

Keragaan Karakter Agronomi dan Parameter Genetik Aksesori Ubi Jalar serta Toleransinya terhadap Hama Boleng

Agronomic Performance and Genetic Parameters of Sweet Potato Accessions and Their Tolerance to Sweet Potato Weevil

Wiwit Rahajeng* dan Sri Wahyuni Indiaty

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi

Jl. Raya Kendalpayak Km. 8 PO Box 66 Malang

*e-mail: wiwit.rahajeng@gmail.com

NASKAH DITERIMA 9 Mei 2017; DISETUJUI UNTUK DITERBITKAN 4 Mei 2018

ABSTRAK

Plasma nutfah merupakan sumber gen yang digunakan dalam perakitan varietas. Informasi dari aksesori plasma nutfah mengenai keragaan, keragaman, daya pewarisan, dan kemajuan genetik harapan, serta toleransinya terhadap serangan hama dan penyakit perlu tersedia untuk merakit varietas baru. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan informasi keragaan karakter agronomi dan parameter genetik aksesori ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) serta toleransinya terhadap hama boleng (*Cylas formicarius*). Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Muneng pada Mei–September 2014. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan. Bahan yang digunakan adalah 75 aksesori ubi jalar koleksi Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi) dari berbagai daerah di Indonesia. Hasil analisis ragam menunjukkan perbedaan genotipe yang sangat nyata pada semua karakter yang diamati. Aksesori MLGI 0247 menunjukkan bobot umbi per plot tertinggi, sedangkan aksesori MLGI 0175 menunjukkan nilai terendah. Tujuh puluh lima aksesori yang diuji menunjukkan perbedaan ketahanan terhadap hama boleng yaitu satu aksesori ketahanan tinggi (HR), 19 aksesori ketahanan menengah (MR), 41 aksesori ketahanan rendah (LR), tujuh aksesori rentan (S), dan tujuh aksesori ekstrim rentan (ES). Empat aksesori (MLGI 0257, MLGI 0035, MLGI 0226, MLGI 0281) menunjukkan potensi hasil cukup tinggi dengan ketahanan terhadap hama boleng dengan kategori LR. Karakter diameter sulur, bobot tajuk, bobot umbi/plot, kadar bahan kering umbi, dan intensitas kerusakan umbi memiliki keragaman genetik yang luas, sedangkan panjang sulur, luas daun, indeks panen, jumlah umbi/plot, dan persen umbi boleng memiliki keragaman genetik yang sempit. Indeks panen dan bobot umbi/plot memiliki nilai keragaman genetik luas, heritabilitas, dan kemajuan genetik harapan yang tinggi, sehingga karakter tersebut berguna sebagai kriteria seleksi dan berpotensi memberikan respon positif dalam perbaikan hasil ubi jalar.

Kata kunci: boleng, *Ipomoea batatas*, karakter agronomis, parameter genetik.

ABSTRACT

Germplasm is a source of genes used in breeding program. The information on germplasm accessions regarding the performance, diversity, inheritance, genetic advance, and pests and diseases tolerance are needed

in developing new varieties. The objective of the research was to obtain information on the performance of agronomic characters and genetic parameters of sweet potato accessions and their tolerance to sweet potato weevil. Research was conducted at Muneng Research Station from May to September 2014. The study applied a randomized block design with three replications. The planting materials were 75 accessions of sweet potato belong to Iletri collection that obtained from many regions of Indonesia. The results showed that genotypes were significant in all of characters observed. Accession of MLGI 0247 showed the highest weight of roots per plot, while MLGI 0175 showed the lowest value. Seventy five accessions showed different resistance to sweet potato weevil by the category of high resistance (HR), moderately resistance (MR), low resistance (LR), susceptible (S), and extremely susceptible (ES) by 1, 19, 41, 7, and 7 accessions, respectively. Four accessions (MLGI 0257, MLGI 0035, MLGI 0226, and MLGI 0281) showed fairly high yield potential with LR category for its resistance to sweet potato weevil. Vine diameter, canopy weight, root weight per plot, dry matter content, and root damage intensity showed broad genotype diversity, whereas vine length, leaf area, harvest index, number of roots per plot, and percent of roots damaged by weevil indicated narrow genotype diversity. Harvest index and root weight per plot had high values in genetic diversity, heritability, and genetic advance, so these characters are suitable to be used as selection criteria, and potentially give a positive response in improving sweet potato yield.

Keywords: agronomic characters, genetic parameters, *Ipomoea batatas*, weevil.

PENDAHULUAN

Pada program pemuliaan tanaman, keberadaan plasma nutfah sangat diperlukan. Plasma nutfah merupakan penyedia atau sumber gen yang diperlukan dalam merakit suatu varietas dengan keunggulan tertentu (Laurie *et al.* 2013; Ngailo *et al.* 2016). Menurut Shaumi *et al.* (2012), agar dapat merakit suatu varietas sesuai dengan karakter yang diinginkan dari koleksi plasma nutfah, maka perlu tersedia informasi mengenai nilai rata-rata ekonomis, keragaman genetik, daya pewarisan (nilai herita-

bilitas), dan kemajuan genetik pada karakter yang akan diperbaiki, serta karakter penting (kandungan nutrisi dan toleransinya pada cekaman biotik dan abiotik).

Hama boleng merupakan salah satu penyebab rendahnya produktivitas ubi jalar di Indonesia. Indiaty dan Saleh (2010) serta Fite *et al.* (2014) menyatakan bahwa serangan hama boleng pada ubi jalar menyebabkan penurunan hasil 10–90%. Hama boleng menyerang dengan cara menggerek umbi, di dekat lubang gerek tersebut warna jaringan berubah menjadi lebih gelap dan membusuk, sehingga umbi tidak layak dikonsumsi karena rasanya pahit. Penggunaan varietas tahan merupakan salah satu cara pengendalian yang mudah, murah, ramah lingkungan, dan dapat dipadukan dengan cara pengendalian yang lain. Perakitan varietas tahan hama memerlukan informasi mengenai sumber gen ketahanan. Untuk itu karakterisasi aksesori plasma nutfah ubi jalar terhadap ketahanan hama boleng sangat diperlukan terutama agar didapatkan data ketahanan suatu aksesori terhadap hama boleng. Data ketahanan tersebut dapat digunakan untuk menentukan aksesori mana yang berpotensi digunakan sebagai tetua (sumber gen) untuk merakit varietas tahan hama boleng.

Informasi mengenai ketahanan merupakan syarat utama pada kegiatan seleksi perakitan varietas tahan. Keragaman genetik yang luas, karakter yang mudah diwariskan, dan nilai kemajuan genetik yang tinggi diperlukan agar seleksi yang dilakukan dapat efektif (Wera *et al.* 2015). Menurut Elameen *et al.* (2011) dan Shumbusha *et al.* (2014), mudah tidaknya pewarisan karakter dapat diketahui dari besarnya nilai heritabilitas (perbandingan ragam genetik terhadap ragam fenotipik). Semakin tinggi nilai heritabilitas semakin besar pengaruh faktor genetik dibandingkan pengaruh faktor lingkungan pada penampilan atau fenotip. Oleh karena heritabilitas berpengaruh pada kemajuan genetik, yang merupakan salah satu indikator keberhasilan dalam pemuliaan tanaman. Apabila nilai kemajuan genetik harapan suatu karakter tinggi berarti karakter tersebut memiliki peluang besar untuk dilakukan perbaikan melalui seleksi (Aryana 2010).

Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan informasi mengenai keragaan karakter agronomi dari aksesori ubi jalar dan toleransinya terhadap hama boleng, serta menduga ragam genetik, heritabilitas, dan nilai kemajuan genetik. Informasi yang diperoleh dapat digunakan untuk menentukan kriteria seleksi dalam program perakitan varietas.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun percobaan (KP) Muneng pada Mei–September 2014. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan. Bahan yang digunakan adalah 75 aksesori ubi jalar. Setiap aksesori ditanam pada plot dengan ukuran 8 m² (2 gulud sepanjang 4 m). Stek ditanam agak miring dengan 2–3 ruas terbenam dan satu stek per lubang tanam dengan jarak tanam di dalam gulud 20 cm (setiap gulud berisi 20 stek). Tanaman dipupuk dengan Phonska sebanyak 300 kg/ha, 1/3 dosis diberikan pada saat tanam dan sisanya lima minggu setelah tanam (MST). Pupuk diberikan secara tugal di sisi tanaman. Hama boleng tidak dikendalikan, penyakit kudis dikendalikan dengan fungisida. Penyiangan gulma dilakukan pada umur 4 dan 10 MST (tergantung keadaan gulma). Pembalikan batang dilakukan pada umur sembilan dan 12 MST.

Pengamatan dilakukan terhadap diameter sulur, panjang sulur, luas daun, bobot tajuk, jumlah umbi per plot, jumlah umbi boleng, bobot umbi per plot, intensitas kerusakan umbi akibat serangan boleng, dan kadar bahan kering umbi. Intensitas kerusakan umbi akibat serangan hama boleng dihitung dengan rumus:

$$I = \sum \frac{nxv}{N \times V} \times 100 \%$$

I = intensitas kerusakan umbi

N = jumlah potongan umbi total

V = nilai skor tertinggi

n = jumlah potongan umbi dalam setiap kategori skor

v = nilai dari masing-masing kategori skor; kategori skor 1–5,

dimana skor 0 = umbi tidak terserang sama sekali/bersih dari gerek; 1 = umbi tergerek 1–20%; 2 = umbi tergerek 21–40%; 3 = umbi tergerek 41–60%; 4 = umbi tergerek 61–80%; 5 = umbi tergerek 81–100%. Tingkat ketahanan ubi jalar terhadap hama boleng dihitung berdasarkan metode standard deviasi (SD) yang dikembangkan oleh Doreste (1977), dengan kategori:

- HR (ketahanan tinggi): $I < (R - 2 \text{ SD})$;
- MR (ketahanan menengah): $(R - 2 \times \text{SD}) < I < (R - \text{SD})$;
- LR (ketahanan rendah): $(R - \text{SD}) < I < R$;
- S (rentan): $R < I < (R + \text{SD})$;

- HS (sangat rentan): $(R + SD) < I < (R + 2 \times SD)$;
- ES (ekstrem rentan): $I > (R + 2 \times SD)$.

Pendugaan nilai keragaman genetik, fenotip, dan lingkungan mengacu pada Syukur *et al.* (2009). Tingkat keragaman dikelompokkan sebagai berikut: kriteria keragaman genetik luas jika $KKG \geq 2\sigma^2g$ dan sempit jika $KKG \leq 2\sigma^2$ heritabilitas arti luas dan kemajuan genetik harapan (KGH) dihitung berdasarkan metode yang digunakan oleh Mohanty (2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam menunjukkan genotipe berbeda sangat nyata pada semua karakter yang diamati (Tabel 1). Hal ini merupakan indikasi bahwa sifat genetik yang berbeda ditunjukkan oleh masing-masing aksesi yang digunakan dalam penelitian ini, khususnya untuk sepuluh karakter yang diamati. Selain itu, terdapat variabilitas yang tinggi pada aksesi-aksesi yang digunakan.

Pada Tabel 2 disajikan data rata-rata karakter agronomi dari 75 aksesi yang digunakan beserta intensitas kerusakan umbi akibat serangan hama boleng dan kriteria ketahanan. Berdasarkan pengamatan pada 75 aksesi plasma nutfah ubi jalar didapatkan hasil karakter panjang sulur mempunyai rentang antara 67,67–242,33 cm dengan rata-rata 136,20 cm. Diameter sulur berkisar 0,24–0,69 cm dengan rata-rata 0,41. Pada karakter luas daun, aksesi-aksesi yang diuji memiliki rata-rata luas daun 61,37 cm² dengan rentang antara 27,38–90,66 cm². Bobot tajuk menunjukkan kisaran antara 11,13–36,37 kg/plot dengan rata-rata 22,99 kg/plot. Jumlah umbi berkisar antara 11,33–134,67 umbi/plot dengan rata-rata 62,53 umbi/plot.

Bobot umbi 75 aksesi ubi jalar yang diuji bervariasi dari 0,66–21,29 kg/plot. MLGI 0247 menunjukkan bobot umbi per plot tertinggi (21,29 kg/plot) diikuti oleh MLGI 0231 (19,52 kg/plot). MLGI 0175 menunjukkan bobot umbi terendah (0,23 kg/plot) diikuti oleh MLGI 0160 (0,66 kg/plot), di mana umbi yang dihasilkan sangat kecil dan berupa akar pensil. Terdapat beberapa kemungkinan yang menyebabkan hasil rendah, seperti aksesi kurang cocok untuk tumbuh di daerah yang kering, mempunyai umur panen yang panjang, atau mungkin juga karena secara genetik tidak menghasilkan umbi sehingga hanya terbentuk akar pensil dan tidak berkembang menjadi umbi. Rentang indeks panen berkisar antara 1,14–62,41% dengan rata-rata 31,76%. Kemampuan penggunaan asimilat dan efisiensi penyaluran asimilat pada hasil umbi dapat dilihat dari seberapa tinggi indeks panen. Menurut Mwololo *et al.* (2012), pemanfaatan bahan asimilat yang efisien terlihat dari indeks panen yang tinggi, yang ditandai dengan produksi yang tinggi pula. Dalam penelitian ini, MLGI 0247 yang menunjukkan indeks panen tertinggi (62,41%) juga memiliki hasil umbi tertinggi (21,29 kg/plot).

Kadar bahan kering 75 aksesi plasma nutfah menunjukkan hasil yang bervariasi yaitu berkisar antara 11,51–36,78% dengan rata-rata 26,30% (Tabel 2). Pada kadar bahan kering, jika dihubungkan dengan intensitas serangan hama boleng, maka terdapat kecenderungan semakin tinggi kadar bahan kering maka tingkat ketahanan terhadap hama boleng semakin menurun. Hal ini terlihat dari MLGI 0126 dengan kriteria ketahanan LR (ketahanan rendah) mempunyai nilai bahan kering tertinggi, sedangkan MLGI 0243 yang memiliki kadar bahan kering terendah (11,51%) menunjukkan kriteria ketahanan MR (ketahanan sedang). Hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh Yakub (2000), bahwa terdapat

Tabel 1. Sidik ragam karakter dari 75 aksesi ubi jalar di Kebun Percobaan (KP) Muneng, Mei-September 2014

Karakter	Kuadrat tengah			KK (%)
	Blok	Genotipe	Galat	
Panjang sulur	3022,27*	4343,93**	742,49	20,01
Diameter sulur	0,00 ^{tn}	0,02**	0,00	11,98
Luas daun	406,80 ^{tn}	760,61**	151,28	20,04
Bobot tajuk	1982,77**	83,68**	33,93	25,34
Indeks panen	3888,31**	592,63**	55,93	23,54
Jumlah umbi/plot	2810,52**	1990,28**	393,06	31,70
Bobot umbi/plot	155,49**	72,63**	8,01	27,08
Kadar bahan kering umbi	0,55 ^{tn}	64,97**	0,63	2,87
Persentase umbi boleng	3834,27**	1148,05**	333,01	47,28
Intensitas kerusakan umbi	3859,72**	426,47**	187,74	80,46

Keterangan: * dan ** berbeda nyata pada taraf 0,05 dan 0,01; ^{tn} tidak nyata.

Tabel 2. Karakter agronomi dan kriteria ketahanan terhadap hama boleng 75 aksesi ubi jalar di Kebun Percobaan (KP) Muneng, Mei-September 2014

Genotipe	Panjang sulur (cm)	Diameter sulur (cm)	Luas daun (cm ²)	Jumlah umbi/plot	Bobot umbi/plot (kg)	Indeks panen (%)	Kadar bahan kering (%)	Persentase boleng (%)	Intensitas kerusakan umbi (%)	Kriteria ketahanan
MLGI 0004	105,00r-z	0,42f-p	77,42a-i	73,67e-q	15,55b-k	41,89e-m	32,70f-h	24,38k-s	58,00a	ES
MLGI 0005	97,67v-z	0,45d-m	83,95a-d	88,00c-jk	14,77d-o	43,08d-l	32,00g-i	22,12m-s	37,59a-e	ES
MLGI 0012	123,00l-z	0,47c-i	78,51a-h	54,33m-x	11,47k-w	31,64l-t	35,51bc	31,51h-s	16,43e-l	LR
MLGI 0014	199,00a-e	0,47c-i	67,09b-s	61,67i-v	12,73h-t	37,20f-p	30,78i-k	45,09d-s	39,21a-d	ES
MLGI 0034	135,00h-y	0,43e-o	72,53a-m	68,00f-s	8,00u-z	23,47r-z	27,87r-v	32,30h-s	18,33d-l	LR
MLGI 0035	139,33h-w	0,38l-t	60,02g-w	71,33f-r	18,39a-e	49,16b-f	29,83k-o	24,62k-s	12,44g-l	LR
MLGI 0023	85,00	0,35o-v	40,98w-z	42,00q-z	5,97	21,93r-z	18,34	38,28f-s	21,11d-kl	LR
MLGI 0038	137,33h-x	0,41h-q	64,19d-t	44,33p-z	4,87	14,81w-z	28,72o-s	70,65a-d	4,67kl	MR
MLGI 0046	116,67n-z	0,42f-p	60,29g-w	63,33h-t	13,86e-q	40,20f-n	22,97	26,00j-s	21,33d-l	LR
MLGI 0047	212,33a-c	0,35o-v	53,03l-z	19,67yz	2,36	8,37	17,67	100,00a	3,06kl	MR
MLGI 0050	212,67a-c	0,46c-k	71,62a-n	51,00n-y	10,36o-z	25,63p-x	24,90z	24,65k-s	15,55e-l	LR
MLGI 0058	149,00g-q	0,42f-p	85,94ab	92,33c-i	9,10r-z	28,61n-u	19,81	52,13d-l	10,86g-l	LR
MLGI 0059	164,33d-m	0,48c-h	73,98a-j	35,67t-z	4,61	12,46yz	29,09m-r	60,00c-h	4,44kl	MR
MLGI 0066	112,33o-z	0,37m-u	50,04r-z	39,67r-z	6,61x-z	33,98j-r	32,88e-g	47,35d-q	16,89e-l	LR
MLGI 0073	129,33j-z	0,32s-x	50,68p-z	76,00d-p	14,79d-o	37,40f-p	30,85i-k	32,70h-s	8,33kl	MR
MLGI 0076	143,67g-t	0,44d-m	59,93g-w	50,00o-y	16,07b-j	38,86f-o	25,08z	26,77j-s	11,67g-l	LR
MLGI 0079	113,67n-z	0,39j-s	45,06t-z	126,67ab	16,63b-i	52,98a-e	28,85o-s	16,08s	54,67ab	ES
MLGI 0081	96,33w-z	0,28v-y	28,11	62,00i-u	6,75x-z	27,11o-v	27,37t-w	48,24d-p	48,29a-c	ES
MLGI 0083	242,33a	0,36n-u	64,82d-t	29,33w-z	6,26z	22,90r-z	32,63gh	50,79d-m	13,89g-kl	LR
MLGI 0088	106,00p-z	0,49b-f	55,85j-z	86,33c-l	13,43g-s	55,28a-c	24,88z	22,93l-s	17,78d-l	LR
MLGI 0103	173,00b-j	0,41g-q	54,76j-z	43,00q-z	5,46	14,73w-z	26,98u-x	69,52b-e	14,77f-l	LR
MLGI 0108	140,33h-v	0,40i-r	69,54b-r	21,67yz	4,69	17,97u-z	22,16	85,06a-c	13,33g-l	LR
MLGI 0113	166,33d-l	0,39j-s	45,24t-z	26,67x-z	4,86	18,00u-z	16,03	49,24d-o	5,00kl	MR
MLGI 0115	207,00a-d	0,38l-t	68,36b-s	42,00q-z	6,10z	21,13t-z	28,25p-t	44,81d-s	8,33kl	MR
MLGI 0116	162,00e-m	0,40i-r	80,60a-f	56,00l-x	9,08r-z	24,36q-y	29,45l-p	45,80d-r	0,00l	HR
MLGI 0126	199,00a-e	0,35o-v	83,86a-d	48,00o-z	8,06u-z	30,02m-u	36,78a	31,37h-s	12,22g-l	LR
MLGI 0143	105,67q-z	0,69a	72,80a-l	76,67d-o	10,57m-z	29,09n-u	28,20q-u	25,51k-s	5,00kl	MR
MLGI 0146	67,67	0,36n-u	28,38	66,33f-t	9,48q-z	35,72i-q	17,87	30,70h-s	7,18kl	MR
MLGI 0153	132,67h-y	0,53bc	71,89a-n	47,00o-z	12,49i-u	31,31l-t	21,35	34,07g-s	6,89kl	MR
MLGI 0154	114,00n-z	0,44d-m	65,73c-s	12,67	1,33	5,42	25,81x-z	95,24ab	6,67kl	MR
MLGI 0155	77,67	0,34q-w	27,38	70,33f-r	13,30h-s	43,93c-k	22,21	35,19g-s	3,33kl	MR
MLGI 0160	137,00h-x	0,45d-m	73,16a-k	20,00yz	0,66	2,98	36,15ab	67,36b-f	24,07d-k	LR
MLGI 0162	77,67	0,41h-q	52,40n-z	59,00j-w	7,38v-z	33,30k-s	28,17q-u	33,32g-s	11,94g-l	LR
MLGI 0163	131,00i-z	0,47c-j	77,33a-i	62,00i-u	10,91l-y	31,12l-t	26,38w-y	32,77h-s	15,56e-l	LR
MLGI 0172	122,00m-z	0,43e-o	54,76j-z	69,67f-r	9,56q-z	25,91p-w	31,54h-j	32,79h-s	14,58f-l	LR
MLGI 0174	193,67b-f	0,49b-g	85,13a-c	58,00j-x	8,27t-z	23,45r-z	25,25yz	36,59g-s	16,00e-l	LR
MLGI 0175	102,33s-z	0,47c-i	70,90a-o	11,33	0,23	1,14	26,92v-x	69,05b-e	6,67kl	MR
MLGI 0177	149,67g-p	0,45d-m	84,95a-c	72,00f-q	10,44n-z	29,13n-u	20,28	26,47j-s	12,30g-l	LR
MLGI 0182	122,67l-z	0,45d-l	83,23a-e	83,33c-m	6,87x-z	21,69s-z	34,16d	38,99f-s	13,33g-l	LR
MLGI 0186	150,67f-o	0,39k-t	55,39j-z	45,00o-z	9,65q-z	36,63h-p	34,39cd	32,66h-s	10,56h-l	LR
MLGI 0193	164,67d-m	0,41g-q	66,45b-s	83,33c-m	12,48i-u	39,85f-n	26,45w-y	23,91k-s	12,06g-l	LR
MLGI 0195	115,00n-z	0,38l-t	63,74e-st	55,33l-x	12,43i-u	36,63h-p	27,92r-v	27,91j-s	3,89kl	MR
MLGI 0198	176,33b-h	0,36n-u	78,97a-g	17,00z	2,48	8,07	28,47p-t	100,00a	9,33i-l	LR
MLGI 0207	157,33e-n	0,40i-r	59,65g-w	37,67s-z	5,06	12,80yz	32,55gh	62,23c-g	9,33i-l	LR
MLGI 0211	83,67	0,51b-d	73,80a-j	104,67a-e	13,62f-r	42,67e-l	19,57	26,83j-s	31,67c-h	S
MLGI 0212	122,33m-z	0,43e-o	69,99b-q	68,67f-s	8,86s-z	25,83p-w	22,89	28,92j-s	15,48f-l	LR
MLGI 0214	140,00h-w	0,47c-j	64,55d-t	71,33f-r	9,40q-z	25,62p-x	29,22l-q	18,44q-s	13,33g-l	LR
MLGI 0226	129,33j-z	0,31t-y	38,44yz	50,00o-y	18,17a-f	45,62c-j	15,05	55,12d-j	20,56d-l	LR
MLGI 0230	131,67i-z	0,50b-e	78,15a-h	56,67k-x	12,29i-u	39,03f-o	27,80s-v	28,41j-s	8,89j-l	MR
MLGI 0231	127,00k-z	0,41h-q	31,55	86,33c-l	19,52ab	61,09ab	30,33j-l	20,68n-s	32,78b-g	S
MLGI 0234	174,67b-i	0,48c-h	76,61a-i	35,00t-z	5,07	13,62x-z	27,79s-v	58,40c-i	6,33kl	MR
MLGI 0242	134,33h-y	0,45d-m	50,68p-z	30,00v-z	6,92w-z	25,77p-w	24,09	48,44d-p	12,22g-l	LR
MLGI 0243	118,00n-z	0,43e-o	51,41o-z	69,33f-s	14,93c-n	47,53c-i	11,51	19,34p-s	8,89j-l	MR
MLGI 0247	94,00x-z	0,35o-v	28,74	85,00c-m	21,29a	62,41a	34,46cd	20,29o-s	32,06c-h	S
MLGI 0255	145,33g-s	0,35p-w	63,01f-u	83,67c-m	12,24i-u	36,61h-p	14,46	36,71g-s	21,79d-l	LR
MLGI 0257	140,00h-w	0,25xy	37,98z	108,67a-c	19,27a-d	52,97a-e	30,31j-m	17,65rs	22,33d-k	LR

Tabel 2. Karakter agronomi dan kriteria ketahanan terhadap hama boleng 75 aksesi ubi jalar di Kebun Percobaan (KP) Muneng, Mei-September 2014 (Lanjutan)

Genotipe	Panjang sulur (cm)	Diameter sulur (cm)	Luas daun (cm ²)	Jumlah umbi/plot	Bobot umbi/plot (kg)	Indeks panen (%)	Kadar bahan kering (%)	Persentase boleng (%)	Intensitas kerusakan umbi (%)	Kriteria ketahanan
MLGI 0258	169,33c-k	0,24y	43,33u-z	88,67c-j	16,09b-j	48,71c-g	25,77x-z	29,34i-s	31,85c-h	S
MLGI 0261	142,00g-u	0,49bcdef	80,50a-f	82,00c-n	14,58e-p	43,76c-k	29,05n-r	25,71j-s	17,78d-l	LR
MLGI 0268	185,00b-g	0,42f-p	76,79a-i	82,33c-n	10,19p-z	29,04n-u	28,03q-v	22,73l-s	10,44h-l	LR
MLGI 0281	99,67u-z	0,36n-u	58,02i-y	66,67f-t	17,94a-g	55,04a-d	13,11	20,15o-s	21,67d-l	LR
MLGI 0298	82,00	0,46c-k	49,14s-z	73,00e-q	15,08b-m	48,73c-g	21,17	25,46k-s	21,67d-l	LR
MLGI 0305	141,00h-v	0,56b	90,66a	46,33o-z	4,91	11,62z	24,63z	59,13c-h	5,74kl	MR
MLGI 0316	74,00	0,33r-w	52,95m-z	60,00j-w	12,41i-u	48,60c-h	17,71	24,73k-s	31,11c-i	S
MLGI 0325	170,00b-k	0,38l-t	53,58k-z	75,67d-p	6,56yz	24,08q-y	28,32p-t	40,88e-s	10,95g-l	LR
MLGI 0335	173,33b-i	0,43d-n	70,35b-p	49,00o-y	5,59	15,76v-z	33,96de	41,23d-s	12,00g-l	LR
MLGI 0340	100,33t-z	0,43d-n	59,11h-x	65,00g-t	10,92l-y	36,53i-p	30,09k-n	31,34h-s	36,00a-f	ES
MLGI 0343	88,00z	0,47c-j	45,42t-z	71,67f-q	11,67j-v	36,79g-p	24,74z	38,50f-s	16,67e-l	LR
MLGI 0346	147,67g-r	0,28v-y	42,70v-z	134,67a	17,20a-h	40,47f-n	29,06n-r	15,72s	36,11a-f	ES
MLGI 0349	100,67t-z	0,39j-s	60,92f-v	30,33u-z	9,00s-z	27,52o-v	33,96de	52,43d-k	17,22d-l	LR
MLGI 0355	131,67i-z	0,50b-e	39,35x-z	98,00b-f	15,37b-l	39,63f-n	16,41	25,52k-s	12,51g-l	LR
MLGI 0358	136,00h-x	0,27w-y	37,89z	106,00a-d	19,43a-c	53,26a-e	18,10	17,66rs	30,67c-j	S
MLGI 0364	91,33yz	0,40i-r	50,50q-z	95,67b-g	15,21b-l	45,73c-j	24,71z	18,13q-s	31,67c-h	S
MLGI 0368	96,33w-z	0,45d-m	72,89a-k	53,67m-x	5,67	18,82u-z	33,88d-f	49,90d-n	8,67j-l	MR
MLGI 0369	213,33ab	0,30u-y	65,82c-s	94,00c-h	11,14k-x	31,59l-t	25,64yz	21,67m-s	12,33g-l	LR
MLGI 0375	167,33d-k	0,45d-l	69,26b-r	48,67o-z	8,65t-z	26,40p-w	20,20	27,95j-s	8,89j-l	MR
	43,97	0,08	19,85	31,99	4,57	12,07	1,23	29,44	22,11	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT dengan taraf 5%.
 HR (ketahanan tinggi) = <1,23; MR (ketahanan menengah) = 1,24–9,13; LR (ketahanan rendah) = 9,14–24,93; S (rentan) = 24,94–32,83; ES (Ekstrem rentan) = >32,83.

korelasi positif antara kadar bahan kering dengan tingkat serangan. Kadar bahan kering merupakan salah satu faktor yang mempercepat perkembangbiakan hama boleng dalam penyimpanan sehingga mempercepat kerusakan umbi oleh hama tersebut.

Indikasi serangan hama boleng dapat diamati langsung di permukaan kulit umbi dengan melihat ada tidaknya lubang bekas gerakan. Persentase jumlah umbi terserang diamati dengan menghitung jumlah umbi terserang dibanding dengan jumlah umbi sehat. Jumlah umbi terserang boleng berkisar antara 15,71–100%, dengan rata-rata 38,59%. Intensitas kerusakan umbi diamati untuk mengetahui tingkat keparahan serangan boleng dari masing-masing aksesi. Pengamatannya dilakukan dengan mengambil sampel umbi terserang secara acak dari masing-masing aksesi. Intensitas serangan hama boleng berkisar antara 0–58% dengan rata-rata 17,03%. Dari data tersebut terlihat bahwa tingginya persentase jumlah umbi yang terserang hama boleng tidak selalu diikuti dengan semakin tingginya intensitas kerusakan umbi akibat serangan hama boleng. Hal ini dapat dilihat pada MLGI 0047 dan MLGI 0346 yang mempunyai persentase jumlah umbi terserang boleng sampai 100%, namun intensitas kerusakan umbi hanya 3,06% dan 9,33%. Hal ini karena pengamatan persentase jumlah umbi terserang hama boleng hanya dilihat pada ciri luar umbi berupa

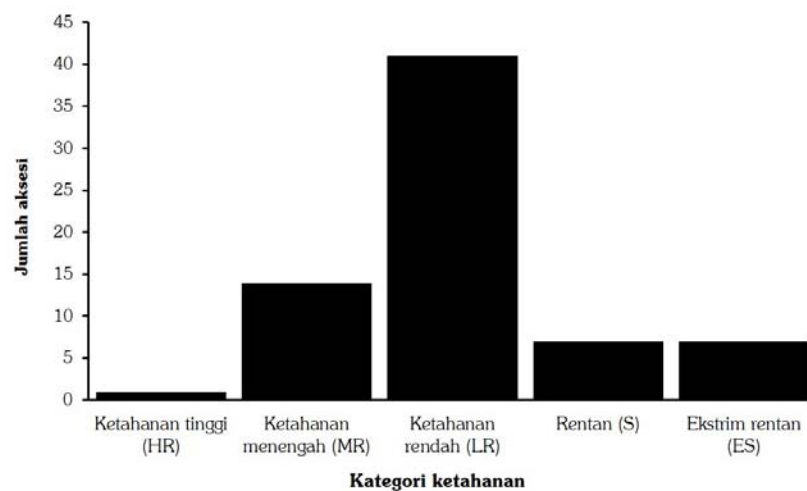
lubang-lubang bekas gerakan hama boleng, sedangkan intensitas kerusakan umbi dilihat dengan membelah umbi dan menilai serangan. Terdapat kemungkinan pada permukaan umbi terlihat banyak bekas gerakan hama boleng, namun setelah umbi dibelah intensitas kerusakannya sangat kecil. Hal ini berarti gerakan hama boleng pada umbi hanya terjadi di permukaan kulit umbi dan tidak masuk sampai ke daging umbi, begitu juga sebaliknya. Berdasarkan nilai intensitas kerusakan umbi dari 75 aksesi ubi jalar yang diuji, diperoleh satu aksesi termasuk kategori HR, 19 aksesi termasuk MR, 41 aksesi termasuk LR, tujuh aksesi termasuk S dan tujuh aksesi termasuk ES (Gambar 1).

Berdasarkan data bobot umbi dan kategori ketahanan terhadap hama boleng, tidak terdapat aksesi yang berpotensi hasil tinggi (>25 t/ha) sekaligus memiliki ketahanan tinggi terhadap hama boleng. Aksesi MLGI 0116 memiliki ketahanan tinggi (HR), namun potensi hasilnya sangat rendah (11,35 t/ha). Hanya terdapat empat aksesi (MLGI 0257, MLGI 0035, MLGI 0226, dan MLGI 0281) dengan potensi hasil cukup tinggi (>20 t/ha) dan memiliki tingkat ketahanan rendah (LR) terhadap serangan hama boleng. Aksesi-aksesi lain yang potensi hasilnya tinggi memiliki kriteria ketahanan terhadap hama boleng rentan sampai ekstrem rentan.

Tabel 3. Nilai keragaman genotipik, fenotipik, dan lingkungan dari 75 aksesii ubi jalar di Kebun Percobaan (KP) Muneng, Mei-September 2014

Karakter	KKF (%)	KKG (%)	$\sigma_{\sigma_g}^2$	Kriteria
Panjang sulur	32,36	25,44	236,63	Sempit
Diameter sulur	19,78	19,78	0,00	Luas
Luas daun	30,68	23,22	41,54	Sempit
Bobot tajuk	30,92	17,72	4,71	Luas
Indeks panen	48,24	42,11	32,12	Sempit
Jumlah umbi/plot	48,65	36,90	108,68	Sempit
Bobot umbi/plot	52,03	44,42	3,94	Luas
Kadar bahan kering umbi	17,86	17,61	3,52	Luas
Persentase umbi boleng	63,72	42,71	63,39	Sempit
Intensitas kerusakan umbi	96,01	52,38	24,17	Luas

Keterangan:KKF=koefisien keragaman fenotipik, KKG=koefisien keragaman genetik, $\sigma_{\sigma_g}^2$ = standar deviasi keragaman genetik.



Gambar 1. Sebaran tingkat ketahanan 75 aksesii ubi jalar terhadap serangan hama boleng di Kebun Percobaan (KP) Muneng, Mei-September 2014.

Pada Tabel 3 terlihat karakter diameter sulur, bobot tajuk, bobot umbi/plot, kadar bahan kering umbi, dan intensitas kerusakan umbi, memiliki keragaman genetik yang luas. Sedangkan panjang sulur, luas daun, indeks panen, jumlah umbi/plot, dan persentase umbi boleng memiliki keragaman genetik yang sempit. Syukur *et al.* (2009) menyatakan bahwa karakter dengan keragaman genetik dengan kriteria luas akan memiliki keragaman fenotipik yang luas pula, karena keragaman fenotipik dipengaruhi oleh keragaman genetik dan keragaman lingkungan. Keragaman yang luas dapat memberikan kesempatan yang luas dalam memilih karakter unggul. Sa'diyah *et al.* (2009) menambahkan bahwa keefektifan seleksi dipengaruhi oleh ketersediaan keragaman dalam populasi yang akan diseleksi. Semakin luas keragaman dalam populasi, maka efektifitas seleksi untuk memilih suatu karakter yang sesuai dengan keinginan semakin besar pula.

Hasil perhitungan nilai KKF dan KKG pada penelitian ini menunjukkan nilai KKF lebih besar dari nilai KKG dengan perbedaan nilai sangat kecil pada

hampir semua karakter yang diamati, kecuali pada diameter sulur yang mempunyai nilai KKF dan KKG sama. Menurut Acquah (2012) dan Baafi *et al.* (2016), hal ini mengindikasikan bahwa keragaman yang terdapat pada aksesii ubi jalar juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan selain oleh faktor genetik. Bisne *et al.* (2009), Akinwale *et al.* (2010), Hapsari dan Adie (2010) menambahkan perbedaan nilai yang sangat kecil antara KKF dan KKG menunjukkan bahwa faktor genetik lebih berperan dalam keragaman karakter-karakter tersebut. Apabila perbedaan nilai KKF dan KKG besar maka mencerminkan tingginya pengaruh lingkungan.

Nilai heritabilitas arti luas pada 75 aksesii ubi jalar yang diamati berkisar antara 0,3–1,0. Dari sepuluh karakter yang diamati tujuh karakter (panjang dan diameter sulur, luas daun, indeks panen, jumlah dan bobot umbi per plot, serta kadar bahan kering umbi) menunjukkan nilai heritabilitas arti luas yang tinggi sedangkan tiga karakter (bobot tajuk, persen umbi

Tabel 4. Heritabilitas dan kemajuan genetik harapan 75 aksesi ubi jalar di kebun Percobaan (KP) Muneng, Mei-September 2014

Karakter	H	KGH (%)
Panjang sulur	0,62 (T)	35,19 (T)
Diameter sulur	1,00 (T)	34,81 (T)
Luas daun	0,57 (T)	30,94 (T)
Bobot tajuk	0,33 (S)	17,87 (T)
Indeks panen	0,76 (T)	64,69 (T)
Jumlah umbi/plot	0,58 (T)	49,26 (T)
Bobot umbi/plot	0,73 (T)	66,75 (T)
Kadar bahan kering umbi	0,97 (T)	30,54 (T)
Persen umbi boleng	0,45 (S)	50,38 (T)
Intensitas kerusakan umbi	0,30 (S)	50,30 (T)

Keterangan: H = heritabilitas dalam arti luas, dan KGH = kemajuan genetik harapan pada intensitas seleksi 1,76, T = tinggi, S = sedang.

boleng, dan intensitas kerusakan umbi) memiliki nilai sedang (Tabel 4).

Nilai heritabilitas suatu karakter penting diketahui karena nilai tersebut akan memperlihatkan suatu karakter lebih banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan atau genetik. Suatu karakter dengan nilai heritabilitas yang tinggi mengindikasikan bahwa penampilan fenotipe karakter tersebut lebih banyak dipengaruhi oleh genetik daripada lingkungan. Menurut Syukur *et al.* (2009) dan Chahal dan Gosal (2010), karakter yang memiliki nilai heritabilitas tinggi akan meningkatkan keefektifan seleksi.

Salah satu indikator keberhasilan dalam pemuliaan tanaman adalah kemajuan genetik yang tinggi. Menurut Rahmannisa *et al.* (2012), nilai kemajuan genetik harapan menunjukkan kemajuan genetik suatu tanaman dalam siklus yang dilaluinya. Nilai kemajuan genetik harapan menurut Teklu *et al.* (2014) dikategorikan menjadi: rendah (0–10%), sedang (10–20%), dan tinggi (>20%). Pada Tabel 4 terlihat karakter-karakter yang diamati memiliki nilai kemajuan genetik antara 17,87–66,75%. Berdasarkan kriteria di atas maka hampir semua karakter menunjukkan nilai kemajuan genetik dengan kategori tinggi kecuali pada karakter bobot tajuk. Aryana (2010) dan Demelie dan Aragaw (2016), menyampaikan bahwa perbaikan suatu karakter melalui seleksi mempunyai peluang yang semakin besar apabila karakter tersebut memiliki nilai kemajuan genetik harapan yang tinggi.

Pada penelitian ini dari sepuluh karakter yang diamati indeks panen dan bobot umbi per plot memiliki nilai keragaman genetik luas, heritabilitas, dan kemajuan genetik harapan tinggi. Hal ini berarti bahwa karakter tersebut dapat digunakan sebagai dasar seleksi dan berpotensi memberikan respon positif dalam perbaikan hasil ubi jalar.

KESIMPULAN

Semua karakter yang diamati menunjukkan hasil analisis ragam yang nyata pada taraf 0,01. Bobot umbi tertinggi diperoleh oleh aksesi MLGI 0247 sedangkan aksesi MLGI 0175 memiliki bobot umbi terendah. Tingkat ketahanan terhadap hama boleng dari 75 aksesi bervariasi satu aksesi dengan kategori ketahanan tinggi (HR), 19 aksesi kategori ketahanan menengah (MR), 41 aksesi kategori ketahanan rendah (LR), tujuh aksesi kategori rentan (S), dan tujuh aksesi kategori ekstrim rentan (ES). MLGI 0257, MLGI 0035, MLGI 0226, MLGI 0281 memiliki tingkat ketahanan terhadap hama boleng rendah (LR) dengan potensi hasil cukup tinggi. Keragaman genetik yang luas ditunjukkan oleh karakter diameter sulur, bobot tajuk, bobot umbi/plot, kadar bahan kering umbi, dan intensitas kerusakan umbi. Sedangkan keragaman genetik yang sempit ditunjukkan oleh panjang sulur, luas daun, indeks panen, jumlah umbi/plot, dan persen umbi boleng. Karakter yang memiliki nilai keragaman genetik luas, heritabilitas, dan kemajuan genetik harapan yang tinggi adalah bobot umbi per plot, sehingga karakter tersebut dapat digunakan sebagai kriteria seleksi dan berpotensi memberikan respon positif dalam perbaikan hasil ubi jalar.

DAFTAR PUSTAKA

- Acquaah G. 2012. Principles of Plant Genetics and Breeding, 2nd ed. Bowie State University, Maryland, USA. John Wiley and Sons, Ltd. UK.
- Akinwale MG, Akinyele BO, Dixon AGO, Odiyi AC. 2010. Genetic variability among forty-three cassava genotypes in three agro-ecological zones of Nigeria. *Journal of Plant Breeding and Crop Science* 5: 104-109
- Aryana IGPM. 2010. Uji keseragaman, heritabilitas dan kemajuan genetik galur padi beras merah hasil seleksi silang balik di lingkungan gogo. *Crop Agro: Jurnal Ilmiah Budidaya Pertanian* 3(1): 12–19
- Baafi E, Ofori K, Blay ET, Gracen VE, Manu-Aduening J, and Carey EE. 2016. Exploitation of Genetic Potential of Sweetpotato for End-User Traits Improvement. *African Crop Science Journal* 24(4): 377 - 387
- Bisne R, Sarawgi AK, Verulkar S. 2009. Study of heritability, genetic advance, and variability for yield contributing characters in rice. *Bangladesh Journal of Agricultural Research* 34(2): 175-179.
- Chahal GS, Gosal SS. 2010. Principles and Procedures of Plant Breeding: Biotechnology and Conventional Approaches. New Delhi, Chennai, Mumbai and Kolkata, Narosa Publishing House.
- Demelie M and Aragaw A. 2016. Genetic variability of Sweet Potato on yield and yield related traits at

- werer Agricultural Research Center, Ethiopia. Electronic Journal of Plant Breeding 7(2): 362-370
- Doroste ES, Arias C, Bellotti AC. 1977. Field evaluations of cassava cultivars for resistance to tetranychid mites. In: Brekelbaum T, Bellotti A, and Lozano JC (eds). Cassava Protection Workshop. Cali.
- Elameen A, Larsen A, Klemsdal SJ, Fjellheim S, Sundheim L, Msolla S, Masumba E, Rognli OA. 2011. Phenotypic diversity of plant morphological and root descriptor traits within a sweet potato, *Ipomoea batatas* (L.) Lam., germplasm collection from Tanzania. Genetic Resources Crop Evolution 58(3): 397-407
- Fite T, Getu E, and Sori W. 2014. Integrated Management of Sweetpotato Weevil, *Cylas puncticollis* (Boheman)(Coleoptera: Curculionidae) in Eastern Ethiopia. Journal of Entomology 11(4): 225-237
- Hapsari RT, Adie MM. 2010. Pendugaan parameter genetik dan hubungan antarkomponen hasil kedelai. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 29(1):18-23.
- Indiati SW, Saleh N. 2010. Hama boleng pada tanaman ubi jalar dan pengendaliannya. Buletin Palawija 19: 27-37.
- Laurie SM, Calitz FJ, Adebola PO, Lezar A. 2013. Characterization and evaluation of South African sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) LAM) land races. South African Journal of Botany 85: 10-16.
- Ngailo S, Shimelis H, Sibiyi J, Amelework B, Mtunda K. 2016. Genetic diversity assessment of Tanzanian sweetpotato genotypes using simple sequence repeat markers. South African Journal of Botany 102: 40-45
- Mohammed W, Solomon A, Beneberu S, and Simret B. 2015. Genetic Diversity of Local and Introduced Sweet Potato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.] Collections for Agro Physicochemical Attributes in Ethiopia. Science, Technology and Arts Research Journal. 4(1): 09-19
- Mohanty P. 2014. Studies on Genetic Variability and Correlation Analysis in Sweet Potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) Genotypes. [Thesis]. Department of Vegetable Science Horticultural College and Research Institute, Venkataramannagudem, West Godavari – 534 101 Dr. Y. S. R. Horticultural University. India.
- Mwololo JK, Mburu MWK, Muturi PW. 2012. Performance of sweet potato varieties across environments in Kenya. International Journal of Agronomy and Agricultural Research 2(10): 1-11
- Rahmannisa SL, Waluyo B, Karuniawan A. 2012. Penampilan parameter genetik varietas lokal ubijalar asal cilembu Jawa Barat. Hlm 675-684. In: A Widjono, Hermanto, N Nugrahaeni, AA Rahmianna, Suharsono, F Rozi, E Ginting, A Taufiq, A Harsono, Y Prayogo, E Yusnawan, A Winarto, dan K Paramita Sari (eds.). Inovasi Teknologi dan Kajian Ekonomi Aneka Kacang dan Umbi Mendukung Empat Sukses Kementerian Pertanian. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi 2011.
- Sa'diyah N, Basoekei TR, Putri AE, Maretha D, Utomo SD. 2009. Korelasi, keragaman genetik dan heritabilitas karakter agronomi kacang panjang populasi F3 keturunan persilangan testa hitam x lurik. Jurnal Agrotropika 14(1): 37-41.
- Shaumi U, Chandria W, Waluyo B, Karuniawan A. 2012. Potensi genetik ubi jalar unggulan hasil pemuliaan tanaman berdasarkan karakter morfo-agronomi. Hlm 721-730. In: A Widjono, Hermanto, N Nugrahaeni, AA Rahmianna, Suharsono, F Rozi, E Ginting, A Taufiq, A Harsono, Y Prayogo, E Yusnawan, A Winarto, dan K Paramita Sari (eds.). Inovasi Teknologi dan Kajian Ekonomi Aneka Kacang dan Umbi Mendukung Empat Sukses Kementerian Pertanian. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi 2011.
- Shumbusha D, Tusiime G, Edema R, Gibson P, Adipala E, Mwanga ROM. 2014. Inheritance of root dry matter content in sweetpotato. African Crop Science Journal 22(1): 69-78.
- Syukur M, Sujiprihati S, Yunianti R, 2009. Teknik Pemuliaan Tanaman. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Teklu DH, Kebede SA and Gebremichael DE. 2014. Assessment of Genetic Variability, Genetic Advance, Correlation and Path Analysis for Morphological Traits in Sesame Genotypes. Asian Journal of Agricultural Research 8(4): 181-194
- Wera B, Yalu A, Ramakrishna A, Deros M. 2015. Genotypic variability estimates of agronomic traits for selection in a sweetpotato (*Ipomoea batatas*) polycross population in Papua New Guinea. Journal of Plant Breeding and Genetics 2(3): 131-136.
- Yakub MJ. 2000. Relationship between root quality and resistance of sweetpotato clones to weevils (*Cylas formicarius* F.) In: Control of Weevils in Sweetpotato Production. Japan: Satellite Session of The Twelfth Symposium of The International Society for Tropical Root Crops.