

PENGELOMPOKAN PLASMA NUTFAH JAGUNG LOKAL BERDASARKAN KARAKTER KUANTITATIF TANAMAN

Local Corn Germplasm Grouping Based on Plant's Quantitative Characters

Yusi Nurmalita Andarini dan Sutoro

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
Jalan Tentara Pelajar No. 3A, Cimanggu, Bogor, Indonesia
Telp. (0251) 8337975, Fax. (0251) 8345975
E-mail : andarini.yusi@gmail.com

(Makalah diterima, 06 Desember 2017 – Disetujui, 04 Juni 2018)

ABSTRAK

Produktivitas jagung ditentukan oleh kualitas lingkungan tumbuh dan varietas yang ditanam. Informasi variasi genetik tanaman jagung perlu diketahui sebagai dasar pertimbangan dalam penyusunan strategi konservasi, pemuliaan, pengelolaan, dan pemanfaatan sumber daya genetik tanaman. Syarat utama yang diperlukan oleh pemulia untuk merakit varietas unggul baru adalah tersedianya materi genetik dengan keragaman yang luas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengelompokkan plasma nutfah jagung lokal berdasarkan karakter kuantitatif tanaman. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Cikemeuh, BB Biogen, Bogor, menggunakan 44 aksesi jagung lokal asal NTT dan enam aksesi jagung lokal asal Jawa Timur. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan, sebagai perlakuan adalah 50 aksesi jagung. Karakter yang diamati meliputi sifat agronomis dan morfologis tanaman. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 5 kelompok aksesi, dan jagung aksesi Mendi berumur genjah, dapat dipanen pada umur 74 hari. Sumber daya genetik jagung dengan karakter biomas (bobot brangkas) tertinggi dimiliki oleh aksesi Pena Tasa. Bobot 100 butir tertinggi dihasilkan oleh aksesi Pena Oban. Aksesi-aksesi tersebut dapat digunakan sebagai bahan pemuliaan tanaman jagung untuk menghasilkan varietas unggul.

Kata kunci: jagung, plasma nutfah, keragaman genetik, karakter kuantitatif

ABSTRACT

Corn productivity is determined by the growing environment quality and plant varieties. The information of corn plant genetic variations need to be understood as a basic consideration for creating sustainable conservational strategy, breeding, managing, and utilization of plant's genetic resources. The main aspect needed by breeders to assemble new superior variety is the availability of diverse genetic material. The objective of the Study is to group the corn germplasms based on plant's quantitative characters. This study was implemented in Cikemeuh Experimental Station, Indonesian center for agricultural Biotechnology and genetic Resources Research and Development (ICABIOGRAD) by planting 44 corn accessions from East Nusa Tenggara and 6 corn accessions from East Java. The experimental design was Randomized Block Design (RBD) with 3 replications and the treatments were 50 corn accessions. The observed characters includes agronomic and morphologic characters. The result of the experiment showed that there are 5 clusters of accession, and corn accession of Mendi is an early maturity variety, i.e., can be harvested at 74 days after planting. Corn's genetic resources with highest biomass character (heavy stover) was Pena Tasa accession and the biggest grain size (estimated 100 grain weight) was Pena Oban accession. Those accessions could be used as corn breeding material to develop elite variety.

Key words: maize, germplasm, variability, quantitative characters

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays*) merupakan bahan pangan strategis dan mempunyai nilai ekonomis. Permintaan akan jagung terus meningkat dari tahun ke tahun seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan perkembangan industri pangan dan pakan. Di Indonesia, jagung digunakan sebagai bahan pangan dan pakan. Menurut BPS (2017), produksi jagung nasional pada tahun 2016 mencapai 23,19 juta ton, atau naik 18,23% dari tahun sebelumnya. Hal ini berkaitan dengan peningkatan produktivitas 2,07% dan luas panen 15,85% atau meningkat sekitar 600 ribu hektar. Produktivitas jagung mengalami peningkatan 0,11 t/ha, dari 5,18 t/ha pada tahun 2015 menjadi 5,29 t/ha tahun 2016.

Keragaman produktivitas jagung antar wilayah tetap ada walaupun produktivitas nasional meningkat. Hal ini dapat disebabkan oleh perbedaan teknologi budi daya yang mencakup penggunaan benih, varietas, pupuk, dan pengelolaan air. Produktivitas jagung ditentukan oleh kualitas lingkungan tumbuh dan varietas yang ditanam. Menurut Sutoro (2015), produktivitas jagung dipengaruhi oleh interaksi antara genotipe dengan lingkungan.

Varietas unggul jagung dapat berupa jenis bersari bebas dan varietas hibrida. Jagung hibrida memiliki potensi hasil lebih tinggi daripada varietas bersari bebas, karena efek heterosis dari gen-gen penyusun hibrida. Produktivitas jagung varietas bersari bebas dan hibrida dipengaruhi oleh adaptabilitas, bergantung pada proses seleksi varietas tersebut. Kultivar unggul jagung dapat diperoleh melalui pemuliaan tanaman. Syarat utama yang diperlukan dalam perakitan varietas unggul baru adalah tersedianya materi genetik dengan keragaman yang luas. Keragaman genetik muncul dari gen-gen yang bersegregasi dan berinteraksi dengan gen lain melalui hibridisasi, mutasi, dan introduksi. Melalui hibridisasi dan segregasi akan muncul keragaman genetik (Crowder, 1986).

Koleksi varietas lokal jagung dapat dimanfaatkan apabila informasi karakter yang dimiliki telah tersedia. Karakter kuantitatif tanaman jagung yang perlu dievaluasi meliputi morfologi, agronomi, dan fisiologi. Karakterisasi plasma nutfah dapat dimanfaatkan untuk perbaikan populasi (Liu *et al.*, 2003; Ortiz *et al.*, 2010). Karakterisasi varietas lokal dapat dilakukan secara bertahap, mulai dari karakter morfoagronomi kemudian dilanjutkan evaluasi ketahanan terhadap cekaman biotik, abiotik, dan kandungan nutrisi. Evaluasi sumber daya genetik dalam jumlah yang besar memerlukan biaya, tenaga, dan waktu yang tidak sedikit. Oleh karena itu, pengelolaan sumber daya genetik secara efisien memerlukan pengelompokan aksesi yang memiliki kemiripan fenotipik. Jika pengelompokan aksesi telah diperoleh, evaluasi sifat tanaman yang lain seperti

ketahanan terhadap cekaman biotik atau abiotik dapat dipilih dari aksesi dari setiap kelompok.

Varietas lokal dengan keragaman genetik yang luas bermanfaat untuk pemuliaan dan perbaikan sifat tanaman (Navvaro *et al.*, 2017; Lopes *et al.*, 2015; Mano dan Omori, 2007), sehingga perlu dikonservasi untuk menghindari erosi genetik (Dyer, 2014).

Penelitian pengelompokan karakter kuantitatif tanaman jagung sudah dilakukan, di antaranya karakterisasi sifat-sifat agronomi jagung asal Sulawesi. Wijayanto (2007) mengungkapkan 19 aksesi jagung lokal asal Sulawesi memiliki sifat kuantitatif yang memiliki distribusi mendatar dan keragaman kuantitatif cukup tinggi. Dirvamena (2011) juga melaporkan 54 aksesi jagung asal Kawasan Timur Indonesia mempunyai variabilitas genetik dengan kriteria luas, heritabilitas dan kemajuan seleksi dengan kriteria tinggi, sehingga seleksi karakter agronomi dan fisiologi harus mempertimbangkan pengaruh tidak langsung karakter-karakter lainnya.

Hingga saat ini belum ditemukan hasil penelitian mendalam tentang plasma nutfah jagung lokal berdasarkan karakter kuantitatif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan plasma nutfah jagung lokal berdasarkan karakter kuantitatif morfologi dan fisiologi tanaman agar pemuliaan dan pengelolaan plasma nutfah menjadi lebih efisien.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Cikemeuh, BB Biogen, Bogor, pada Maret-Juli 2016. Materi yang digunakan adalah 44 aksesi jagung lokal asal NTT dan enam aksesi jagung lokal asal Jawa Timur. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan, sebagai perlakuan adalah 50 aksesi jagung. Benih ditanam dengan jarak 75 cm x 20 cm, satu biji per lubang. Tanaman dipupuk secara optimal dengan dosis 300 kg Urea, 100 kg SP36, dan 100 kg KCl/ha. Penyiangan gulma dilakukan pada saat tanaman berumur 2 dan 6 minggu, pengendalian hama dan penyakit disesuaikan dengan keadaan di lapangan.

Pengamatan terhadap sifat-sifat tanaman dilakukan pada saat masih tumbuh di lapangan dan setelah panen. Karakter yang diamati meliputi sifat agronomis dan morfologis sebagai berikut:

1. Jumlah daun pada fase pembungaan (JD).
2. Tassel, yaitu saat keluar bunga jantan (TSL).
3. Silking, atau saat keluar bunga betina (SLK).
4. Umur masak atau umur panen (MTR).
5. Tinggi tanaman, dari tanah sampai ujung malai (TT).
6. Tinggi kedudukan tongkol (TTL).
7. Panjang tongkol (PTL).
8. Diameter tongkol (DTL).

9. Jumlah baris biji tiap tongkol (BRS).
10. Jumlah biji tiap tongkol (BJJ).
11. Berat tongkol (BTL).
12. Bobot biji tiap tongkol (BBJ).
13. Bobot 100 butir, diambil secara acak 100 butir, kemudian ditimbang (BBJ 100).
14. Bobot biji 60 tanaman sampel (BBJ 60).
15. Bobot brangkasan yang terdiri atas bobot tajuk atau batang dan bobot daun tiga tanaman (BBR).
16. Selisih umur keluar bunga jantan dan betina (ASI).
17. Rasio panjang dan diameter tongkol.
18. Luas daun tiap tanaman (LD).

Karakter biji diamati melalui peubah BBJ, BBJ 100, dan BBJ 60, berturut-turut sebagai indikator ukuran biji dan potensi hasil. Data karakter plasma nutfah jagung dianalisis dengan metode ANOVA. Bila terdapat perbedaan di antara aksesi maka variabel pengamatan dimasukkan ke dalam analisis pengelompokan (kluster). Pengelompokan plasma nutfah jagung dilaksanakan melalui analisis kluster menggunakan *average linkage* (pautan rata-rata) dan jarak euclidus. Jarak euclidus dapat

digunakan bila variabel bersifat bebas (tidak berkorelasi). Untuk mendapatkan variabel yang saling bebas dilakukan analisis komponen utama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Karakter Plasma Nutfah Jagung

Plasma nutfah jagung yang dievaluasi berasal dari petani, yang umumnya memiliki keragaman yang relatif besar. Keragaman genetik jagung pada lahan pekarangan dan komunitas lebih besar daripada jagung komersial, baik dalam populasi maupun antarpopulasi (Heraty dan Ellstrand, 2016). Hasil analisis statistik deskriptif yang mencakup nilai minimum, maksimum, rata-rata, dan koefisien keragaman disajikan pada Tabel 1.

Hasil analisis terhadap parameter koefisien keragaman genetik menunjukkan terdapat perbedaan karakter di antara aksesi yang diuji. Berdasarkan nilai koefisien keragaman, peubah yang memiliki variasi cukup tinggi yaitu ASI 76,62%. ASI (Anthesis Silking Interval) adalah

Tabel 1. Hasil analisis deskriptif nilai minimum, maksimum, rata-rata, standar deviasi, dan koefisien keragaman genetik jagung lokal. KP Cikeumeuh, Bogor, Maret-Juli 2016.

Peubah	Rata-rata	S-dev	Koefisien keragaman	Minimum	Maksimum
JD	11,227	1,491	13,28	7,444	13,667
T SL (hari)	57,53	7,28	12,65	43,00	72,00
SLK (hari)	59,55	7,74	13,00	43,00	74,00
M TR (hari)	93,01	9,67	10,40	74,00	109,67
TT (cm)	198,30	38,75	19,54	120,33	266,11
TTL (cm)	101,54	29,56	29,11	50,00	161,00
PTL (cm)	136,08	25,44	18,70	76,67	190,56
DTL (cm)	36,047	3,596	9,98	26,222	41,556
BRS	11,413	1,121	9,82	9,556	13,778
BJJ	250,45	48,83	19,50	144,89	359,33
BTL (g)	54,76	10,80	19,72	27,22	82,36
BBJ (g)	45,22	9,02	19,95	27,22	70,22
BBJ 100 (g)	32,051	5,987	18,63	19,467	41,133
BBJ 60 (g)	3415	964	28,23	1631	5496
BBR (g)	1079,7	367,2	34,01	395,0	2015,0
ASI (hari)	2,020	1,608	79,62	0,000	6,000
Rasio (cm)	3,779	0,638	16,90	2,648	5,889
LD (cm ²)	4520	1296	28,68	2038	7280

Keterangan: Jumlah daun pada fase pembungaan (JD), saat keluar bunga jantan (TSL), saat keluar bunga betina (SLK), umur panen (MTR), tinggi tanaman (TT), tinggi kedudukan tongkol (TTL), panjang tongkol (PTL), diameter tongkol (DTL), jumlah baris biji tiap tongkol (BRS), jumlah biji tiap tongkol (BJJ), berat tongkol (BTL), bobot biji tiap tongkol (BBJ), bobot 100 butir, diambil secara acak 100 butir (BBJ 100), bobot biji 60 tanaman sampel (BBJ 60), bobot brangkasan yang terdiri atas bobot tajuk atau batang dan bobot daun tiga tanaman (BBR), selisih umur keluar bunga jantan dan betina (ASI), rasio panjang dan diameter tongkol, dan luas daun tiap tanaman (LD).

selisih antara umur berbunga betina dan umur berbunga jantan. Peubah ini merupakan karakter penting pada jagung toleran kekeringan (Ngungi *et al.*, 2013).

Selisih umur berbunga jantan dan betina cukup sinkron, berkisar antara 0 dan 6 hari dengan rata-rata 2 hari. Selisih umur pembuahan ini cukup ideal untuk seleksi generasi atau galur jagung. Sesuai dengan pendapat (Westgate *et al.*, 1997), nilai ASI jagung tertinggi untuk memperoleh bobot biji tertinggi adalah 0-10 hari. Nilai keragaman terendah terdapat pada karakter jumlah baris tiap tongkol, 9,82%.

Terdapat aksesi dengan umur panen tercepat (74 hari), yaitu Pena Tasa. Aksesi tersebut dapat digunakan sebagai tetua dalam pemuliaan tanaman jagung lokal yang membutuhkan sifat genjah. Umur panen terlama (109 hari) ditunjukkan oleh aksesi Pena Muti Kikis.

Karakter tongkol dan biji sangat erat kaitannya dengan produktivitas, sehingga dianggap penting dalam pemuliaan jagung. Pada penelitian ini dihasilkan aksesi jagung dengan panjang tongkol maksimum 190,56 cm, yaitu Pena Mas dengan diameter tongkol dan baris tongkol maksimum masing-masing 41,56 cm dan 13,78 cm. Jumlah biji terbanyak rata-rata 359,33 diberikan oleh aksesi lokal Madura. Bobot tongkol maksimum 82,36 g terdapat pada aksesi Kretek, sedangkan bobot biji per

tongkol tertinggi 70,22 g dihasilkan oleh aksesi jagung Jawa.

Studi genetik yang berkaitan dengan QTL (*Quantitative Traits Loci*) memerlukan populasi yang cukup keragaman atau dua sumber tetua memiliki karakter berbeda (nilai maksimum dan minimum) untuk disilangkan, sehingga dapat menghasilkan keturunan yang beragam. Studi QTL untuk karakter bobot brangkas tanaman yang dapat digunakan dalam pemuliaan tanaman pakan ternak dapat mempertimbangkan aksesi jagung pada penelitian ini, karena memiliki koefisien dengan keragaman cukup besar. Studi QTL ini juga dapat dilakukan pada aksesi Pena Tasa yang memiliki bobot brangkas 2015 g (maksimum) dan aksesi Manding dengan bobot brangkas 395 g (minimum).

Hasil analisis korelasi berkisar antara -1 dan 1 dengan taraf α 5%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Gomez dan Gomez (1995) bahwa nilai koefisien korelasi berada antara -1 dan 1. Analisis korelasi antara karakter bobot biji 100 butir dengan karakter kuantitatif lainnya menghasilkan korelasi positif yang nyata.

Korelasi antarkarakter pada tanaman dapat digunakan sebagai dasar program seleksi yang efisien (Ganefianti *et al.*, 2006). Nilai koefisien korelasi yang menunjukkan hubungan antarkarakter pada jagung disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Koefisien korelasi antar peubah kuantitatif

Peubah	JD	TSL	SLK	MTR	TT	TTL	PTL	DTL	BRS	JBJ	BTL	BBJ	BBJ 100	BBR	ASI	Rasio	LD
TSL (hari)	0,762*																
SLK (hari)	0,765*	0,979*															
MTR (hari)	0,880*	0,909*	0,902*														
TT (cm)	0,825*	0,821*	0,805*	0,848*													
TTL (cm)	0,824*	0,827*	0,809*	0,865*	0,965*												
PTL (cm)	0,803*	0,819*	0,813*	0,879*	0,777*	0,746*											
DTL (cm)	0,611*	0,520*	0,559*	0,636*	0,514*	0,479*	0,559*										
BRS	0,328*	0,255	0,238	0,319*	0,276	0,341*	0,186	0,516*									
JBJ	0,680*	0,501*	0,506*	0,662*	0,508*	0,528*	0,686*	0,564*	0,606*								
BTL (g)	0,466*	0,241	0,255	0,430*	0,28	0,269	0,483*	0,728*	0,488*	0,650*							
BBJ	0,407*	0,129	0,142	0,337*	0,208	0,19	0,402*	0,626*	0,457*	0,364*	0,976*						
BBJ 100	0,730*	0,674*	0,698*	0,800*	0,736*	0,672*	0,758*	0,805*	0,212	0,464*	0,582*	0,489*					
BBR (g)	0,817*	0,829*	0,830*	0,880*	0,845*	0,861*	0,828*	0,661*	0,430*	0,623*	0,498*	0,414*	0,762*				
ASI (hari)	0,231	0,184	0,381*	0,226	0,155	0,147	0,206	0,337	-0,008	0,164	0,136	0,101	0,311*	0,238			
Rasio	0,574*	0,672*	0,646*	0,654*	0,619*	0,603*	0,838*	0,025	-0,107	0,452*	0,079	0,045	0,385*	0,565*	0,069		
LD (cm)	0,920*	0,861*	0,858*	0,947*	0,864*	0,878*	0,857*	0,625*	0,343	0,675*	0,474*	0,391*	0,794*	0,902*	0,231*	0,614*	
BBJ 60 (g)	0,756*	0,509*	0,546*	0,689*	0,609*	0,574*	0,662*	0,769*	0,361	0,689*	0,642	0,579*	0,753*	0,627*	0,325*	0,303*	0,714*

Keterangan: Jumlah daun pada fase pembungaan (JD), saat keluar bunga jantan (TSL), saat keluar bunga betina (SLK), umur panen (MTR), tinggi tanaman (TT), tinggi kedudukan tongkol (TTL), panjang tongkol (PTL), diameter tongkol (DTL), jumlah baris biji tiap tongkol (BRS), jumlah biji tiap tongkol (JBJ), berat tongkol (BTL), bobot biji tiap tongkol (BBJ), bobot 100 butir, diambil secara acak 100 butir (BBJ 100), bobot biji 60 tanaman sampel (BBJ 60), bobot brangkas yang terdiri atas bobot tajuk atau batang dan bobot daun tiga tanaman (BBR), selisih umur keluar bunga jantan dan betina (ASI), rasio panjang dan diameter tongkol, dan luas daun tiap tanaman (LD).

Data tersebut memperlihatkan semakin tinggi nilai karakter-karakter yang lain maka bobot 100 biji semakin meningkat dan berpengaruh terhadap produktivitas jagung. Menurut Beiragi *et al.* (2011), karakter jumlah biji tiap baris berkorelasi tinggi dengan hasil biji pada saat tanaman dalam kondisi stres kekeringan, sedangkan pada kondisi normal diameter tongkol berkorelasi dengan hasil biji. Seleksi berdasarkan jumlah biji tiap tongkol dianggap penting dalam pemuliaan jagung karena efektif memperbaiki hasil pada kondisi kekeringan.

Karakter tinggi tanaman berkorelasi positif nyata dengan komponen hasil biji seperti BBJ, BBJ 100, dan BBJ 60. Menurut Farnia dan Mansouri (2015), karakter tinggi dan diameter batang serta berat dan panjang tongkol jagung juga dipengaruhi oleh populasi tanaman. Parameter tinggi tongkol berkorelasi positif dengan semua karakter kecuali dengan BTL, BBJ, dan ASI. Ali *et al.* (2007) juga menyatakan tinggi kedudukan tongkol merupakan salah satu karakter yang berkorelasi terhadap hasil dan berkorelasi positif dengan kadar air biji dan daya hasil.

Karakter umur berbunga (TSL dan SLK) berkorelasi tidak nyata dengan bobot tongkol dan bobot biji, sehingga seleksi terhadap karakter umur berbunga tidak efektif dalam pemuliaan untuk tujuan mendapatkan hasil optimal. Analisis korelasi dapat digunakan untuk mengetahui pola hubungan sifat antara produksi dengan

karakter kuantitatif lainnya. Namun menurut Ganefianti *et al.* (2006), penggunaan analisis korelasi tidak cukup untuk menggambarkan hubungan tersebut.

Hal ini karena antarkomponen hasil saling berkorelasi dan pengaruh tidak langsung melalui komponen hasil dapat lebih berperan daripada pengaruh langsung.

Pengelompokan Plasma Nutfah Jagung

Pengelompokan plasma nutfah jagung dimaksudkan agar pemanfaatannya dalam pemuliaan tanaman menjadi lebih efisien. Pemulia umumnya melakukan konservasi benih sehingga mudah dimanfaatkan di masa datang (Peres, 2016; Nass dan Paterniani, 2000). Pengelompokan plasma nutfah jagung dilakukan berdasarkan jarak euclidus. Jarak euclidus antarvariabel dapat dilakukan bila antarvariabel bersifat bebas. Berdasarkan hasil analisis korelasi antarvariabel terdapat korelasi yang nyata di antara variabel kuantitatif. Untuk mendapatkan variabel yang bebas dilakukan analisis komponen utama. Tujuannya adalah untuk menentukan komponen-komponen utama yang dapat menerangkan keragaman total data semaksimal mungkin (Diloon dan Goldstein, 1984).

Hasil analisis komponen utama pada Tabel 3 menunjukkan lima variabel komponen utama pertama telah dapat menjelaskan keragaman karakter kuantitatif

Tabel 3. Koefisien dari variabel kuantitatif jagung terhadap 5 komponen utama

Peubah	Komponen Utama 1	Komponen Utama 2	Komponen Utama 3	Komponen Utama 4	Komponen Utama 5
JD	0,274	0,037	0,029	-0,013	-0,009
TSL	0,26	0,227	0,022	0,132	-0,002
SLK	0,262	0,208	-0,139	0,127	0,11
MTR	0,287	0,105	0,018	0,023	-0,027
TT	0,263	0,178	0,061	0,145	-0,168
TTL	0,261	0,181	0,111	0,216	0,080
PTL	0,273	0,102	0,059	-0,318	0,056
DTL	0,466	-0,295	-2,42	0,198	-0,227
BRS	0,126	-0,315	0,33	0,579	0,341
BBJ	0,224	-0,205	0,256	-0,111	0,486
BTL	0,176	-0,453	0,051	-0,248	-0,085
BBJ	0,150	-0,474	0,095	0,308	-0,040
BBJ 100	0,255	-0,062	-0,25	-0,059	-0,418
BBR	0,278	0,041	0,042	0,118	-0,024
ASI	0,086	-0,028	-0,766	0,016	0,541
Rasio	0,185	0,332	-0,197	-0,478	0,251
LD	0,288	0,069	0,026	0,032	-0,045
BBJ 60	0,238	-0,197	-0,158	-0,088	-0,064
Eigenvalue	11,068	2,619	1,163	0,938	0,709
Proporsi	0,615	0,146	0,065	0,052	0,039
Kumulatif	0,615	0,76	0,825	0,877	0,917

Keterangan: Jumlah daun pada fase pembungaan (JD), saat keluar bunga jantan (TSL), saat keluar bunga betina (SLK), umur panen (MTR), tinggi tanaman (TT), tinggi kedudukan tongkol (TTL), panjang tongkol (PTL), diameter tongkol (DTL), jumlah baris biji tiap tongkol (BRS), jumlah biji tiap tongkol (BBJ), berat tongkol (BTL), bobot biji tiap tongkol (BBJ), bobot 100 butir, diambil secara acak 100 butir (BBJ 100), bobot biji 60 tanaman sampel (BBJ 60), bobot brangkasan yang terdiri atas bobot tajuk atau batang dan bobot daun tiga tanaman (BBR), selisih umur keluar bunga jantan dan betina (ASI), rasio panjang dan diameter tongkol, dan luas daun tiap tanaman (LD).

plasma nutfah jagung sebesar 91,7%. Kontribusi semua karakter kuantitatif terhadap komponen utama pertama (yang dapat menerangkan keragaman 61,5%) hampir sama besarnya, sedangkan pada komponen utama kedua yang menerangkan keragaman 14,6%. Dengan demikian, kontribusi bobot tongkol dan bobot biji lebih besar dibandingkan dengan karakter kuantitatif lainnya. Komponen utama ketiga dapat menerangkan keragaman 6,5% dengan kontribusi karakter diameter tongkol dan ASI lebih besar dibandingkan dengan karakter lainnya.

Jumlah peubah komponen utama yang digunakan untuk analisis lanjutan dapat dipertimbangkan bila mampu menerangkan total keragaman lebih dari 75% (Morisson, 1978). Pada penelitian ini, dua peubah komponen utama dapat menerangkan total keragaman 76%. Oleh karena itu, tiga peubah komponen utama akan digunakan dalam pengelompokan melalui analisis kluster.

Analisis kluster menggunakan lima peubah komponen utama dan kemiripan 65% diperoleh lima kelompok plasma nufah. Penggunaan peubah komponen utama untuk menentukan jarak antarkluster dilakukan dengan cara Euclides. Jarak Euclides menghendaki sifat keortogonalan atau tidak berkorelasi antarvariabel. Variabel komponen utama saling ortogonal (Morisson, 1978).

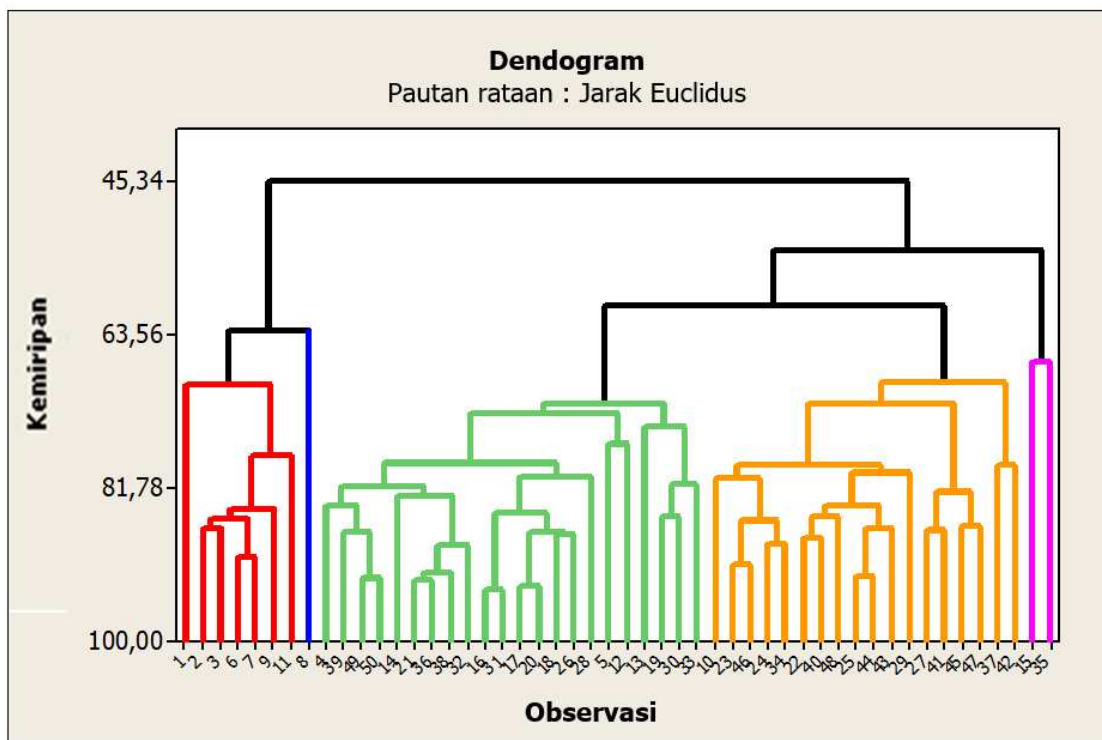
Hasil analisis kluster ditunjukkan pada Gambar 1. Jumlah aksesi plasma nutfah jagung yang masuk ke dalam kelompok/kluster paling sedikit adalah satu dan paling banyak 22. Ukuran kesamaan atau kemiripan antarindividu didasarkan pada jarak antarkluster

sehingga individu-individu yang memiliki chessman akan mempunyai jarak yang kecil.

Pada kluster 1 terdapat tujuh aksesi, pada kluster kedua 22 aksesi, pada kluster 3 satu aksesi, pada kluster 4 terdapat 18 aksesi, dan pada kluster 5 dua aksesi. Titik kluster yang menunjukkan hubungan antara komponen utama pertama dengan komponen utama kedua secara visual disajikan pada Gambar 2. Titik dari komponen utama pertama (61,5%) dan komponen utama kedua (14,6%) dapat membedakan keanggotaan aksesi dalam kelompok/kluster. Terdapat beberapa aksesi yang mengumpul dengan jelas sehingga membentuk kelompok tersendiri.

Data rata-rata karakter kuantitatif jagung dari setiap kluster dapat dijadikan penciri kluster. Berdasarkan peubah jumlah daun saat pembungaan terdapat perbedaan di antara kluster (Tabel 4). Kluster 3 yang hanya terdiri atas satu aksesi memiliki jumlah daun paling sedikit, sedangkan jumlah daun paling banyak dimiliki oleh kluster 2 dan 5.

Jumlah daun pada saat panen (*stay green*) merupakan karakter penting untuk pakan ternak. Berdasarkan jumlah daun, terdapat dua kelompok tanaman jagung yang terdiri atas 24 aksesi dengan jumlah daun hijau 12 helai dan memiliki bobot biomasa tinggi. Aksesi pada masing-masing kluster yang memiliki karakter unik dapat dipertahankan sebagai tetua dalam perakitan varietas unggul baru atau pengelolaan sumber daya genetik jagung secara efisien. Aksesi dengan jarak kluster dekat atau relatif seragam memerlukan uji lebih lanjut seperti uji molekuler untuk memfasilitasi pemuliaan kultivar.



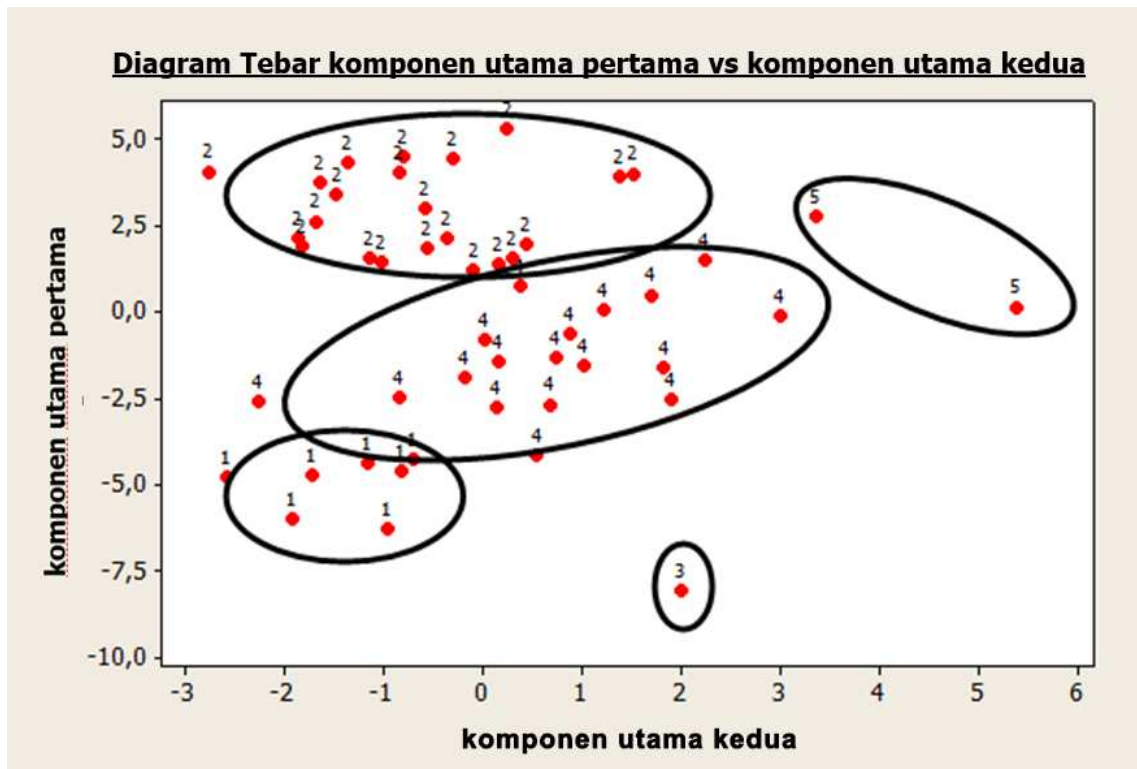
Gambar 1. Dendrogram aksesi plasma nutfah jagung

Ashary (2010) juga menyatakan ciri-ciri morfologis setiap kluster dapat digunakan untuk mengkarakterisasi pola diversitas genetik tanaman, namun sifat yang dapat digambarkan hanya sebagian dari karakter genetik yang umumnya dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Kombinasi karakter fenotipik dengan genetik dapat menggambarkan diversitas dan strategi pengelolaan plasma nutfah lebih baik (Wen *et al.*, 2012; Xu *et al.*, 2009; Carvalho *et al.*, 2004). Oleh karena itu, untuk mendapatkan gambaran diversitas genetik perlu dilakukan karakterisasi molekuler.

KESIMPULAN

Dalam pengelompokan 50 plasma nutfah jagung lokal terdapat aksesori dengan karakter berbeda antara yang satu dengan yang lain. Aksesori Mendi lebih genjah, dapat dipanen pada umur 74 hari. Aksesori Pena Tasa memiliki bobot brangkasan (biomas) tertinggi dan aksesori Manding terendah. Aksesori Pena Oban memiliki bobot 100 butir tertinggi. Aksesori-aksesori tersebut dapat digunakan sebagai bahan pemuliaan jagung.

Hasil pengelompokan aksesori berdasarkan karakter morfologi dan fisiologi dapat dimanfaatkan untuk



Gambar 2. Sebaran keanggotaan varietas jagung dalam kelompok menurut komponen utama pertama dan kedua

Tabel 4. Rata-rata karakter kuantitatif setiap kluster

Kluster	Jumlah	JD	TSL	SLK	MTR	TT	TTL	PTL	DTL	BRS	JBJ	BTL	BBJ	BBJ 100	BBR	ASI	Rasio
1	7	9,0c	45,6c	46,6c	77,8c	142,5c	64,4c	94,4c	32,3c	11,7a	211,8b	52,6b	45,7b	23,7c	589,5c	1,04a	2,9d
2	22	12,3a	62,1a	64,2a	100,7a	223,5a	120,7a	154,7a	39,0a	12,1a	290,6a	63,3a	51,7a	36,7a	1382,0a	2,2a	3,9b
3	1	8,8c	43,0c	43,0c	76,0c	121,8c	53,5bc	76,7c	26,2d	9,5b	144,8c	27,2c	22,2d	19,4c	443,3c	0,0a	2,9cd
4	18	10,7b	56,4b	58,6b	89,3b	189,1b	90,6b	130,3b	35,2b	10,5b	219,7b	48,5b	39,7c	30,9b	923,9b	2,2a	3,7bc
5	2	12,2a	67,0a	69,1a	102,6c	236,1a	141,4a	158,0a	28,8d	10,8ab	272,3a	37,8c	31,9cd	25,3c	1189,2ab	2,1a	5,4a

Keterangan: Jumlah daun pada fase pembungaan (JD), saat keluar bunga jantan (TSL), saat keluar bunga betina (SLK), umur panen (MTR), tinggi tanaman (TT), tinggi kedudukan tongkol (TTL), panjang tongkol (PTL), diameter tongkol (DTL), jumlah baris biji tiap tongkol (BRS), jumlah biji tiap tongkol (JBJ), berat tongkol (BTL), bobot biji tiap tongkol (BBJ), bobot 100 butir, diambil secara acak 100 butir (BBJ 100), bobot biji 60 tanaman sampel (BBJ 60), bobot brangkasan yang terdiri atas bobot tajuk atau batang dan bobot daun tiga tanaman (BBR), selisih umur keluar bunga jantan dan betina (ASI), rasio panjang dan diameter tongkol, dan luas daun tiap tanaman (LD).

efisiensi pengelolaan plasma nutfah jagung, terutama dalam evaluasi dan konservasi melalui tepungsari (pollen) atau pembentukan *gene pool*.

Evaluasi dalam penelitian ini masih menguji sebagian kecil dari plasma nutfah jagung yang ada. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengevaluasi plasma nutfah jagung dari daerah lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada BB Biogen yang telah mendanai dan memfasilitasi penelitian ini, serta kepada Bapak Matsohan selaku teknisi yang telah banyak membantu kegiatan di lapang. Tidak lupa terima kasih kepada Prof. Dr. Dewa Ketut Sadra Swastika, MS yang telah memberikan masukan dan koreksi pada karya tulis ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, W., Hidayat, R., Kafeel A., Iqbal, M. and Ahmad, K. 2007. Genetic variability among maize hybrids for yield and yield components. *Sarhad J. Agric*, 23 (1): 75–80
- Ashary, S. 2010. Studi Keragaman Ganyong (*Canna edulis* Ker.) di Wilayah Eks Karesidenan Surakarta berdasarkan Ciri Morfologis dan Pola Pita Isozim. Unpublished Master's Thesis. Universitas Negeri Sebelas Maret.
- Beiragi, M.A., Mohsen, E., Khodadad, M., Mohammad, G., and Saied, K.K. 2011. A study of morphological basis of corn (*Zea mays* L.) yield under drought stress condition using correlation and path coefficient analysis. *Journal of Cereals and Oilseeds*, 2 (2) : 32–37.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2017. Data Produktivitas Jagung, diakses pada 31 Oktober 2017, dari www.bps.go.id.
- Crowder, L.V. 1986. Genetika Tumbuhan. Terjemahan Kusdiarti L. dan Sutarso (ed). Gadjah Mada University Press: Yogyakarta, hal. 323.
- Carvalho, V.P., Claudete, F.R, Josue, M.F., Rosangela, M.P., and Paulo, M.R. 2004. Genetic diversity among maize (*Zea mays* L.) landraces assessed by RAPD markers. *Genet. Mol. Biol.*, 27 (2): 557-558, DOI:10.1590/S1415-47572004000200017.
- Diloon, W. and Matthew, G. 1984. Multivariate analysis methods and Applications. United States of America: John Wiley, page 339.
- Dirvamena, B. 2011. Analisis Variabilitas Genetik dan Koefisien Lintas Berbagai Karakter Agronomi dan Fisiologi terhadap Hasil Biji dari Keragaman Genetik 54 Aksesori Jagung Asal Indonesia Timur. *Jurnal Agroteknos*, 1(1) : 35–43.
- Dyer, G.A., Alejandro, G., Antonio, Y., and Edward, T. 2014. Genetic erosion in maize's center of origin. *PNAS Early Edition*, 111 (39): 14094-14099, DOI: 10.1073/pnas.1407033111.
- Farnia, A. and Meysam, M. 2015. Study on Morphological Characteristics of Maize (*Zea mays* L.) Cultivars under Different Plant Densities. *Indian Journal Of Natural Sciences*, 5 (30) : 4391–4397.
- Ganefianti, D.W., Yulian, dan Suprapti, A. 2006. Korelasi dan sidik lintas antara pertumbuhan, komponen hasil, dan hasil dengan gugur buah pada tanaman cabai. *Jurnal Akta Agrosia*, 9 (1) : 1–6.
- Gomez, K. dan A. Gomez. 1995. Prosedur statistik untuk penelitian pertanian. Jakarta: Universitas Indonesia Press, hal 111.
- Heraty, J.M. and Norman C.E. 2016. Maize Germplasm Conservation in Southern California's Urban Gardens: Introduced Diversity Beyond ex situ and in situ Management. *Economic Botany*, 70 : 37–48.
- Liu, K., Major, G., Spencer, M., Stephen M., Ed Buckler, and John, D. 2003. Genetic Structure and Diversity among Maize Inbred Lines as Inferred From DNA Microsatellites. *Genetics Journal*, 165: 2117–2128.
- Lopes, MS., El-Basyoni, I., Baenziger, P. S., Singh, S., Royo, C., Ozbek, K., Aktas, H., Ozer, E., Ozdemir, F., Manickavelu, A., Ban, T., and Vikram, P. 2015. Exploiting genetic diversity from landraces in wheat breeding for adaptation to climate change. *Journal of Experimental Botany*, 66 : 3477–3486.
- Mano, Y. and Fumie, O. 2007. Breeding for flooding tolerant maize using teosinte as a germplasm resource. *Plant Root*, 1: 17–21, DOI: 10.3117/plantroot.1.17.
- Morrison, D. F. 1978. Multivariate Statistical Methods. Second edition. New York: McGraw-Hill, page 162.
- Navvaro, J., Martha, W., Juan, B., Cinta, R., Kelly, S., Trachsel, S., Ernesto, P., Arturo, T., Humberto, V., Victor, V., Alejandro, O., Armando, E., Noel, O., Gomez, M., Ivan, O., Felix, S., Armando, G., Gary, A., Peter, W., Sarah, H., and Edwards, B. 2017. A study of allelic diversity underlying flowering-time adaptation in maize landrace. *Nature Genetics*, 49: 476-480.
- Nass, L. L. and Ernesto, P. 2000. Pre-breeding: a link between genetic resources and maize breeding. *Scientia Agricola*, 57: 581-587, DOI: 10.1590/S0103-90162000000300035.
- Ngugi, K., Jerono, C., Cecilia, M., and George, C. 2013. Anthesis to Silking Interval Usefulness in Developing Drought Tolerant Maize. *Journal of Renewable Agriculture*, 1 (5): 84-90, DOI 10.12966/jra.08.03.2013.

- Ortiz, R., Taba, S., Chavez, T., Mezzalama, M., Xu, Y., Jianbing, Y., and Crouch, J.H. 2010. Conserving and Enhancing Maize Genetic Resources as Global Public Goods—A Perspective from CIMMYT. *Crop Science*, 50:13-28, DOI 10.2135/cropsci2009.06.0297.
- Peres, S. 2016. Saving the gene pool for the future: Seed banks as archives. *Biological and Biomedical Sciences*, 55 : 96–104.
- Sutoro. 2015. Determinan Agronomis Produktivitas Jagung. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*, 10 (1) : 39–46.
- Wen, W., Franco, J., Chavez-Tovar, V.H., Yan, J., and Taba, S. 2012. Genetic Characterization of a Core Set of a Tropical Maize Race Tuxpeño for Further Use in Maize Improvement. *Plos One Journal*, 7(3):110, DOI 10.1371/journal.pone.0032626.
- Westgate, M.E., Forcella, F., Reicosky, D.C., and Somsen, J. 1997. Rapid canopy closure for maize production in the Northern U.S. Corn Belt: Radiation-use efficiency and grain yield. *Field Crops Research*, 49: 249–258, DOI: 10.1016/S0378-4290(96)01055-6.
- Wijayanto, T. 2007. Karakterisasi Sifat-Sifat Agronomi Beberapa Nomor Koleksi Sumber Daya Genetik Jagung Sulawesi. *Jurnal Penelitian dan Informasi Pertanian*, 11(2): 75–83.
- Xu, Y., Debra, J., Huixia, W., Natalia, P., Araus, J., Yan, J., Shibin, G., Marilyn, L., and Jonathan, H. 2009. Advances in Maize Genomics and Their Value for Enhancing Genetic Gains from Breeding. *International Journal of Plant Genomics*, 2009:1-30, DOI 10.1155/2009/957602.

Lampiran 1. Daftar aksesi jagung lokal asal NTT dan Jawa Timur

No.	Nomor aksesi	Nama Aksesi
1	05002-4025	Jagung Mutiara
2	05002-4037	Lokal Madura
3	05002-4041	Kretek
4	05002-4042	Jagung Delima
5	05002-4043	Jagung Jawa
6	05002-4044	Jagung Geni
7	05002-4045	Talango
8	05002-4046	Guluk-Guluk
9	05002-4053	Manding
10	05002-4054	Lokal Entuk
11	05002-4060	Pena Mas
12	05002-4061	Pena Molo
13	05002-4062	Pena Mutin Song
14	05002-4063	Pena Mutin Kikis
15	05002-4064	Pena Boto
16	05002-4065	Pena Kikis Koto
17	05002-4066	Mutin Song
18	05002-4075	Pena Oban
19	05002-4081	Pena Tasa
20	05002-4084	Pena Mutin Hatu
21	05002-4086	Paol Kaka
22	05002-4087	Paol Laku Dara
23	05002-4088	Paol Laku Mungo
24	05002-4089	Paol Palun
25	05002-4091	Batar Mutin
26	05002-4092	Batar Mean
27	05002-4094	Batar Lai Kedo
28	05002-4095	Pena Masa
29	05002-4096	Pena Pulut

Lampiran 1. Daftar aksesi jagung lokal asal NTT dan Jawa Timur

(Lanjutan)

No.	Nomor aksesi	Nama Akses
30	05002-4097	Pena Hatu Muti
31	05002-4098	Pena Hatu Molo
32	05002-4099	Pena Moro
33	05002-4100	Pena Muti Kikis
34	05002-4105	Pena Peto
35	05002-4106	Pena Boto
36	05002-4110	Watar Dou
37	05002-4111	Watar Rara
38	05002-4112	Watar Kaka
39	05002-4114	Watar Dou
40	05002-4115	Watar Ndawa
41	05002-4117	Watar Rara
42	05002-4121	Watar Taming
43	05002-4124	Watar Kudete
44	05002-4126	Watar Dara Harapan
45	05002-4127	Watar Mbora
46	05002-4128	Watar Kudete
47	05002-4129	Watar Wingir
48	05002-4031	Watar Yau
49	05002-4133	Watar Kakuta
50	05002-4134	Watar Huma