Tingkat Kemurnian Karakter Polong dan Benih Varietas Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sesquipedalis* (L.) Fruwirth)

The Purity Level of Characters Pod and Seed Yardlong Bean Varieties (*Vigna sesquipedalis* (L.) Fruwirth).

Eva Natalina Napitupulu*), Kuswanto

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur
)Email : evanatalinaa28@gmail.com

ABSTRAK

Pemurnian varietas sangat penting untuk membersihkan populasi varietas dari campuran varietas lain dan tipe simpang. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi hasil kemurnian genetik tanaman kacang panjang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli – November 2018 di Desa Dadaprejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu. Metode penelitian yang digunakan adalah blok tunggal yang terdiri dari 4 varietas kacang panjang yaitu Brawijaya 1, Brawijaya 3, Brawijaya 4, dan Bagong 3. 4 benih varietas kacang panjang sudah ada dalam penyimpanan selama 1 tahun dengan jumlah benih yang terbatas. Parameter pengamatan meliputi karakter kualitatif yaitu warna polong, posisi paruh, arah paruh, bentuk pangkal polong, tekstur permukaan polong, warna utama benih, warna sekunder benih, warna pada lingkaran hilum, guratan benih, dan tekstur permukaan benih. Karakter kuantitatif yaitu umur panen segar (hst), panjang polong (cm), jumlah polong per tanaman, panjang benih (cm), jumlah benih per polong, bobot 100 benih (gram), dan bobot total benih. Dari hasil evaluasi pada karakter kualitatif didapatkan bahwa tingkat kemurnian karakter polong dan benih varietas Brawijaya 1 dan Brawijaya 4 (100%), sedangkan pada varietas Bagong 3 (90%). Pada karakter kuantitatif didapatkan nilai KK rendah hingga sedang yang membuktikan tingkat keragaman sempit. Pada karakter kuantitatif yang dianalisis chi square

didapatkan tingkat kemurnian polong dan benih varietas Brawijaya 1 (66.6%), varietas Brawijaya 4 (100%), dan Bagong 3 (75%).

Kata Kunci: Kacang panjang, Koefisien Keragaman, Pemurnian Genetik, PPVTPP

ABSTRACT

Purification of varieties was very important to clean varieties of populations from a mixture of other varieties and types of intersections. This study aimed evaluating genetic purity results of yardlong bean. The experiment was conducted in July to November 2018 at Dadaprejo Village, Junrejo District, Batu City. Research studies using single block consisting of four varieties of yardlong beans are Brawijaya 1, Brawijaya 3, Brawijaya 4, and Bagong 3. Four varieties of yardlong beans have been storing for one year with limited number. Observation parameter includes qualitative characters such as pod color, beak position, beak orientation, shape of distal part, surface texture of pod, seed main color, seed predominant secondary color, seed color of hilum ring, seed veining, and seed surface texture. Quantitative characters such as fresh harvest age (dap), pod length (cm), number of pod plant, seed length (cm), number of seeds pod, 100 seeds weight (g), and seed weigh total (g). From the evaluation results of qualitative character can be seen the level of character of pod and seed purity for Brawijaya 1 and Brawijaya 4 (100%) and Bagong 3 (90%).

In quantitative characters, value CV was low to moderate that proves narrow diversity. The quantitative character analyzed by chi square obtained the level of purity of pods and seeds of Brawjaya 1 variety (66.6%), Brawijaya 4 (100%), and Bagong 3 (75%).

Kata Kunci: Yardlong bean, Coefficient of diversity, Genetic Purification, PPVTPP

PENDAHULUAN

Pemurnian varietas adalah suatu usaha untuk memurnikan kembali mutu benih dari populasi suatu varietas tertentu, sehingga tingkat kemurniannya memenuhi standard baku yang telah ditentukan (Departemen Pertanian, 2009). Sementara itu dalam Yugi dan Darjanto (2010), menjelaskan bahwa kemurnian benih dapat diketahui dari karakter morfologi tanaman melalui kegiatan identifikasi terhadap penyimpangan, dimana penyimpangan inilah yang dapat menurunkan kemurnian benih.

Benih yang murni akan menghasilkan tanaman yang memiliki keseragaman yang tinggi serat meminimalkan jumlah tanaman yang menyimpang. Kegiatan pemurnian harus selalu dilakukan untuk menguji apakah dalam suatu populasi tersebut sudah seragam penampilannya. Kegiatan pemurnian genetik dapat dilakukan melalui pengamatan morfologi tanaman. Morfologi tanaman yang diamati yaitu pengamatan karakter kualitatif dan karakter kuantitatif tanaman. Kedua karakter tersebut penting diamati karena pada masing-masing genotip tanaman akan menunjukkan sifat yang berbeda-beda. Rachmawati, Kuswanto dan Purnamaningsih (2014), berpendapat bahwa diperlukan adanya kemurnian perhitungan tentang keragaman antar galur untuk mengetahui kemurnian genetiknya.

Saat ini benih 4 varietas kacang panjang yang tersedia sudah ada dalam penyimpanan selama 1 tahun dengan jumlah benih yang terbatas sehingga perlu upaya untuk memperbaharui kembali viabilitas atau mutu benih agar tetap terjaga. Kegiatan pemurnian genetik dilakukan untuk mengoptimalkan hasil produksi agar tidak

terjadi pencampuran varietas yang mempengaruhi hasil produksi tanaman.

Sehingga perlu dilakukan kegiatan pemurnian genetik pada 4 varietas kacang panjang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi hasil kemurnian genetik tanaman kacang panjang. Hipotesis dari penelitian ini adalah terdapat perbedaan tingkat kemurnian genetik tanaman kacang panjang.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli hingga November 2018. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Dadaprejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu. Alat yang digunakan adalah cangkul, tugal, gembor, sabit, talia raffia, meteran, ajir, penggaris, deskripsi varietas tanaman kacang panjang, papan nama, kamera. Bahan yang digunakan adalah 4 varietas tanaman kacang panjang yaitu Varietas Brawijaya 1, Varietas Brawijaya 3, Varietas Brawijaya 4 dan Varietas Bagong 3, pupuk kandang sapi, Urea, Kcl, SP36.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian blok tunggal tanpa ulangan. terdiri atas 4 varietas kacang panjang. Satu varietas terdiri dari 30 tanaman dan dalam 1 lubang tanam terdiri dari 1 benih, sehingga total tanaman yaitu 83 tanaman.

Pengamatan dilakukan pada parameter kualitatif dan kuantitatif. Parameter kualitatif yang diamati meliputi ; Warna polong, posisi paruh, arah paruh, bentuk pangkal polong, tekstur permukaan polong, warna utama biji, warna sekunder biji, warna lingkaran hilum, guratan biji, tekstur permukaan biji. Pengamatan karakter kuantitatif meliputi : umur panen segar, panjang polong, panjang benih jumlah polong per tanaman jumlah biji per polong, jumlah total benih.

Data hasil pengamatan karakter kualitatif disajikan dalam bentuk deskripsi yang dinilai dengan persentase. Hasil pengamatan karakter kuantitatif dianalisis secara deskriptif pada setiap varietas dengan menghitung kisaran rata-rata, simpangan baku, KK (Kofisien Keragaman) dan chi square. Analisis data kuantitatif

menggunakan perhitungan menurut (Syukur *et al.*, 2012) sebagai berikut :

$$KK = \frac{S}{x} \times 100 \%$$

Keterangan :

KK = Koefisien keragaman

S = Simpangan baku

$\bar{x}$ = Rata-rata

Hasil perhitungan KK kemudian dikelompokkan berdasarkan ketentuan dari suratman, Dwi dan Ahmad (2000) yaitu penilaian persentase KK digolongkan sebagai berikut, rendah (0,1%-25%), sedang (25,1%-50%), dan tinggi (>50%).

Data kualitatif hasil pengamatan disajikan dalam bentuk analisa deskriptif dengan membandingkan deskripsi 4 varietas yang tercantum dalam Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perizinan Pertanian (PPVTTP).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Pertumbuhan Tanaman

Pada penelitian ini menggunakan 4 varietas kacang panjang. Awal penanaman varietas brawijaya 1, brawijaya 4, dan bagong 3 benih tumbuh dengan baik, namun pada varietas brawijaya 3 benihnya tidak tumbuh. Untuk benih varietas brawijaya 3 yang tidak tumbuh atau mati dapat terjadi karena keadaan benih yang selama 2 tahun belum pernah dilakukan rejuvenasi dan disimpan dalam waktu yang lama. Sedangkan benih pada 3 varietas kacang panjang lainnya merupakan hasil dari rejuvenasi yang telah dilakukan selama 7 bulan.

Hal ini diduga karena lamanya benih disimpan, kondisi panen masih basah dan kondisi penyimpanan benih kurang memadai, sehingga kadar air yang masih tinggi >15% yang menyebabkan hilangnya daya tumbuh varietas tersebut. Didukung dengan pernyataan Kuswanto *et al.* (2012), menyatakan bahwa kadar air benih juga sangat mempengaruhi lama simpan benih. Semakin tinggi kadar air benih dan semakin

tinggi suhu ruang simpan, maka semakin singkat waktu penyimpanan yang dapat ditoleransi.

Pemurnian karakter kualitatif

Hasil pengamatan karakter kualitatif pada varietas Brawijaya 1, Brawijaya 4 dan Bagong 3 dibandingkan dengan deskripsi varietas dari Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perizinan Pertanian (PPVTTP), hal ini sesuai yang dijelaskan oleh Mulsanti *et al.* (2013) bahwa penilaian kemurnian genetik dilakukan dengan cara membandingkan morfologi tanaman yang diuji dengan pertanaman dari benih otentiknya.

Hasil pengamatan masing-masing varietas menunjukkan karakter yang sama dengan deskripsi setiap varietasnya (Tabel 1). Terdapat sedikit perbedaan pada karakter warna polong, menunjukkan warna hijau gelap pada hasil pengamatan namun pada deskripsi PPVTTP menunjukkan warna hijau, hal ini terjadi pada varietas Bagong 3. Hasil pengamatan tersebut dapat dimungkinkan karena pengamatan yang dilakukan secara kasat mata, sehingga memungkinkan perbedaan hasil pengamatan karakter morfologi muncul, dijelaskan oleh Suratman *et al.* (2000) bahwa pengamatan keragaman karakter morfologi dengan mata telanjang, tanpa pengukuran hanya akan menghasilkan penampakan luar yang dapat menimbulkan penafsiran berbeda-beda antar peneliti, mengingat pemahaman konsep pencandraan antar peneliti kemungkinan berbeda-beda.

Pada varietas Brawijaya 1, perbandingan 10 karakter morfologi hasil deskripsi PPVTTP dengan karakter morfologi hasil pengamatan didapatkan 10 karakter yang sama. Dimana 10 kategori tersebut menunjukkan tingkat kemurniannya 100%. Pada varietas Brawijaya 4, perbandingan 10 karakter morfologi hasil deskripsi PPVTTP dengan karakter morfologi hasil pengamatan didapatkan 10 karakter yang sama. Hal ini sama dengan Brawijaya 4, dimana tingkat kemurniannya juga berada pada 100%. Pada varietas

Tabel 1. Perbandingan Deskripsi Karakter Kualitatif

Varietas	Karakter	Deskripsi Berdasarkan PVTPP	Varietas	Deskripsi Pengamatan	Hasil
Brawijaya 1	Warna polong	Hijau		Hijau	
	Posisi paruh	Pinggiran		Pinggiran	
	Arah paruh	Ke bawah		Ke bawah	
	Bentuk pangkal polong	Runcing-tumpul		Runcing-tumpul	
	Tekstur permukaan polong	Kasar		Kasar	
	Warna utama biji	Coklat		Coklat	
	Warna sekunder biji	Coklat putih		Coklat putih	
	Warna lingkaran hilum	Tidak serupa biji		Tidak serupa biji	
	Guratan biji	Lemah		Lemah	
	Tekstur permukaan biji	Licin		Licin	
Tingkat kemurnian	100%				
Brawijaya 4	Warna polong	Hijau muda		Hijau muda	
	Posisi paruh	Pinggiran		Pinggiran	
	Arah paruh	Ke bawah		Ke bawah	
	Bentuk pangkal polong	Runcing-tumpul		Runcing-tumpul	
	Tekstur permukaan polong	Kasar		Kasar	
	Warna utama biji	Coklat		Coklat	
	Warna sekunder biji	Coklat		Coklat	
	Warna lingkaran hilum	Serupa biji		Serupa biji	
	Guratan biji	Lemah		Lemah	
	Tekstur permukaan biji	Licin		Licin	
Tingkat kemurnian	100%				
Bagong 3	Warna polong	Hijau		Hijau Gelap	
	Posisi paruh	Pinggiran		Pinggiran	
	Arah paruh	Ke bawah		Ke bawah	
	Bentuk pangkal polong	Runcing-tumpul		Runcing-tumpul	
	Tekstur permukaan polong	Kasar		Kasar	
	Warna utama biji	Coklat		Coklat	
	Warna sekunder biji	Tidak ada		Tidak ada	
	Warna Lingkaran hilum	Serupa biji		Serupa biji	
	Guratan biji	Lemah		Lemah	
	Tekstur permukaan biji	Licin		Licin	
Tingkat kemurnian	90%				

Bagong 3, didapatkan 9 karakter yang sama dari 10 karakter morfologi yang diamati. Hal ini menunjukkan tingkat kemurnian varietas Bagong 3 (90%). Dari hasil kegiatan pemurnian genetik ketiga varietas kacang panjang menghasilkan varietas yang sudah seragam secara morfologi. Menurut Sutahjo, Hardiatmi dan Meynilia (2015) menjelaskan bahwa perbedaan diantara bahan-bahan pemulia disebabkan oleh perbedaan genetik yang telah ada dan seleksi yang telah dilakukan sebelumnya.

Pemurnian karakter kuantitatif

Selain membandingkan dengan deskripsi PPVTPP, kemurnian genetik dapat

dilihat dari perhitungan keragaman menggunakan data kuantitatif. Menentukan kemurnian genetik berdasarkan karakter morfologi tidak selalu mudah, karena karakter ini sangat dipengaruhi oleh lingkungan, namun teknik ini secara umum digunakan untuk melindungi kemurnian varietas di Indonesia (Hipi *et al.*, 2013). Karakter kuantitatif dapat menentukan perbedaan mendasar pada karakter tanaman (Janka, Katarina, dan Marie 2014). Rachmawati *et al.* (2014) menjelaskan bahwa dalam pemuliaan tanaman diperlukan adanya perhitungan tentang keragaman antar varietas untuk mengetahui kemurnian genetiknya sehingga dapat

dijadikan tetua dalam pembentukan varietas baru. Hal ini juga dijelaskan oleh Oladejo *et al.* (2011) bahwa untuk menghasilkan produksi yang baik, maka diharapkan keragaman tanaman dalam populasi tidak mendominasi, oleh sebab itu kegiatan memurnikan genetic sangat diperlukan bias melihat dari segi karakter morfologi pada masing-masing tanaman. Menurut Sa'diah *et al.* (2013) menjelaskan bahwa untuk mendeteksi keanekaragaman dapat juga dilakukan dengan mengamati fenotipe, walaupun hasilnya belum tentu mencerminkan bagaimana susunan genotipenya.

Pengamatan karakter kuantitatif dilakukan pada masing-masing varietas untuk mengetahui nilai koefisien keragaman (KK), di mana menurut Kazak *et al.* (2013) bahwa nilai KK digunakan untuk menampilkan variasi atau keragaman sifat. Hasil perhitungan nilai koefisien keragaman (KK) pada karakter umur panen segar tergolong dalam kriteria rendah, varietas Brawijaya 1, Brawijaya 4 dan Bagong 3 memiliki nilai KK sebesar <25% di mana menurut Suratman *et al.* (2000) nilai tersebut masuk dalam kriteria rendah. Nilai koefisien keragaman (KK) pada karakter panjang polong tergolong dalam kriteria rendah, varietas Brawijaya 1, Brawijaya 4 dan Bagong 3 memiliki nilai KK sebesar <25% dan termasuk dalam kriteria rendah. Nilai koefisien keragaman (KK) pada karakter jumlah polong per tanaman memiliki nilai <25% tergolong kriteria rendah pada varietas Brawijaya 4 dan Bagong 3, pada varietas Brawijaya 1 memiliki nilai diantara 25,1%-50% dan termasuk dalam kriteria sedang. Pada karakter panjang benih nilai KK <25% tergolong dalam kriteria rendah untuk varietas Brawijaya 1, Brawijaya 4 dan Bagong 3. Nilai koefisien keragaman (KK) pada karakter jumlah benih per polong memiliki nilai <25% tergolong kriteria rendah pada varietas Brawijaya 1, Brawijaya 4 dan Bagong 3. Nilai koefisien keragaman (KK) pada karakter bobot 100 benih memiliki nilai <25% tergolong kriteria rendah untuk varietas Brawijaya 1, Brawijaya 4 dan Bagong 3. Nilai koefisien keragaman (KK) pada karakter bobot total benih memiliki nilai <25% tergolong kriteria

rendah pada varietas Brawijaya 4 dan Bagong 3, pada varietas Brawijaya 1 memiliki nilai diantara 25,1%-50% dan termasuk dalam kriteria sedang.

Ketiga varietas kacang panjang yang diuji menunjukkan nilai koefisien keragaman (KK) dalam kisaran kriteria rendah hingga sedang (Tabel 2). Nilai koefisien keragaman (KK) rendah menunjukkan keragaman pada varietas tersebut mendekati seragam, untuk nilai koefisien keragaman (KK) sedang menunjukkan keragaman pada varietas tersebut masih memiliki keragaman yang agak tinggi. Keragaman dapat dilihat dari nilai koefisien keragaman (KK), nilai koefisien keragaman (KK) menunjukkan tingkat keragaman dalam suatu populasi atau varietas tersebut juga rendah, sehingga dimungkinkan bahwa populasi dalam suatu varietas tersebut telah homogen. Menurut Martono (2009) karakter dengan ragam sempit bersifat kuantitatif yang dikendalikan oleh banyak gen (poligen). Sifat kuantitatif genetik yang dikendalikan oleh banyak gen merupakan hasil akhir suatu proses pertumbuhan yang berkaitan dengan sifat morfologi dan fisiologi. Selain itu pula keragaman genetik yang rendah menandakan bahwa populasi ke tiga varietas kacang panjang memiliki tingkat keseragaman yang tinggi.

Pemurnian karakter kuantitatif dengan Chi Square

Pada varietas Brawijaya 1 karakter umur panen segar, karakter panjang benih, memiliki χ^2 hitung < χ^2 tabel sehingga karakter karakter tersebut masuk dalam kategori yang murni. Pada karakter jumlah polong per tanaman memiliki χ^2 hitung > χ^2 tabel sehingga karakter tersebut masuk dalam kategori tidak murni. Dari 3 karakter yang diamati 2 karakter yang termasuk dalam kategori murni, sehingga tingkat kemurnian karakter polong dan benih varietas Brawijaya 1 adalah 66,6%.

Pada varietas Brawijaya 4 karakter umur panen segar, karakter panjang polong, karakter panjang benih memiliki χ^2 hitung < χ^2 tabel sehingga karakter karakter tersebut masuk dalam kategori yang murni. Dari 3 karakter yang diamati semua karakter

Tabel 2. Hasil Karakter Kuantitatif

Varietas	Karakter	S	$\bar{X} \pm SE$	KK (%)
Brawijaya 1	Umur Panen Segar	1,571	71,55±0,35	2,19%
	Panjang Polong	5,264	51,75±1,17	10,16%
	Jumlah polong per tanaman	8,162	22,00±1,82	40,8%
	Panjang biji	0,067	1,06±0,01	6,29%
	Jumlah biji per polong	1,276	15,55±0,28	8,16%
	Bobot 100 biji	2,042	14,99±0,45	13,60%
	Bobot total biji	12,231	39,29±2,73	31,12%
Brawijaya 4	Umur Panen Segar	0,768	70,20±0,17	1,08%
	Panjang Polong	3,714	51,65±0,83	7,18%
	Jumlah polong per tanaman	4,491	22,20±1,00	20,22%
	Panjang biji	0,141	1,06±0,03	13,20%
	Jumlah biji per polong	0,911	16,10±0,20	5,65%
	Bobot 100 biji	1,072	15,54±0,23	6,88%
	Bobot total biji	14,297	50,18±3,19	28,47%
Bagong 3	Umur Panen Segar	1,664	74,65±0,37	2,22%
	Panjang Polong	3,790	50,53±0,84	7,50%
	Jumlah polong per tanaman	5,360	24,90±1,19	21,56%
	Panjang biji	0,054	1,17±0,01	4,61%
	Jumlah biji per polong	1,058	15,20±0,23	6,96%
	Bobot 100 biji	1,676	21,26±0,37	7,85%
	Bobot total biji	14,853	64,42±3,32	23,05%

Keterangan : S = Simpangan baku, $\bar{X}$ = Rata-rata, SE = Standard error, KK= Koefisien keragaman. Nilai koefisien keragaman <25% termasuk kriteria kK rendah dan 25,1-50% termasuk kriteria sedang (Suratman *et al.*, 2000).

Tabel 3. Karakter kuantitatif dengan Chi square

Varietas	Karakter	$\bar{X} O$	$\bar{X} E$	X ² hitung	X ² tabel	Keterangan
Brawijaya 1	Umur panen awal segar	71,5	71,5	0,032 ^{tn}	3,84	Murni
	Panjang benih	1,06	1,06	0,003 ^{tn}	3,84	Murni
	Jumlah polong per tanaman	22	22	24,06*	3,84	Tidak murni
	Tingkat kemurnian	66,6%				
Brawijaya 4	Umur panen awal segar	70,2	70	0,005 ^{tn}	3,84	Murni
	Panjang benih	51,65	57,5	0,59 ^{tn}	3,84	Murni
	Jumlah polong per tanaman	1,06	0,7	0,18 ^{tn}	3,84	Murni
	Tingkat kemurnian	100%				
Bagong 3	Umur panen awal segar	74,65	69	0,46 ^{tn}	3,84	Murni
	Panjang polong	50,53	51,6	0,022 ^{tn}	3,84	Murni
	Panjang benih	1,17	1,0	0,028 ^{tn}	3,84	Murni
	Jumlah benih per polong	15,2	9	4,27*	3,84	Tidak murni
	Tingkat kemurnian	75%				

Keterangan : $\bar{X} O$ = rata-rata nilai observasi, $\bar{X} E$ = rata-rata nilai yang diharapkan

termasuk dalam kategori murni, sehingga tingkat kemurnian karakter polong dan benih varietas Brawijaya 4 adalah 100%.

Pada varietas Bagong 3 karakter umur panen segar, karakter panjang polong,

karakter panjang benih x² hitung < x² tabel sehingga karakter tersebut masuk dalam kategori yang murni. Pada karakter jumlah benih per polong memiliki x² hitung > x² tabel sehingga karakter tersebut masuk

dalam kategori tidak murni. Dari 4 karakter yang diamati 3 karakter yang termasuk dalam kategori murni, sehingga tingkat kemurnian karakter polong dan benih varietas Bagong 3 adalah 75%. Data kuantitatif dengan Chi square dapat dilihat pada tabel 3.

KESIMPULAN

Dari hasil pemurnian pada beberapa varietas tanaman kacang panjang dapat diketahui telah murni berdasarkan karakter kualitatif dan kuantitatif. Pada karakter kualitatif didapatkan tingkat kemurnian karakter polong dan benih untuk varietas Brawijaya 1 dan Brawijaya 4 (100%) sedangkan pada varietas Bagong 3 (90%). Pada karakter kuantitatif didapatkan nilai koefisien keragaman (KK) rendah hingga sedang yang membuktikan tingkat keragaman varietas tersebut sempit. Pada karakter kuantitatif yang dianalisis chi square didapatkan tingkat kemurnian yang berbeda-beda. Tingkat kemurnian polong dan benih varietas Brawijaya 1 berada pada nilai 66,6%, varietas Brawijaya 4 berada pada nilai 100% dan Bagong 3 (75%).

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, A. B., S. Sujiprihati dan M. Syukur. 2011.** Pewarisan sifat berapa karakter kualitatif pada tiga kelompok cabai. *Buletin Plasma Nutfah*. 2(251) 73-79.
- Bradford, Kent J. 2006.** Methods to Maintain Genetic Purity of Seed Stocks. *Agricultural Biotechnology in California Series*: 1-5.
- Departemen Pertanian. 2009.** Pedoman Produksi Benih Kedelai, Kacang Tanah, Kacang Hijau, Ubi Kayu dan Benih Ubi Jalar. No.55/Permentan/SR.120/12/2009.
- Hipi, A., M. Surahman, S. Ilyas and Giyanto. 2013.** Seed Genetic Purity Assessment of Maize Hybrid Using Microsatellite Markers (SSR). *International Journal of Applied Sciences and Technology* 3 (5): 66-71.
- Janka, Katarina dan Marie. 2014.** Characterization and evaluation of flax seeds (*Linum usitatissimum* L.) on selected genotypes. *Journal of Central European Agriculture*. 15 (1): 193-207.
- Kazak M., J. Bocianowski dan W. Rybinski. 2013.** Note on the Use of Coefficient of Variation for Data From Agricultural Factorial Experiments. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 19 (4) : 644-646.
- Kuswanto, Waluyo B, Pramatasari, R. A dan Canda, S. 2012.** Koleksi dan Evaluasi Galur-Galur Lokal Kacang Bogor (*Vigna subterranean*). *Journal Agronomy*. p.1-12.
- Martono, B. 2009.** Keragaman Genetik, Heritabilitas dan Korelasi antara Karakter Kuantitatif Nilam (*Pogostemon* sp.) Hasil Fusi Protoplas. *Jurnal Litri* 15(1): 9-15.
- Mulsanti I. W., M. Surahman, S. Wahyuni dan D. W. Utami. 2013.** Identifikasi Varietas Tetua Padi Hibrida dengan Marka SSR Spesifik dan Pemanfaatannya dalam Uji Kemurnian Benih. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 32 (1): 1-8.
- Oladejo A.S., Akinwale, dan Obisesan. 2011.** Interrelationships Between Grain Yield and other Physiological Traits of Cowpea Cultivars. *African Crop Science Journal*. 19 (3): 189 – 200.
- Rachmawati R. Y., Kuswanto dan S. L. Purnamaningsih. 2014.** Uji Keseragaman dan Analisis Sidik Lintas Antara Karakter Agronomis Dengan Hasil Pada Tujuh Genotip Padi Hibrida Japonica. Universitas Brawijaya. *Jurnal Produksi Tanaman*. 2 (4): 292-30.
- Sa'diah, I. R., Supriyanta dan Subejo. 2013.** Keragaman Warna Gabah dan Warna Beras Varietas Lokal Padi Beras Hitam (*Oryza sativa* L.) yang Dibudidayakan Oleh Petani Kabupaten Sleman, Bantul, dan Magelang. *Vegetalika*. 2 (3): 13-20.
- Suratman, D. Priyanto, dan A. D. Setyawan. 2000.** Analisis Keragaman

Genus Ipomoea Berdasarkan Karakter Morfologi. *Jurnal Biodiversitas*. 1 (2): 72-79.

Sutjahjo, S. H., Hardiatmi dan Meynilivia.

2005. Evaluasi dan Seleksi 24 Genotipe Jagung Lokal dan Introduksi yang Ditanam Sebagai Jagung Semi. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 7 (1): 25 – 43.

Syukur, M, S. Sujiprihati, R. Yunianti.

2012. Teknik Pemuliaan Tanaman. Penebar Swadaya. pp.348. Jakarta

Yugi R. A. dan Darjanto. 2010. Upaya

Pemurnian Varietas Kedelai Dengan Seleksi Massa Berdasarkan Karakter Morfologi dan Analisis Isoenzim. *Agrosains*. 12 (1): 14-18.