

Karakterisasi dan Kekerabatan 23 Genotip Jawawut (*Setaria italica* L. Beauv) yang Ditanam Tumpangsari dengan Ubi Jalar Berdasarkan Karakter Agromorfologi

*Characterization and Relationship of 23 Foxtail Millet (*Setaria italica* L. Beauv) Genotypes Intercropped With Sweet Potato Based on Agromorphological Traits*

Alan Randall^a, Yuyun Yuwariah^b, Anne Nuraini^b, Tati Nurmala^b, Aep Wawan Irwan^b, dan Warid Ali Qosim^b

^aMahasiswa Pascasarjana Universitas Padjadjaran

^bFakultas Pertanian Universitas Padjadjaran

^{ab} Bandung

Email: waqosim@yahoo.com

Diterima : 28 Januari 2016

Revisi : 15 April 2016

Disetujui : 30 April 2016

ABSTRAK

Diversifikasi pangan lokal merupakan salah satu upaya untuk mengantisipasi krisis pangan akibat pertumbuhan jumlah penduduk di Indonesia setiap tahun. Produksi dan pengembangan jawawut di Indonesia masih tergolong rendah karena terbatas oleh ketersediaan lahan. Tumpangsari merupakan praktek pertanian berkelanjutan dan alternatif dalam pengembangan jawawut di Indonesia. Namun, sistem tanam tumpangsari dapat menyebabkan kompetisi antar tanaman. Strategi untuk mengurangi tingkat kompetisi antar tanaman dapat dilakukan dengan penanaman dua jenis tanaman yang mempunyai morfologi, perakaran dan umur panen yang berbeda. Budidaya jawawut dan ubi jalar tidak membutuhkan irigasi. Berdasarkan informasi tersebut, jawawut dan ubi jalar dapat dibudidayakan secara tumpangsari. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakter agromorfologi yang memberikan kontribusi yang nyata terhadap keragaman 23 genotip jawawut yang ditanam secara tumpangsari dengan ubi jalar. Hasil penelitian menunjukkan koefisien ketidakmiripan yang terbentuk di antara 23 genotip jawawut yang diamati karakter agromorfologinya yaitu berkisar antara 0,24-2,34, dan membagi dua klaster utama, yaitu klaster A dan B. Karakter tinggi tanaman 14 hst, 28 hst, 42 hst dan 56 hst, jumlah daun 14 hst dan 42 hst, indeks luas daun 49 hst dan umur panen merupakan karakter yang memberikan kontribusi terhadap keragaman paling tinggi yaitu sebesar 46,82 persen.

kata kunci: karakterisasi, kekerabatan, jawawut, tumpangsari, agromorfologi

ABSTRACT

Local food diversification is one of attempt to anticipate food crisis due to population growth in Indonesia every year. Production and development of millet in Indonesia is still relatively low because it is limited by the availability of land. Intercropping is sustainable and alternative farming practices in the development of millet in Indonesia. However, intercropping system may create competition between plants. Strategies to reduce the level of competition between plants by planting two types of plants which have different morphology, root and harvesting time. Cultivation of millet and sweet potatoes do not require irrigation. Based on the information millet and sweet potatoes can be cultivated intercropped. The purpose of this study is to determine the agromorphological traits which make a significant contribution to the diversity of 23 genotypes of millet that are planted with sweet potatoes. The result showed that dissimilarity coefficient between 23 genotypes of millet are 0,24 to 2,34, and split two main clusters, cluster A and B. Plant height at 14 DAP, 28 DAP, 42 and 56 DAP, leaf number at 14 DAP and 42 DAP, leaf area index at 49 DAP and harvesting time are the highest character which contributes to the diversity, 46,82 percent.

keywords: characterization, relationship, foxtail millet, intercropping, agromorphology

I. PENDAHULUAN

Pertambahan jumlah penduduk Indonesia terus meningkat dari waktu ke waktu sehingga jumlah permintaan kebutuhan pangan terus bertambah. Badan Pusat Statistik Nasional melaporkan jumlah penduduk Indonesia telah mencapai 255.182.144 jiwa dengan laju pertumbuhan sebesar 1,40 persen per tahun pada tahun 2015 (BPS, 2015). Peningkatan jumlah penduduk ini harus diimbangi dengan pasokan sumber pangan bagi masyarakat untuk menghindari krisis pangan. Pemanfaatan pangan lokal atau diversifikasi pangan merupakan salah satu upaya yang bertujuan untuk menyediakan pangan melalui pemanfaatan pangan lokal sehingga dapat mengurangi ketergantungan terhadap beras dan pangan impor. Upaya ini perlu didukung dengan mencari sumber pangan alternatif yang berpotensi sebagai penghasil karbohidrat, salah satunya adalah jawawut.

Pada umumnya, pemanfaatan jawawut di Indonesia sebagai pakan burung, namun sebagian orang di Pulau Buru (Maluku) dan Pulau Numfor (Papua), jawawut dimanfaatkan sebagai pangan alternatif. Pemanfaatan jawawut masih terbatas sebagai bubur atau nasi, belum dimanfaatkan dalam bentuk olahan yang lain. Kandungan karbohidrat jawawut jenis *foxtail* lebih tinggi 7,2 persen dari beras dan 12 persen lebih tinggi dari jagung. Protein jawawut lebih tinggi 1,8 persen dari beras dan 0,7 persen lebih tinggi dari jagung. Kandungan serat jawawut 0,4 persen lebih tinggi dari beras (Nurmala dan Irwan, 2007).

Menurut Budi (2003), pengembangan jawawut perlu dilakukan untuk menunjang ketahanan pangan masyarakat dan mencegah masalah gizi, namun sampai saat ini upaya pengembangannya masih mengalami kendala. Menurut Simanjuntak dan Ondikleu (2004), kendala-kendala tersebut, antara lain : (i) nilai ekonomi rendah dan tidak kompetitif dibandingkan dengan padi dan jagung; (ii) bersifat skala rumah tangga; (iii) rendahnya penyebaran informasi dan pembinaan usaha tani; (iv) belum tersedia teknologi produksi benih dan teknologi pengolahan; dan (v) pemanfaatan yang rendah.

Upaya penanaman atau budidaya jawawut melalui pembukaan atau perluasan areal

tanam terhambat oleh kendala lahan marginal, sedangkan penanaman di Pulau Jawa dibatasi oleh ketersediaan lahan sehingga salah satu alternatif yang sekaligus merupakan praktek pertanian berkelanjutan, yaitu penerapan sistem budidaya tumpangsari. Tumpangsari adalah menanam dua jenis tanaman atau lebih secara serempak pada sebidang lahan yang sama (Yuwariah, 2011).

Rahayu dan Jansen (1996), serta Brink (2006) mengemukakan bahwa jawawut termasuk jenis tanaman yang umumnya dibudidayakan pada kondisi lahan semi kering dan tidak toleran terhadap lahan yang tergenang. Berdasarkan kondisi lahan kering yang umumnya digunakan sebagai lahan budidaya jawawut, maka penanaman tanaman jawawut dapat dibudidayakan pada lahan yang tidak membutuhkan genangan air atau irigasi seperti lahan budidaya ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.).

Sistem budidaya tumpangsari dapat memungkinkan terjadinya kompetisi antar tanaman, baik kompetisi antar akar tanaman dalam mendapatkan nutrisi di dalam tanah, air, maupun kompetisi untuk mendapatkan penyinaran matahari. Pemilihan tanaman semusim yang akan ditanam secara tumpangsari sebaiknya mempunyai umur pertumbuhan dan panen yang berbeda sehingga dapat mengurangi tingkat kompetisi antar tanaman. Persyaratan tanaman tumpangsari adalah perbedaan umur panen tanaman, perbedaan tinggi tanaman dan perbedaan susunan perakaran (Snaydon, 1991; Morris, dkk. 1986), dan kekerabatan yang berbeda (Morris, dkk. 1990).

Menurut Thahrir dan Hadmadi (1984), tanaman yang sesuai untuk dimasukkan dalam sistem budidaya tumpangsari adalah tanaman tipe pendek, mahkota daun kecil, tidak banyak cabang, umur genjah dan tahunan, tahan serangan hama dan penyakit, hasil tinggi dan tidak peka terhadap lamanya penyinaran matahari. Informasi tersebut memungkinkan penanaman jawawut dan ubi jalar dapat dilakukan secara bersamaan pada lahan yang sama atau dikenal dengan tumpangsari.

Informasi jarak genetik dan hubungan kekerabatan sangat diperlukan dalam mem-

bangun varietas unggul. Semakin jauh jarak genetik antar tetua, maka peluang untuk menghasilkan kultivar baru dengan variabilitas genetik luas akan menjadi semakin besar. Sebaliknya, persilangan antar tetua yang berkerabat dekat akan mengakibatkan terjadinya variabilitas genetik yang sempit. Salah satu pembatas keberhasilan dalam persilangan adalah hubungan kekerabatan genetik antar tetua akibat kedekatan dalam hubungan kekerabatan (Purwantoro, dkk. 2005). Berdasarkan informasi tersebut, analisis hubungan kekerabatan tanaman bukan hanya berperan penting untuk kepentingan klasifikasi, namun juga penting dalam bidang-bidang terapan, misalnya dalam upaya pemuliaan tanaman, pencarian sumber-sumber tanaman alternatif untuk bahan pangan (Miswanti, 2014).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kekerabatan 23 genotip jawawut berdasarkan karakter agromorfologi yang ditanam tumpangsari dengan ubi jalar.

II. METODOLOGI

Penelitian dilakukan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat. Percobaan dilakukan pada bulan Februari sampai dengan September 2014. Lokasi percobaan berada pada ketinggian 799 m dpl. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK). Kombinasi perlakuan yang digunakan, yaitu tumpangsari 23 genotip jawawut dengan ubi jalar dengan jumlah ulangan sebanyak dua. Penanaman dilakukan pada tiap genotip jawawut (*one row in plot*) pada tiap guludan, jarak tanam 70 x 30 cm.

Bahan dan alat yang digunakan pada percobaan ini adalah koleksi 23 genotip jawawut dari Laboratorium Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran yang terdiri dari 15 genotip jawawut yang berasal dari Provinsi Bengkulu, 3 genotip berasal dari Provinsi Sumatera Selatan, 2 genotip berasal dari Provinsi Papua dan 3 genotip berasal dari Provinsi Jawa Barat. Pada penelitian ini, ubi jalar yang digunakan adalah genotip 608 koleksi Agung Karuniawan. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyulaman, penyiangan, pemupukan dan pengendalian hama dan

penyakit tanaman. Menurut Tatuhey (2014), dosis pupuk yang dianjurkan untuk jawawut, yaitu Urea 200kg/ha, SP-36 83 kg/ha, dan KCl 100 kg/ha. Dosis pupuk yang dianjurkan untuk ubi jalar, yaitu urea, SP-36, dan KCl masing 100 kg/ha (Purwono dan Purnamawati, 2007). Indikator penelitian ini meliputi komponen pertumbuhan jawawut yang terdiri dari tinggi tanaman (cm) dan jumlah daun pada 14, 28, 42, dan 56 hst (hari setelah tanam), jumlah anakan per rumpun, Indeks Luas Daun (ILD) pada 49 dan 63 hst, sedangkan data komponen hasil terdiri dari umur panen (hst), panjang malai (cm), bobot biji per rumpun (g), bobot 1000 butir (g) dan *biomassa* (g). Pengamatan ubi jalar terdiri dari komponen hasil, yaitu diameter ubi (mm), panjang ubi (cm) dan bobot ubi per tanaman (kg).

Analisis data dilakukan dengan bantuan *software SASM Agri versi 3.2.4*. Uji lanjut untuk membedakan nilai rata-rata perlakuan yang berpengaruh nyata digunakan uji *Scott Knott* pada taraf 5 persen. Hubungan kekerabatan dan pengelompokan genotip dapat diketahui berdasarkan kemiripan karakter. Data pengamatan kekerabatan bersifat kuantitatif yang diperoleh pada pengamatan pertumbuhan dan komponen hasil. Selanjutnya, data tersebut dianalisis dengan *Principal Component Analysis* (PCA) untuk melihat karakter yang berkontribusi nyata terhadap keragaman genotip jawawut. Hasil analisis kluster diperoleh melalui dendrogram yang dapat menggambarkan jarak genetik di antara genotip yang diamati. Analisis data dilakukan dengan menggunakan program *NTSYS versi 2.11x*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Komponen Pertumbuhan Jawawut

3.1.1. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman 23 genotip jawawut yang ditanam tumpangsari dengan ubi jalar menunjukkan genotip 44 asal Papua memiliki tinggi tanaman pada pengamatan 14, 28, 42 dan 56 hst yang paling tinggi dibandingkan dengan genotip yang lain, dengan tinggi tanaman berturut-turut 30,43 cm, 63,83 cm, 91,96 cm dan 91,96 cm pada setiap pengamatan tinggi tanaman, sedangkan genotip 32 asal Sumatera Selatan mempunyai tinggi tanaman paling rendah selama pada pengamatan 14, 28, 42

dan 56 hst dibandingkan dengan genotip yang lain, dengan tinggi tanaman berturut-turut 17,44 cm, 29,86 cm, 45,57 cm dan 60,92 cm. Hasil penelitian Yu Li, dkk. (1995) menunjukkan bahwa tinggi tanaman jawawut berbeda-beda seperti jawawut yang tertinggi diperoleh dari Fujian sebesar 170,9 cm dan jawawut terpendek asal Finlandia setinggi 70 cm.

Jumlah daun memegang peran penting dalam pertumbuhan tanaman. Daun berfungsi sebagai organ fotosintesis yang bertugas untuk menghasilkan fotosintat dan melakukan distribusi ke seluruh bagian tanaman atau dikenal dengan konsep *source and sink*. Semakin banyak jumlah daun, maka semakin banyak cahaya yang diserap untuk proses fotosintesis sehingga karbohidrat yang dihasilkan semakin banyak.

Pengamatan jumlah daun 23 genotip jawawut yang ditanam tumpangsari dengan ubi jalar pada 14 hst menunjukkan genotip 5, 39 dan 44 mempunyai jumlah daun masing-masing 4,9, 4,7 dan 4,9 lebih banyak dibandingkan dengan genotip yang lain. Genotip yang lain mempunyai jumlah daun berkisar antara 3,8 sampai dengan 4,3. Pengamatan jumlah daun 23 genotip jawawut yang ditanam tumpangsari dengan ubi jalar pada 28 hst menunjukkan genotip 20, 31 dan 44 mempunyai jumlah daun masing-masing 14,8, 15,5 dan 15,8 lebih banyak dibandingkan dengan genotip yang lain, sedangkan jumlah daun paling sedikit diperoleh pada genotip 16 dan 23 dengan jumlah masing-masing 6,9 dan 7,4.

Pengamatan jumlah daun 23 genotip jawawut yang ditanam tumpangsari dengan ubi jalar pada 42 hst menunjukkan genotip 5, 21, 31 dan 44 mempunyai jumlah daun masing-masing 27, 27, 28,5 dan 30 lebih banyak dibandingkan dengan genotip yang lain, sedangkan jumlah daun paling sedikit diperoleh pada genotip 12 dan 32 dengan jumlah masing-masing 15 dan 14,5. Pengamatan jumlah daun 23 genotip jawawut yang ditanam tumpangsari dengan ubi jalar pada 56 hst menunjukkan jumlah daun paling banyak dimiliki oleh genotip 21 yaitu 38, sedangkan jumlah daun paling sedikit diperoleh pada genotip 32 yaitu 16. Fotosintat yang dihasilkan dari proses fotosintesis akan digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman

(Gardner, dkk. 1991). Namun, jumlah daun yang terlalu banyak juga dapat menurunkan fotosintat karena daun yang lebat dapat saling menutupi sehingga daun yang tertutupi tidak dapat melakukan fotosintesis dengan maksimal.

3.1.2. Jumlah Anakan

Pengamatan jumlah anakan 23 genotip jawawut yang ditanam tumpangsari dengan ubi jalar menunjukkan genotip 20, 21 dan 30 mempunyai jumlah anakan masing-masing 10,5, 10,9 dan 9,7 lebih banyak dibandingkan dengan jumlah anakan genotip yang lain, sedangkan jumlah anakan paling sedikit diperoleh pada genotip 23, 24, 25 dan 47 dengan jumlah anakan berkisar antara 4,7 sampai dengan 4,9. Data pengamatan jumlah anakan dapat dilihat pada Lampiran 1.

Jumlah anakan berkaitan dengan jumlah malai yang dihasilkan, namun hal tersebut ditentukan oleh jumlah anakan yang aktif. Makarim dan Suhartik (2009) menyatakan bahwa jumlah anakan secara genetik ditentukan oleh varietas tanaman. Menurut Yu li, dkk. (1995), rata-rata anakan jawawut yang terendah diperoleh jawawut asal Guangxi, yaitu 1,1, sedangkan jumlah anakan jawawut yang paling banyak berasal dari Lebanon, yaitu 16,8.

3.1.1. Indeks Luas Daun (ILD) pada Pengamatan 49 dan 63 hst

Nilai ILD 23 genotip jawawut yang ditanam tumpangsari dengan ubi jalar pada pengamatan 49 hst menunjukkan nilai ILD genotip 39, yaitu 0,351 lebih tinggi dibandingkan dengan nilai ILD genotip yang lain, sedangkan nilai ILD 49 hst paling rendah dimiliki oleh genotip 24, yaitu 0,239. Nilai ILD 23 genotip jawawut yang ditanam tumpangsari dengan ubi jalar pada pengamatan 63 hst menunjukkan nilai ILD genotip 48, yaitu 0,410 lebih tinggi dibandingkan dengan nilai ILD genotip yang lain, sedangkan nilai ILD 63 hst paling rendah dimiliki oleh genotip 39, yaitu 0,289. Data pengamatan nilai ILD pada pengamatan 49 hst dan 63 hst dapat dilihat pada Lampiran 1.

Menurut Gardner, dkk. (1991), ILD sebesar 1 secara teori dapat menyerap semua cahaya yang datang, namun jarang dapat menangkap semuanya disebabkan adanya variasi bentuk

daun, ketipisan, iklinasi dan distribusi vertikal. Kisaran nilai ILD pada penelitian ini tidak ada yang mencapai satu karena disebabkan luas daun yang relatif sempit dan jarak tanam yang terlalu renggang.

Menurut Tatuhey (2014), nilai ILD yang tinggi dapat disebabkan oleh tingginya nilai luas daun dan jumlah daun per tanaman, daun yang semakin banyak dan luas dapat menerima dan menangkap radiasi matahari yang lebih banyak untuk kebutuhan fotosintesis di daun sehingga produksi asimilat menjadi lebih tinggi. Kisaran nilai ILD yang diperoleh pada penelitian tentang jawawut yang dilakukan oleh Tatuhey (2014) berkisar antara 0,42-1,40, sedangkan kisaran nilai ILD yang diperoleh dari hasil penelitian Heidari, dkk. (2012) berkisar 1,11-1,54.

Menurut Gardner, dkk. (1991), meningkatnya ILD sampai batas tertentu akan meningkatkan efisiensi intersepsi cahaya per satuan luas dan peningkatan aktivitas fotosintesis tanaman. Jika ILD mencapai optimum, maka tidak terjadi peningkatan penangkapan cahaya karena daun yang saling menutupi. Sitompul dan Guritno (1995) mengemukakan bahwa keadaan saling menutupi atau menaungi dapat dilihat di lapangan pada tanaman yang mempunyai nilai ILD tinggi, sedangkan pada bagian tajuk dengan nilai ILD maksimal, daun-daun muda pada bagian ujung menyerap cahaya matahari lebih banyak dan mempunyai nilai ILD yang tinggi, serta berperan mentranslokasi fotosintat ke bagian tanaman yang lain.

Dharmawan dan Baharsjah (2010) mengemukakan apabila nilai ILD ditingkatkan, maka penangkapan radiasi matahari akan bertambah. Dengan bertambahnya penangkapan radiasi matahari, maka fotosintat dapat ditingkatkan sampai dengan optimum. Berdasarkan informasi

tersebut, maka jarak tanam pada tumpangsari dan tanam tunggal jawawut dapat dipersempit untuk meningkatkan nilai ILD, selain itu dapat meningkatkan efisiensi penggunaan lahan.

3.2. Komponen Hasil dan Hasil Jawawut

3.2.1. Umur Panen (hst)

Pengamatan umur panen 23 genotip jawawut yang ditanam tumpangsari dengan ubi jalar menunjukkan umur panen genotip 9, 24 dan 25 masing-masing 154, 156 dan 154 hst lebih lama dibandingkan dengan umur panen genotip yang lain, sedangkan umur panen paling genjah diperoleh genotip 39 dan 44, yaitu 77 hst. Umur panen genotip yang lain berkisar antara 119 hst sampai 151 hst. Menurut Marsalis, dkk. (2012), pada umumnya, keberhasilan produksi menggunakan jawawut yang mempunyai umur pendek sekitar 65-70 hst untuk produksi jerami, sedangkan untuk produksi biji menggunakan jawawut yang berumur 65-70 hst. Hal tersebut dikarenakan untuk mencegah resiko kegagalan panen.

Menurut Sri Setyati (1999), perbedaan varietas menyebabkan perbedaan fisiologis dan daya tanggap yang berbeda terhadap lingkungan. Karakter umur panen paling genjah merupakan faktor penting dalam menyarankan genotip yang akan ditanam pada penelitian tahap kedua karena merupakan salah satu syarat dalam penanaman tumpangsari, selain itu dapat mencegah resiko kegagalan panen akibat umur genjah dan juga merupakan faktor penting dalam menyarankan tanaman alternatif sebagai sumber bahan pangan pengganti padi dan jagung.

3.2.2. Panjang Malai (cm)

Pengamatan panjang malai 23 genotip jawawut yang ditanam tumpangsari dengan

Tabel 1. Nilai *Eigenvalue* 16 Karakter Pertumbuhan dan Hasil 23 Genotip Jawawut yang Ditanam Tumpangsari dengan Ubi Jalar

No	<i>Eigenvalue</i>	<i>Percent</i>	<i>Cumulative</i>
1	7,49	46,82	46,82
2	2,43	15,19	62,01
3	1,67	10,46	72,47
4	1,33	8,33	80,80

Keterangan: Nilai *Eigenvalue* yang berada di atas 1 mempunyai kontribusi yang nyata pada karakter yang diamati

ubi jalar menunjukkan malai paling panjang diperoleh pada genotip 31, yaitu 33,12 cm, sedangkan malai paling pendek diperoleh pada genotip 44, yaitu 15,82. Panjang malai dapat dilihat pada Lampiran 2.

3.2.3. Bobot Biji Per Rumpun (g)

Pengamatan bobot biji per rumpun 23 genotip jawawut yang ditanam tumpangsari dengan ubi jalar menunjukkan bobot biji per rumpun paling berat diperoleh pada genotip 3, yaitu 38,68 gram, sedangkan bobot biji per rumpun paling ringan diperoleh pada genotip 44, yaitu 17,88 gram. Perbedaan bobot biji per rumpun tiap genotip jawawut dipengaruhi oleh perbedaan panjang malai tiap genotip yang berbeda-beda, selain itu kerapatan biji pada tiap malai genotip jawawut juga mempengaruhi bobot biji per rumpun.

3.2.4. Bobot 1000 Butir (g)

Pengamatan bobot 1000 butir 23 genotip jawawut yang ditanam tumpangsari dengan ubi jalar menunjukkan genotip 3, 5, 7, 8, 12, 16 dan 39 mempunyai bobot 1000 butir berkisar 1,52 sampai dengan 1,67 gram lebih berat dibandingkan dengan bobot 1000 butir genotip yang lain, sedangkan bobot 1000 butir paling

ringan diperoleh pada genotip 32, 46 dan 47 dengan bobot masing-masing 1,26, 1,33 dan 1,20 gram. Genotip jawawut yang lain mempunyai bobot 1000 butir berkisar antara 1,38 sampai 1,47 gram. Perbedaan bobot 1000 butir disebabkan adanya sifat genetik dari masing-masing genotip yang mempunyai bentuk, jumlah, ukuran, kandungan *endosperm* yang bervariasi tergantung dari jenisnya. Menurut Sato dan Kokubu (1988), bobot 1000 butir jawawut yang diperoleh dari Jepang dan negara lain bervariasi, bobot tertinggi diperoleh dari jawawut asal Czechoslovakia, yaitu 3,5 g, sedangkan bobot terendah diperoleh dari Austria, yaitu 1,3 g.

3.2.5. Biomassa (g)

Pengamatan *biomassa* 23 genotip jawawut yang ditanam tumpangsari dengan ubi jalar menunjukkan genotip 25 dan 30 dengan nilai masing-masing, yaitu 128,21 gram dan 125,93 gram mempunyai *biomassa* lebih tinggi dibandingkan dengan *biomassa* genotip yang lain, sedangkan *biomassa* paling rendah diperoleh pada genotip 44, yaitu 56,69 gram. *Biomassa* genotip jawawut yang lain berkisar antara 64,10 sampai dengan 108,63 g.

Tabel 2. Nilai PC pada Berbagai Karakter Pertumbuhan dan Hasil 23 Genotip Jawawut yang Ditanam Tumpangsari dengan Ubi Jalar

No	Karakter	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4
1	Tinggi tanaman 14 hst	0,91	0,06	0,08	0,10
2	Tinggi tanaman 28 hst	0,88	-0,07	-0,11	0,05
3	Tinggi tanaman 42 hst	0,88	-0,19	0,28	-0,01
4	Tinggi tanaman 56 hst	0,96	-0,07	0,19	0,04
5	Jumlah daun 14 hst	0,71	0,25	-0,17	0,33
6	Jumlah daun 28 hst	0,56	-0,42	-0,50	-0,25
7	Jumlah daun 42 hst	0,74	-0,48	-0,24	-0,14
8	Jumlah daun 56 hst	0,54	-0,71	-0,19	-0,08
9	Jumlah anakan	0,44	-0,44	0,17	-0,39
10	Indeks luas daun 49 hst	0,80	0,23	0,44	0,09
11	Indeks luas daun 63 hst	-0,25	-0,43	0,68	-0,06
12	Umur panen	-0,88	-0,23	-0,18	-0,06
13	Panjang malai	-0,45	-0,66	-0,19	0,34
14	Bobot biji per rumpun	-0,67	-0,58	0,06	0,34
15	Bobot 1000 butir	0,22	-0,27	0,22	0,79
16	<i>Biomassa</i>	-0,39	-0,29	0,60	-0,32

Keterangan: Nilai yang PC Tiap karakter yang di atas (+/-) 0,7 menunjukkan karakter tersebut berkontribusi dalam keragaman

3.3. Analisis PCA (*Principal Component Analysis*) dan Dendrogram 23 Genotip Jawawut yang Ditanam Tumpangsari

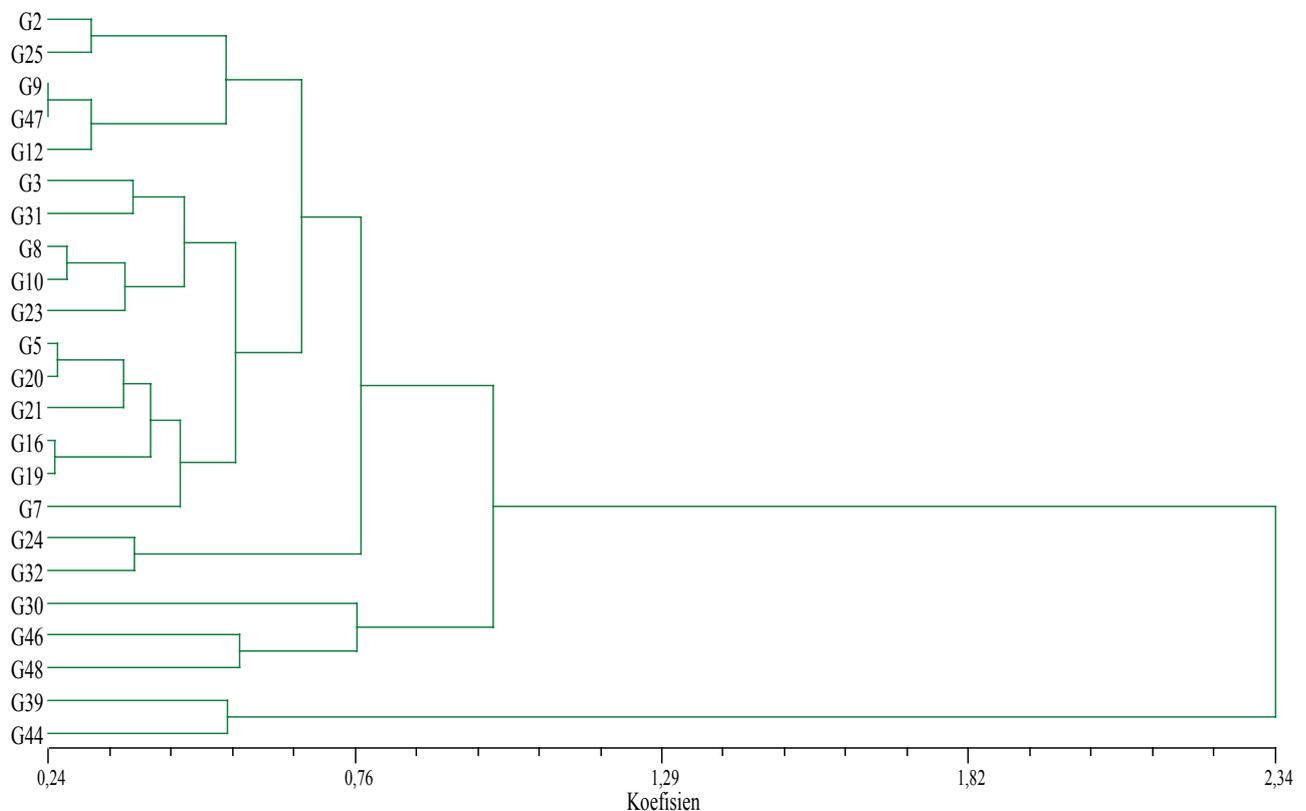
Analisis keragaman 23 genotip jawawut berdasarkan karakter kuantitatif dilakukan menggunakan analisis *multivariate*, yaitu analisis komponen utama PCA (*Principal Component Analysis*) dan analisis kluster. Analisis komponen utama dan analisis kluster merupakan analisis *multivariate* untuk menunjukkan keragaman suatu populasi. Tabel 1 dan 2 menunjukkan komponen utama (PC) pembentuk keragaman dari 16 karakter yang diamati. Penentuan jumlah PC yang memberikan pengaruh sebagai komponen utama, yaitu mempunyai *eigenvalue* > 1,00 (Jeffers, 1966) dan presentasi kumulatif 80 persen (Jolliffe, 2002).

Dendrogram kluster pada Gambar 1 membagi 23 genotip jawawut dalam 2 kelas utama, yaitu A dan B dengan koefisien ketidakmiripan yang diperoleh antara 0,24 sampai 2,34. Kelompok A terdiri dari sub kelas yaitu A1 dan A2, sub kelas A2 terdiri dari genotip 30, 46 dan 48. Pada kelas utama B terdiri dari genotip 39 dan 44,

sedangkan untuk genotip lainnya berada pada sub kelas A1.

Nilai PCA dapat mengklarifikasi atau memverifikasi analisis kluster yang berbentuk dendrogram. Jika hasil PCA dapat mendukung hasil dari dendrogram, maka dapat dikatakan bahwa data yang digunakan cukup akurat (Khatun, dkk. 2015). Perbedaan di antara 23 genotip jawawut yang ditanam tumpangsari dengan ubi jalar ditunjukkan dari hasil dendrogram dan nilai PCA. Empat nilai PC pertama (PC1-PC4) menunjukkan persentase kumulatif sebesar 80,80 persen dari variasi total. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang sangat kuat di antara karakter-karakter yang diteliti. Karakter-karakter yang berada pada PC1 menunjukkan kontribusi sebesar 46,82 persen dan merupakan karakter yang paling penting dalam kontribusi pada pengelompokan genotip-genotip hasil analisis kluster (dendrogram).

Menurut Anas dan Yoshida (2004) genotip yang terletak pada garis yang sama cenderung mempunyai keragaman genetik yang rendah



Gambar 1. Dendrogram Hubungan Kekerbatan 23 Genotip Jawawut yang Ditanam Tumpangsari dengan Ubi Jalar Berdasarkan Karakter Agromorfolog

pada genotip tersebut. Genotip-genotip yang mempunyai kekerabatan dekat seperti genotip 39, 44, 30, 46 dan 48 dapat diseleksi untuk karakter umur genjah. Sementara itu, genotip-genotip yang mempunyai kekerabatan atau jarak genetik yang jauh dapat dijadikan sebagai tetua persilangan (Mazid, dkk. 2013).

IV. KESIMPULAN

Koefisien ketidakmiripan yang terbentuk antara 23 genotip jawawut terbagi dalam 2 kelas utama, yaitu A dan B dengan koefisien ketidakmiripan yang diperoleh antara 0,24 sampai dengan 2,34. Kelompok A terdiri dari sub kelas, yaitu A1 dan A2, sub kelas A2 terdiri dari genotip 30, 46 dan 48. Kelas utama B terdiri dari genotip 39 dan 44, sedangkan untuk genotip lainnya berada pada sub kelas A1. Karakter tinggi tanaman 14 hst, 28 hst, 42 hst dan 56 hst. Jumlah daun 14 hst dan 42 hst, Indeks Luas Daun 49 hst dan umur panen. Umur panen merupakan karakter yang memberikan kontribusi paling tinggi terhadap keragaman, yaitu 46,82 persen. Umur genotip jawawut berkisar antara 77-156 hst. Genotip yang berada pada kelas yang berbeda dapat direkomendasikan sebagai tetua persilangan, genotip 2 dan 44 merupakan kombinasi tetua yang terbaik sebagai bahan persilangan karena mempunyai jarak genetik paling jauh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi melalui hibah Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi (PUPT) tahun anggaran 2014/2015 a.n. Prof. Dr. Ir. Hj. Yuyun Yuwariyah, MS atas dukungan finansial dan Dr. Ir. Agung Karuniawan atas pemberian ubi jalarnya serta pihak yang telah membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Anas and T. Yoshida. 2004. Genetic Diversity Among Japanese Cultivated Sorghum Assessed with Simple Sequence Repeats markers. *Journal of Plant Prod, Sci*. Vol. 7(2), pp. 217-223.

Badan Pusat Statistik (BPS). 2015. Hasil Survei Penduduk Antar Sensus 2015. www.bps.go.id/website/pdf_publicasi/Penduduk-Indonesia-hasil-SUPAS-2015_rev.pdf. [10 Desember 2015].

Brink, M. 2006. *Setaria italica* (L.) P. Beauv. *Protabase*. Wageningen University, Netherlands.

Budi, I. M. 2003. Pemanfaatan Gandum Papua

(Pokem) Sebagai Sumber Pangan Alternatif untuk Menunjang Ketahanan Pangan Masyarakat Papua. *Prosiding Lokakarya Nasional Pendayagunaan Pangan Spesifik Lokal Papua*, pp.121-127.

- Dharmawan, J. dan J.S. Baharsjah. 2010. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. SITC, Jakarta.
- Gardner, F.P, R.B. Pearce dan R.L. Mitchell. 1991. *Physiology of Crop Plant* (Fisiologi Tanaman Budidaya, Alih Bahasa D.H. Goenadi). Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Heidari, H., M. R. Johansooz, S. M. B. Hosseini and M. R. Chaichi. 2012. Alternate Furrow Irrigation Effect on Radiation Use Efficiency and Forage Quality of Foxtail Millet (*Setaria italica*). *Journal of Annals of Biological Research*, 2012. Vol. 3(6), pp. 2565-2575.
- Jeffers, J. N. R. 1966. *Two Case Studies in The Application of Principal Component Analysis*, pp. 225-236. In *Applied Statistic*.
- Jolliffe, I. T. 2002. *Principal Component Analysis*. 2nd ed. Springer, New York, America.
- Khatun, M.T., M.M. Hanafi, M.R. Yusop, M.Y. Wong, F.M. Salleh and J. Ferdous. 2015. Genetic Variation, Heritability and Diversity Analysis of Upland Rice (*Oryza sativa* L.) Genotypes Based on Quantitative Traits. *Journal of Biomed Research International*. Vol. 2015 Article ID 290861. Website: <http://dx.doi.org/10.1155/2015/290861>.
- Makarim, A. dan E. Suhartatik. 2009. *Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, pp. 295-330.
- Marsalis, M., L. M. Lauriault and C. Trostle. 2012. *Millet for Forage and Grain in New Mexico and West Texas*. Guide A-417. College of Agricultural, Consumer and Environmental Sciences, NM State University.
- Mazid, M.S., M.Y. Rafii, M.M. Hanafi, H.A. Rahim and M.A. Latif. 2013. Genetic Variation, Heritability, Divergence and Biomass Accumulation of Rice Genotypes Resistant to Bacterial Blight Revealed by Quantitative Traits and ISSR Markers. *Journal of Physiologia Plantarum*. Vol. 149 (3), pp. 432-447.
- Miswanti., T. Nurmala dan Anas. 2014. Karakterisasi dan Kekerabatan 42 Aksesori Tanaman Jawawut (*Setaria italica* L. Beauv). *Jurnal Pangan*. Vol. 23 (2), Juni 2014.
- Morris, R. A. 1986. *Progress in Upland Rice Research : Upland Rice Farming System*, pp. 119-131. The International Rice Research Institute, Manila, Philippines.
- Morris, R. A., C. Siri Udompas and H. S. Centeno.

1990. *Effect of Crop Proportion on Intercropped Upland Rice and Cowpea 1*. Grain Yields. "Field Crops Res. Vol. 24, pp. 33-49. Elsevier Science Publisher B. V., Amsterdam.
- Nurmala, T. dan A.W. Irwan. 2007. *Pangan Alternatif Berbasis Serealia Minor* (Gandum, Sorgum, Hanjeli, Jawawut, dan Soba). Pustaka Giratuna, Bandung.
- Purwanto, A., E. Ambarwati dan F. Setyaningsih. 2005. Kekerabatan Antar Anggrek Spesies Berdasarkan Sifat Morfologi Tanaman dan Bunga. *Jurnal Ilmu Pertanian*. Vol. 12(1), pp. 1-11.
- Purwono dan H. Purnamawati. 2007. *Budidaya 8 Jenis Tanaman Pangan Unggul*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rahayu, M. dan P. C. M Jansen. 1996. *Setaria italica* (L.) P. Beauvois cv. Group Foxtail Millet. www.proseanet.org. [22 Maret 2014].
- Sato, M. and T. Kokubu. 1988. *Morphological Difference of Italian Millet (Setaria italica Beauv.) Among Seed Collection Areas*. Mem. Fac. Agr. Kagoshima University. Vol. 24, pp. 101-109.
- Simanjuntak, Y. dan M. Ondikleu. 2004. Pengkajian Komponen Teknologi Mendukung Pengembangan Tanaman Pokem di Biak Nimfor. Laporan Hasil Penelitian Balai Pengkajian Teknologi Papua, pp. 14-19.
- Sitompul, S. M. dan B. Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Snaydon, R. 1991. Replacement or Additive Designs for Competition Studies. *Journal of Applied Ecology*. Vol. 28, pp. 930-946.
- Sri Setyati, H. 1999. Pengantar Agronomi. Gramedia, Jakarta, pp. 187.
- Tatuhey, D. 2014. *Eksplorasi, Karakterisasi dan Respon Nitrogen terhadap Komponen Pertumbuhan, Hasil Gluten dan Lemak pada Pokem (Gandum Papua)*. Tesis, Pascasarjana, Universitas Padjadjaran. 2014. (tidak dipublikasikan).
- Thahir, M. dan Hadmadi. 1984. *Tumpang Gilir (Multiple Cropping)*. Yasaguna, Jakarta.
- Yu Li, Shuzhin and Yongsheng Cao. 1995. Cluster Analysis of An International Collection of Foxtail Millet (*Setaria italica* (L.) P. Beauv). *Journal of Euphytica*. Vol. 83, pp :79-85.
- Yuwariah, Y. 2011. *Sistem Pertanian Berkelanjutan*. Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jatinangor.

BIODATA PENULIS :

Allan Randal Ginting lahir di Sidney, 11 Oktober 1990. Pendidikan S1 Agroteknologi Universitas Brawijaya tahun 2013 dan S2 Ilmu Tanaman Unpad tahun 2016

Yuyun Yuwariah lahir di Sumedang, 05 Januari 1948. Pendidikan S1 Agronomi Unpad tahun 1973; S2 Ilmu Tanaman tahun 1984; S3 Ekofisiologi Unpad tahun 1994

Rima Anne Nuraini lahir di Garut, 7 Nopember 1962. Pendidikan S1 Agronomi IPB tahun 1986; S2 Ilmu Tanaman Unpad tahun 1993; S3 Ilmu Pertanian Unpad tahun 2002

Tati Nurmala lahir di Bandung, 9 Desember 1949. Pendidikan S1 Agronomi Unpad; S3 Agronomi Unpad tahun 1987

Aep Wawan Irwan lahir di Bandung, 23 Oktober 1963. Pendidikan S1 Agronomi Unpad tahun 1988; S2 Ilmu Tanaman Unpad tahun 1996

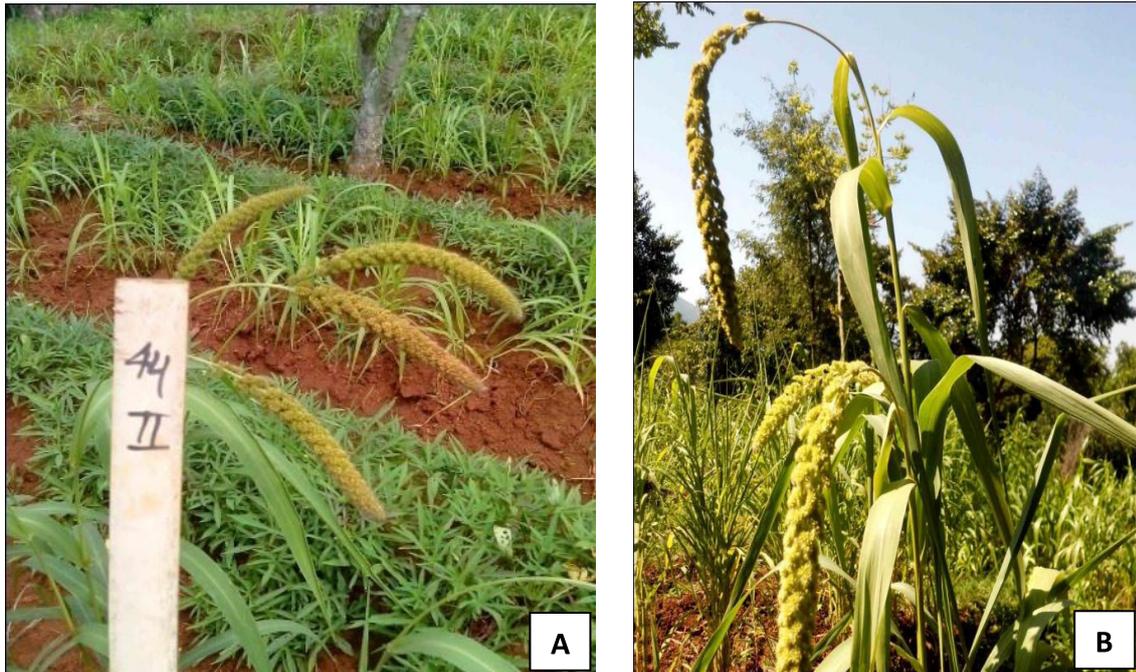
Warid Ali Qosim lahir di Indramayu, 07 Mei 1966. Pendidikan S1 Pemuliaan Tanaman Unpad tahun 1990; S2 Ilmu Tanaman Unpad tahun 1998; S3 Ilmu Agronomi IPB tahun 2006

Lampiran 1. Komponen Pertumbuhan dan Hasil 23 Genotip Jawawut yang Ditanam Tumpang Sari dengan Ubi Jalar

Genotip	Tinggi Tanaman 14 hst (cm)	Tinggi Tanaman 28 hst (cm)	Tinggi Tanaman 42 hst (cm)	Tinggi Tanaman 56 hst (cm)	Jumlah Daun 14 hst	Jumlah Daun 28 hst	Jumlah Daun 42 hst	Jumlah Daun 56 hst	Jumlah Anakan	Indeks Luas Daun 49 hst	Indeks Luas Daun 63 hst	Umur Panen (hst)	Panjang Malai (cm)	Bobot Biji per Rumpun (g)	Bobot 1000 Butir (g)	Biomassa (g)
2	19,00 r	33,07 h	50,35 u	68,56 q	4,0 c	7,9 d	19,5 c	24,5 d	5,5 f	0,27 h	0,34 f	135 d	21,04 l	35,68 b	1,41 b	106,92 b
3	21,63 k	36,01 g	63,44 k	76,60 k	3,8 c	10,6 b	18 d	27 c	6,3 e	0,26 j	0,35 d	142 c	31,82 b	38,68 a	1,59 a	73,78 f
5	22,17 i	41,92 f	66,74 i	81,77 g	4,9 a	11 b	27 a	32 b	7,1 d	0,26 j	0,35 d	143 c	24,96 e	31,58 d	1,61 a	95,33 c
7	23,01 f	43,53 e	67,83 f	84,08 e	4,2 c	11,3 b	22 c	31 b	5,1 f	0,27 h	0,34 g	133 e	31,62 b	37,88 a	1,67 a	90,36 d
8	20,00 n	36,30 g	60,59 o	73,59 m	4,2 c	9,8 b	17,5 d	24 d	5,9 f	0,26 i	0,32 k	149 b	20,62 m	28,68 f	1,52 a	84,45 d
9	22,67 g	40,90 f	59,09 r	69,97 o	4,3 c	9,1 d	17 d	23 d	8,3 c	0,27 h	0,33 j	154 a	25,02 e	30,08 e	1,45 b	99,95 c
10	22,37 h	41,49 f	61,27 n	73,72 m	4,3 b	10 c	21 c	29 c	7,1 d	0,28 f	0,34 g	142 c	26,66 d	34,58 b	1,40 b	84,53 d
12	20,19 m	36,02 g	47,55 v	69,07 p	4,2 c	9,7 c	15 e	20 e	5,1 f	0,27 h	0,33 i	144 c	23,41 h	31,58 d	1,55 a	97,30 c
16	19,76 o	35,74 g	62,76 l	72,14 n	4,3 c	6,9 e	22 c	27 c	5,7 f	0,27 g	0,33 h	137 d	22,79 i	33,58 c	1,55 a	96,28 c
19	20,05 n	41,93 f	67,52 g	80,33 i	4,2 c	9,5 c	19,5 c	26 c	9,1 b	0,28 e	0,35 e	151 b	24,19 f	29,68 e	1,38 b	108,63 b
20	24,81 d	44,87 d	67,37 h	80,41 i	4,3 c	14,8 a	25,5 b	31 b	10,5 a	0,25 k	0,31 m	138 d	21,60 k	28,58 f	1,25 c	87,45 d
21	19,27 q	36,75 g	62,42 m	83,52 f	4,2 c	11,4 b	27 a	38 a	10,9 a	0,25 k	0,31 n	136 d	22,94 i	27,98 f	1,46 b	96,82 c
23	20,30 m	42,95 e	59,77 q	76,68 k	4,7 b	7,4 e	20 c	25 d	4,9 g	0,25 l	0,31 o	135 d	19,53 n	24,58 g	1,38 b	75,31 f
24	19,54 p	36,09 g	57,76 s	65,86 r	4,6 c	8,5 d	14 e	19,5 e	4,7 g	0,24 m	0,30 p	156 a	22,66 i	33,58 c	1,45 b	77,62 e
25	21,41 l	42,70 e	59,78 p	74,73 l	4,3 c	9,4 c	17 d	21 e	4,9 g	0,26 j	0,32 l	154 a	21,99 j	32,58 c	1,35 b	128,21 a
30	20,22 m	33,70 h	70,80 e	81,00 h	4,2 c	10,8 b	18,5 d	27,5 c	9,7 a	0,27 g	0,36 c	129 f	22,75 i	32,88 c	1,47 b	125,93 a
31	21,91 j	46,02 c	65,65 j	78,17 j	4,2 c	15,5 a	28,5 a	34 b	6,5 e	0,25 l	0,34 h	145 c	33,12 a	35,68 b	1,38 b	74,38 f
32	17,44 s	29,86 j	45,57 w	60,92 t	3,8 c	8 d	14,5 e	16 f	6,3 e	0,25 l	0,34 h	149 b	31,22 c	33,58 c	1,26 c	71,28 f
39	30,08 b	50,99 b	80,87 c	107,78 b	4,7 a	9,3 c	23 b	27 c	9,3 b	0,35 a	0,29 r	77 h	16,72 p	19,98 h	1,62 a	64,10 g
44	30,43 a	63,83 a	91,96 a	116,69 a	4,5 a	15,8 a	30 a	31 b	7,3 d	0,34 b	0,29 q	77 h	15,82 q	17,88 i	1,43 b	56,69 h
46	25,02 c	35,43 g	74,00 d	87,00 d	3,8 c	8,8 c	21 c	23 d	5,7 f	0,30 d	0,38 b	120 g	19,58 n	27,18 f	1,33 c	86,80 d
47	18,87 r	31,19 i	50,42 t	62,52 s	4,1 c	9,3 c	17,5 d	21,5 e	4,7 g	0,26 j	0,32 k	136 d	19,22 o	23,58 g	1,20 c	82,31 e
48	23,42 e	46,89 c	81,40 b	92,80 c	4,1 c	8,4 d	22 c	27,5 c	8,4 c	0,31 c	0,41 a	119 g	23,82 g	30,58 e	1,43 b	111,75 b

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Scott Knott pada taraf 5 persen.

Lampiran 2. Penampilan Genotip Jawawut Genotip 44 dan Genotip 31



Penampilan Jawawut Genotip 44 (Gambar A) dan Genotip 31 (Gambar B)