0,01	0,01	0,00	0,66	1,59	1,61
Kidal	4,64	13,50	9,07	0,82	1,77	0,19	7,91	8,86	1,22
Boko	2,89	6,38	4,64	0,24	0,52	0,16	4,29	3,49	1,02
Rata-rata	4,04	8,75	6,39	0,56	1,21	0,27	5,80	4,71	1,06

KESIMPULAN

1. Deraan kekeringan menyebabkan penurunan panjang sulur, luas daun, bobot tajuk, ukuran dan bobot umbi. Pengairan hingga umur dua bulan mengakibatkan tanaman mengalami cekaman sedang (0,54) dengan penurunan bobot umbi hingga 54%, sedangkan pengairan hingga umur satu bulan termasuk cekaman berat (0,79) yang menyebabkan penurunan bobot umbi hingga 79,7%.
2. GMP berkorelasi dengan hasil umbi, baik pada kondisi optimal maupun tercekam kekeringan, sehingga merupakan parameter seleksi yang baik untuk memilih klon ubijalar toleran kekeringan.
3. Beta-2, MSU 03287-71, Kidal, dan Beta-1 merupakan genotipe yang toleran kekeringan hingga batas intensitas cekaman 0,79.
4. Klon MSU 03017-8 merupakan klon yang peka terhadap kekeringan.

DAFTAR PUSTAKA

- Blum A. 1982. Evidence for genetic variability in drought resistance and its implication in plant breeding. p 53-68. In IRRI. *Drought Resistance in Crops with Emphasize on Rice*. [Anonim]. 1988. *Plant Breeding for Stress Environments*. CRC Press, Inc., Boca Raton
- Ekanayake IJ, Collins W. 2004. Effect of irrigation on sweet potato root carbohydrates and nitrogenous compounds. *Food, Agric & Environ* 2 (1) : 243-248.
- Fernandez GCJ. 1992. Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance, p. 257 – 270. In C.G. Kuo (Ed.). *Adaptation of crops to temperature and water stress. Proceeding of an Inter. Symp.* Taiwan. 13 – 18 August 1992.
- Flach M, Rumawas F. 1996. Plants Yielding Non-Seed Carbohydrates. p 102-107 In *Prosea* 9. <http://proseanet.org/prohati2/browser.php?docsid=491> [9 Januari 2012].
- Fischer RA, Maurer R. 1978. Drought resistance in spring wheat cultivar I. Grain yield responses. *Aus J Agr Res* 29: 897-917.
- Hopkins WG. 1999. *Introduction to plant physiology*. Ed 2. John Willey and Sons, Inc New York. Pp 512.
- Howeler RH. 1991. Identifying plants adaptable to low pH conditions. p. 885 – 904 In R.J. Wright et al. Eds *Plant-soil interaction at low pH..* Kluwer Academic Publ. Netherlands.
- Jawi IM, Suprapta DN, Sutirtayasa IWP. 2007. Efek antioksidan ekstrak umbi jalar ungu (*Ipomoiea batatas* L.) terhadap hati setelah aktivitas fisik maksimal dengan melihat kadar AST dan ALT darah pada mencit. *Dexa Media* 3 (20): 103-106
- Mattjik AA, Sumertajaya M. 2006. *Perancangan percobaan dengan aplikasi SAS dan Minitab Jilid I*. IPB Press Bogor, Pp 208-209.
- Mills JP, Tumuhimbise GA, Jamil KM, Thakkar SK, Failla ML, Tanumihardjo SA. 2009. Sweet potato β -carotene bioefficacy is enhanced by dietary fat and not reduced by soluble fiber intake in mongolian gerbils. *J. Nutr.* 139 (1): 44-50.
- Mullet JE, Whitsitt MS. 1996. Plant cellular responses to water deficit. *Plant Growth Regulation* 20: 119-124.
- Prabawardani S, Sarungallo A, Mustamu Y, Luhulima F. 2008. Tanggap klon lokal ubi jalar papua terhadap cekaman kekeringan. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 27 (2) : 113-119.
- Rahayuningsih SA. 2002. Pengaruh selang waktu pemberian air terhadap pertumbuhan beberapa varietas ubi jalar Pp 401-412 *dalam* *Teknologi Inovatif tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian mendukung ketahanan pangan*. Puslitbangtan, Bogor

- Rahayuningsih SA, Wahyuni TS, Noerwijati K. 2005. Penampilan karakter kuantitatif klon harapan ubi jalar pada dua tingkat pengairan yang berbeda *dalam* Simposium Pemuliaan dan Plasma Nutfah Nasional, Puwokerto 25-26 Agustus 2005. 11p
- Rahayuningsih SA, Jusuf M, Wahyuni TS, Krisnawati A. 2007. Kehilangan hasil dan toleransi klon-klon harapan ubi jalar kaya antosianin dan β -karoten pada kondisi terdara kekeringan. Pp 246-256 *dalam* Inovasi teknologi kacang-kacangan dan umbi-umbian mendukung kemandirian pangan & kecukupan energi, Puslitbangtan, Bogor.
- Ravi V, Indira P. 1999. Crop physiology of sweet potato. *Horticultural Reviews* 23: 211-220.
- Rosielle AA, Hamblin J. 1981. Theoretical aspects of selection for yield in stress and non stress environment. *Crop sci* 21: 943-946.
- Suhatina, Arsyad DM. 2006. Toleransi galur dan varietas kedelai terhadap cekaman kekeringan Pp 137-144 *dalam* Peningkatan Produksi Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Kemandirian Pangan. Puslitbangtan, Bogor.
- Sundari T, Soemartono, Tohari, Mangoendidjojo W. 2005. Keragaan hasil dan toleransi genotipe kacang hijau terhadap penanaman. *Ilmu Pertanian* 12 (1): 12-19
- Taiz L, Zeiger E. 2002. *Plant physiology*. Sinaur Associates Inc, Sunderland, Massachusetts.
- Trustinah. 1994. Toleransi klon ubi jalar (*Ipomoea batatas* L) terhadap cekaman kekeringan dan hama boleng (*Cylas formicarius* sp). [Thesis] Univ Brawijaya 92p.
- Widodo Y, Sutrisno, Isgiyanto, Slamet P. 2003. *Peningkatan efisiensi penggunaan input pada sistem budidaya ubijalar di lahan sawah*. Laporan Teknik Balitkabi 2003. 20 p.
- Wahyuni TS, Jusuf M, Rahayuningsih SA. 2007. Akses plasma nutfah ubi jalar berkandungan β -karoten tinggi Pp 238-245 *dalam* Inovasi teknologi kacang-kacangan dan umbi-umbian mendukung kemandirian pangan & kecukupan energi, Puslitbangtan, Bogor.