

**KERAGAAN KARAKTER MORFO-AGRONOMI BEBERAPA AKSESI BAWANG MERAH
(*Allium cepa* L.) LOKAL JAWA BERDASARKAN ANALISIS MULTIVARIAT**

**MORFO-AGRONOMIC CHARACTER OF SEVERAL ACCESSIONS OF SHALLOTS
(*Allium cepa* L.) JAVANESE LOCALITY BASED ON MULTIVARIATE ANALYSIS**

Elia Azizah*, Ardiyansah, Iqbal Fauzi

Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jln. HS. Ronggo Waluyo Telukjambe Timur Kabupaten Karawang Jawa Barat

*Korespondensi : elia.azizah@staff.unsika.ac.id

Diterima : 26 Agustus 2024 / Direvisi : 15 November 2024 / Disetujui : 17 Desember 2024

ABSTRAK

Produksi bawang merah masih fluktuatif di beberapa sentra bawang merah seperti brebes, hal ini akibat belum adanya varietas unggul baru yang memiliki tingkat adaptasi luas pada wilayah di Indonesia yang cenderung mengalami kerusakan akibat alih fungsi lahan, cuaca, dan rendahnya penerapan teknologi. Tujuan penelitian untuk mendapatkan aksesori bawang merah yang memiliki penampilan morfologi dan agronomi terbaik di dataran rendah melalui analisis kluster serta mendapatkan karakter pembatas yang memberikan variasi tertinggi pada populasi. Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Singaperbangsa Karawang di Desa Pasirjengkol, Jawa Barat. Percobaan lapangan dilaksanakan selama satu musim tanam dengan 8 aksesori Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) yang diambil dari berbagai wilayah diantaranya yaitu aksesori Cikijing, Pati, Nganjuk, Trisula, Bima, Berlin, Maja, dan Bandung berdasarkan 15 karakter morfo-agro yang diamati. Penelitian dilakukan dengan rancangan acak kelompok faktor tunggal dengan 4 ulangan, kemudian diuji lanjut dengan analisis kluster dan komponen utama (*principle component analysis*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kemiripan (*similarity*) aksesori Trisula jauh berbeda dengan aksesori lainnya (0,2) untuk karakter diameter terluas dan bentuk umbi. Berbeda dengan aksesori Berlin dan Maja yang memiliki penampilan morfo-agro yang sama (0,8) pada diameter umbi, bentuk ujung akar, bentuk umbi, ketebalan kulit umbi, warna daun, kelengkungan tajuk, dan warna umbi. Adapun karakter pembatas yang menyebabkan variasi tertinggi pada populasi adalah bobot kering umbi per tanaman dan bentuk ujung batang umbi.

Kata kunci: Analisis Kluster, Karakter Pembatas, Komponen Utama, Similarity.

ABSTRACT

Shallot production still fluctuative in several production centers such as Brebes due to the lack of new superior varieties with a high level of adaptation in areas of Indonesia that are prone to damage from land conversion, weather, and low technology application. The study aimed to obtain the best morphological and agronomic appearance of lowland shallots accessions through clustering analysis, and to obtain the limiting characters that provide the highest variation in the population. The research was conducted at the Experimental Farm, Faculty of Agriculture, Singaperbangsa University of Karawang in Pasirjengkol Village, West Java. Field trials were conducted during one growing season using 8 accessions of shallots from different regions, including the accession of Cikijing, Pati, Nganjuk, Trisula, Bima, Berlin, Maja, and Bandung with 15 observed morpho-agro characters. The research was conducted using a single-factor randomized block design with 4 replications, further tested using cluster and principal component analysis (PCA). The results showed that the level of similarity of Trisula accession was very different from other accessions (0.2) for the widest diameter and tuber shape characters. In contrast, the accessions Berlin and Maja have the same morpho-agro appearance (0.8) in tuber diameter, root tip shape, tuber shape, tuber skin thickness, leaf color, crown curvature, and tuber color. The limiting characteristics causing the highest variation in the population are the dry weight of tubers per plant and the shape of the tip tuber stem.

Keywords: Cluster analysis, limiting characters, principal component analysis, similarity.

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium cepa* L.) merupakan komoditas hortikultura strategis dan memiliki peran dan fungsi yang melimpah. Bawang merah selain sebagai sayuran juga memiliki fungsi sebagai obat herbal karena memiliki khasiat anti inflamasi (Metrani *et al.*, 2020). Selain itu, tanaman bawang merah menjadi salah satu komoditas yang telah lama dibudidayakan. Pertumbuhan jumlah penduduk, perkembangan industri olahan makanan hingga obat-obatan menyebabkan bawang merah memiliki peran yang krusial bahkan dapat menyebabkan laju inflasi yang berkaitan dengan konsumsi (Amir *et al.*, 2023; Metrani *et al.*, 2020).

Produksi bawang merah di Indonesia cenderung mengalami fluktuasi. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik tahun 2020 produksi bawang merah mengalami penurunan sekitar 46%,

akibatnya terjadi kekurangan pasokan (Fahrianty *et al.*, 2020). Penurunan produksi bawang merah dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya faktor lingkungan seperti perubahan cuaca, penurunan kualitas tanah, serangan hama penyakit, alih fungsi lahan (Fadhilah *et al.*, 2016), rendahnya penyerapan teknologi (Nurhati *et al.*, 2016), dan yang paling penting adalah ketersediaan varietas unggul baru bawang merah yang memiliki tingkat adaptabilitas yang luas (Gupta *et al.*, 2024; Ruswandi *et al.*, 2022) karena sempitnya keragaman genetik pada varietas bawang merah yang saat ini beredar di petani (Pinilih *et al.*, 2015).

Varietas Unggul Baru (VUB) dihasilkan melalui program pemuliaan dengan tahapan yang panjang. Hal inilah salah satu yang menyebabkan VUB bawang merah terbatas. Wilayah Indonesia yang terdiri dari topografi dataran rendah, medium hingga tinggi memberikan dampak terhadap perbedaan

agroekologi, sementara itu bawang merah merupakan salah satu komoditas yang sensitif terhadap perubahan cuaca (Dadlani & Yadava, 2023; Gupta *et al.*, 2024; Nurhati *et al.*, 2016). Oleh karena itu, penerapan teknologi spesifik lokasi dalam peningkatan produktivitas bawang merah salah satunya yaitu penggunaan varietas unggul yang sesuai dengan kondisi agroekologi (Amir *et al.*, 2023; Metrani *et al.*, 2020; Ruswandi *et al.*, 2022).

Varietas bawang merah yang banyak dibudidayakan mayoritas merupakan bibit impor (Pinilih *et al.*, 2015). Varietas bawang merah impor memiliki keunggulan hasil tinggi dan ketersediaan bibit yang melimpah, seperti Ilokos dan Tandayung (Basuki *et al.*, 2009). Upaya untuk mendapatkan varietas yang adaptif dan stabil dibutuhkan sumber genetik yang beragam. Pengembangan produktivitas bawang merah melalui pemuliaan konvensional dapat dilakukan dengan uji adaptasi dari berbagai varietas (Gupta *et al.*, 2024; Yan & Kang, 2019). Penggunaan varietas yang beragam akan memberikan gambaran terhadap kemampuan adaptasi varietas pada suatu wilayah (Amir *et al.*, 2023; Bağcı *et al.*, 2022; Ruswandi *et al.*, 2022).

Keragaan bawang merah meliputi morfologi dan agronomi atau sering disamakan dengan karakter kualitatif dan karakter kuantitatif. Analisis keragaan bawang merah dari berbagai aksesori digunakan untuk mendapatkan bawang merah dengan penampilan morfo agronomi terbaik. Pendekatan analisis data morfologi lebih banyak merepresentasikan data kualitatif yang dapat dianalisis melalui metode *analysis cluster* (Amir *et al.*, 2023; Bağcı *et al.*, 2022; Lyngkhai *et al.*, 2021). Tingkat kemiripan (*similarity*) atau ketidakmiripan (*dissimilarity*) pada karakter

yang diamati akan merepresentasikan sejauh mana hubungan kekerabatan dari varietas yang diuji (Pinilih *et al.*, 2015). Semakin jauh hubungan kekerabatan antar aksesori dapat dipilih menjadi potensi tetua untuk membentuk hibrida bawang merah.

Faktor pembatas setiap varietas yang dibentuk akan berbeda-beda tergantung pada genetik dan lingkungan yang membentuk (Kahrman *et al.*, 2016; Lyngkhai *et al.*, 2021; Pachauri *et al.*, 2017). Faktor pembatas merupakan karakter yang diamati dimana karakter memberikan pengaruh variasi terbesar terhadap keragaman suatu populasi. Karakter tersebut dapat dijadikan patokan bagi pemulia untuk menentukan arah seleksi dalam membentuk varietas unggul baru. Untuk mendapatkan karakter tersebut dapat dilakukan dengan penentuan Komponen Utama (KU) atau Principle Component Analysis (PCA) (Kahrman *et al.*, 2016).

Penentuan jarak genetik (hubungan kekerabatan) melalui analisis kluster dan faktor pembatas yang memberikan keragaman tertinggi terhadap populasi aksesori bawang merah merupakan langkah awal tahapan penelitian untuk memilih tetua dan menentukan arah seleksi. Data yang terkumpul menjadi bagian dari tahapan membentuk populasi sebagai upaya rangkaian panjang dalam merakit varietas unggul baru bawang merah di dataran rendah.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan aksesori bawang merah yang memiliki penampilan morfologi dan agronomi terbaik di dataran rendah yang terlihat dari keragaman genetik yang didapatkan dalam populasi, serta mendapatkan karakter pembatas yang memberikan variasi tertinggi pada populasi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Singaperbangsa Karawang, yang terletak di Desa Pasirjengkol, Kecamatan Majalaya, Kab Karawang dengan titik koordinat 7000'31.3"LS dan 107032'47"BT. Penelitian ini dilaksanakan selama satu musim tanam yaitu bulan Oktober sampai dengan bulan Desember 2022. Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu 8 Aksesori Bawang Merah diantaranya Aksesori Cikijing, Aksesori Pati, Aksesori Nganjuk, Aksesori Trisula, Aksesori Brebes, Aksesori Berlin, Aksesori Maja, dan Aksesori Bandung. Bahan lain yang dibutuhkan yaitu Media tanam berupa tanah dan arang sekam dengan perbandingan 1:1, Polybag ukuran 30 x 30, pestisida seperti Furadan, Pupuk SP36, NPK, Urea, ZA, KCl. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cangkul, patok bambu, label, alat pencacah, Pengukur pH tanah, emrate, ember, termohyrometer, jangka sorong, gunting, pensil, pulpen, penggaris, kamera, *leaf color chart*, dan logbook.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan RAK (Rancangan Acak Kelompok) Faktor Tunggal, yang terdiri dari 8 aksesori bawang merah (Tabel 1). Aksesori bawang merah ini merupakan materi genetik yang dijadikan perlakuan. Seluruh perlakuan diulang sebanyak 4 kali dimana setiap aksesori terdapat 5 sampel. Total populasi bawang merah yang diamati sebanyak 160 tanaman di polybag berukuran 30 x 30 cm.

Penelitian dilaksanakan melalui beberapa tahapan diantaranya persiapan benih, vernalisasi pada suhu 10-15 °C selama 14 hari, persiapan media tanam dengan menggunakan campuran tanah dan arang sekam perbandingan 1:1, penanaman,

pemupukan sesuai dosis anjuran yaitu 100 kg ha⁻¹ Urea, 150 kg ha⁻¹, KCl dan 150 kg ha⁻¹ SP36, pemeliharaan hingga panen. Pengamatan dilakukan pada karakter kualitatif dan kuantitatif (morfologi dan agronomi).

Tabel 1. Kode Perlakuan Aksesori Beberapa Bawang Merah yang Diuji

No	Kode	Aksesori	Kota Asal (Propinsi)
1	CK	Cikijing	Majalengka (Jawa Barat)
2	PT	Pati	Pati (Jawa Tengah)
3	NG	Nganjuk	Nganjuk (Jawa Timur)
4	TR	Trisula	Sukabumi (Jawa Barat)
5	BM	Brebes	Brebes (Jawa Tengah)
6	BR	Berlin	Probolinggo (Jawa Timur)
7	MJ	Maja	Cipanas (Jawa Barat)
8	BD	Bandung	Bandung (Jawa Barat)

Data pengamatan untuk karakter bawang merah yang diamati mengacu pada deskriptor bawang merah dari IPGRI (*International Plant Genetic Resources Institute*) yang terdiri dari 15 karakter morfo-agronomi yaitu warna daun, posisi diameter terluas umbi, bentuk ujung akar, kelengkungan tajuk, bentuk umbi, warna dasar kulit umbi kering, warna kulit umbi dalam, bentuk ujung batang umbi, keseragaman bentuk umbi dan ketebalan umbi, serta karakter agronomi yaitu tinggi tanaman (cm), bobot umbi basah (g), bobot umbi kering (g), diameter umbi (mm), dan jumlah umbi per tanaman. Pengamatan untuk data morfologi dilakukan pada fase

vegetatif sekitar 30-50 hari setelah tanam (hst) dan karakter agronomi pada fase generatif dan setelah panen. Hasil pengamatan di analisis multivariat karena data tersaji dalam variabel yang banyak dan populasi cukup besar serta mampu melihat hubungan antar variabel. Analisis multivariate akan membantu pemulia melakukan seleksi. Data pengamatan berupa data morfologi yang disajikan dalam bentuk skoring mengacu pada deskriptor IPGRI. Matriks data hasil skoring karakter morfologi dimasukan menggunakan Microsoft Excel sebelum dianalisis program NTSYS-pc 2.02 2020. Analisis kluster mengacu pada pengelompokkan objek-objek berdasarkan karaktersitik yang sama (Amir *et al.*, 2023; Bağcı *et al.*, 2022; Lyngkhoi *et al.*, 2021; Rodríguez *et al.*, 2010). Analisis Komponen Utama (KU) atau Principal Component Analysis (PCA) berdasarkan tipe koefisien korelasi person ($n-1$) untuk menentukan kontribusi setiap karakter terhadap keragaman total. Penentuan jumlah komponen utama yang terbentuk didasarkan pada nilai eigenvalue yang lebih besar dari 1 (Kahrman *et al.*, 2016; Pachauri *et al.*, 2017).

Analisis data menggunakan perangkat lunak SPSS tipe 19, dengan persamaan :

$$cov(xy) = \frac{\sum xy}{n} - (\bar{x})(\bar{y})$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis data memperlihatkan sebaran yang luas untuk pengelompokkan aksesori maupun faktor pembatas. Namun demikian beberapa aksesori memperlihatkan tingkat kemiripan yang tinggi (Tabel 2), seperti aksesori Berlin dan maja hal ini

menunjukkan bahwa kedua aksesori tersebut kemungkinan besar berasal dari tetua yang sama atau silsilah kekerabatan yang dekat.

Koefisien Kemiripan Melalui Analisis Kluster (Cluster Analysis)

Nilai koefisien kemiripan morfologi antar delapan aksesori bawang merah yang diturunkan dari matriks simqual menunjukkan rentang nilai koefisien kemiripan berkisar antara 0,20 sampai dengan 0,80 (Tabel 2). Nilai koefisien kemiripan tersebut menunjukkan semakin besar angka, maka semakin tinggi kemiripan yang dimiliki oleh individu tersebut dan sebaliknya semakin rendah angka yang diperoleh, maka semakin rendah kemiripan individu tersebut. Nilai koefisien similarity tertinggi yaitu 80% diperoleh pada aksesori Maja dengan Berlin, dengan 6 persamaan karakter yaitu pada karakter diameter terluas, bentuk ujung akar umbi, keseragaman bentuk umbi, ketebalan kulit umbi, warna daun, warna kulit dalam umbi dan kelengkungan tajuk. Koefisien similarity terendah yaitu 20% diperoleh pada aksesori Trisula dengan Cikijing dan Nganjuk dimana hanya mempunyai satu persamaan karakter yaitu diameter terluas umbi.

Persentase koefisien similarity pada aksesori Pati dengan Cikijing sebesar 0,70 (70%), begitu pula aksesori Cikijing, dengan Bima, dan Bandung yang memiliki koefisien similarity masing – masing yaitu sebesar 0,70 atau 70%. Jarak kemiripan aksesori tersebut bisa dikatakan dekat atau tingkat kemiripan tinggi, hal ini sesuai dengan pernyataan Ruswandi (2022) yang menyatakan bahwa jarak kemiripan dinyatakan dekat atau tinggi apabila memiliki rentang koefisien kemiripan (similarity) $\geq 0,6$ atau 60% dan sebaliknya apabila rentang koefisien kemiripan $\leq 0,6$

tergolong jauh atau tingkat kemiripan rendah (Kroonenberg, 2017; Rodríguez *et al.*, 2010).

Aksesi Trisula merupakan aksesi yang memiliki nilai koefisien similarity yang sangat rendah dengan 7 aksesi yang lain (Gambar 1). Potensi pengembangan aksesi Trisula sebagai bahan penentuan tetua persilangan dapat dioptimalkan dengan menganalisa lebih jauh faktor yang menyebabkan variasi

tertinggi pada aksesi tersebut. Semakin jauh jarak genetik yang terbentuk diharapkan akan membentuk populasi yang semakin beragam (Pachauri *et al.*, 2017). Aksesi trisula merupakan salah satu aksesi yang didapat disekitar wilayah Sukabumi Jawa Barat. Penampilan aksesi ini terlihat sangat berbeda dari yang lain karena memiliki umbi yang ramping, memanjang dan dalam satu rumpun akan terbentuk tiga umbi.

Tabel 2. Koefisien *Similarity* Aksesi Bawang Merah Karakter Morfologi dan Agronomi

	Cikijing	Pati	Nganjuk	Trisula	Bima	Berlin	Maja
Cikijing	1.00						
Pati	0.70	1.00					
Nganjuk	0.50	0.60	1.00				
Trisula	0.20	0.20	0.30	1.00			
Bima	0.70	0.40	0.20	0.20	1.00		
Berlin	0.50	0.60	0.30	0.50	0.60	1.00	
Maja	0.60	0.50	0.40	0.40	0.60	0.80	1.00
Bandung	0.70	0.60	0.60	0.30	0.60	0.40	0.50

Keterangan : Koefisien similarity mendekati 1.00 menunjukkan aksesi semakin mirip atau seragam

Aksesi yang memiliki koefisien similarity paling tinggi adalah aksesi Maja dengan Berlin yang mempunyai nilai koefisien similarity sebesar 80%, artinya aksesi aksesi tersebut memiliki tingkat kemiripan yang sangat tinggi atau jarak genetik yang dekat. Menurut Sianipar (2015), persamaan karakter yang memiliki nilai tinggi akan semakin dekat kekerabatannya. Perbedaan karakter morfologi dan agronomi yang ada di tiap varietas disebabkan karena beberapa faktor seperti lingkungan, iklim, suhu dan intensitas cahaya (Amir *et al.*, 2023). Sensitivitas bawang merah terhadap perubahan lingkungan secara signifikan mempengaruhi hasil dan kualitas, sehingga memerlukan kemampuan beradaptasi di berbagai kondisi iklim, seperti pada 28

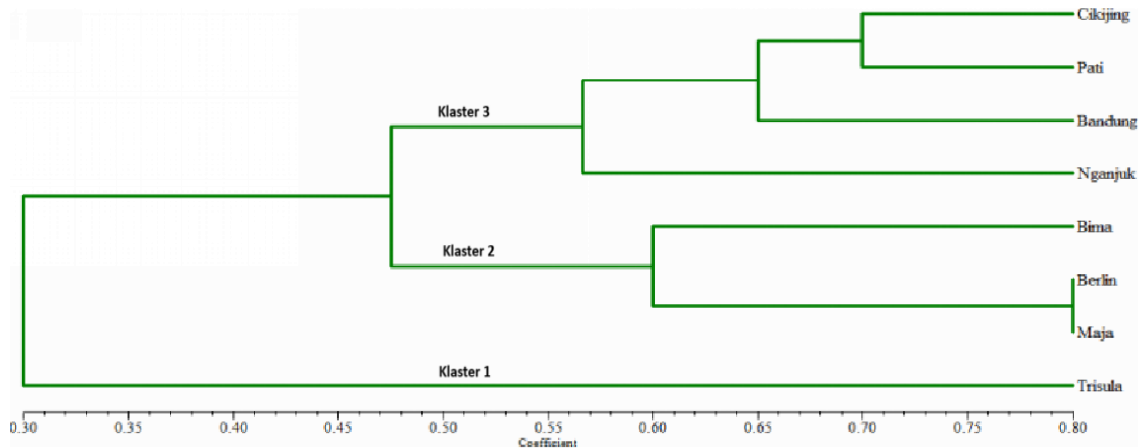
genotip bawang merah yang diuji (Gupta *et al.*, 2024). Nilai koefisien similarity diukur berdasarkan data biner sehingga diperoleh koefisien similarity aksesi bawang merah. Koefisien kemiripan dapat menyatakan tingkat akurasi pengelompokan (Ruswandi *et al.*, 2017). Adapun banyaknya pengelompokan yang dapat dibentuk adalah sebanyak 3 cluster, seperti tersaji pada Gambar 1.

Hasil dendogram memperlihatkan adanya pengelompokan pada aksesi yang di uji. Pada penarikan garis dikoeffisien 0,5 terbentuk 3 klaster yaitu klaster 1. Trisula, klaster 2 Bima, Maja dan Berlin, klaster 3 cikijing, pati, bandung dan nganjuk. Pengelompokan didasarkan pada tingkat kemiripan dari karakter morfologi yang

diamati berdasarkan buku panduan deskriptor bawang merah IPGRI.

Pinilih (2015) menyatakan bahwa tingkat kemiripan genetik suatu populasi dapat digambarkan oleh jarak genetik dari individu-individu anggota populasi tersebut. Hal ini menjelaskan bahwa nilai kemiripan genetik berbanding terbalik dengan jarak seperti bawang merah (Lyngkhoi *et al.*, 2021). Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Ruswandi (2022) bahwa individu yang tergabung dalam satu cluster berarti mempunyai kekerabatan yang dekat yang berarti individu tersebut memiliki banyak

genetik, semakin besar nilai kemiripan genetik antar galur, maka semakin kecil jarak genetiknya. Jarak genetik dihitung dari selisih nilai persentase kemiripan genetik terhadap 100%. Persilangan antar genotipe yang memiliki jarak genetik terjauh akan memberikan hasil terbaik pada program pemuliaan tanaman menyerbuk silang persamaan atau mempunyai jarak genetik yang kecil. Semakin jauh hubungan kekerabatan antara aksesi-aksesi tanaman maka keragamannya semakin luas.



Gambar 1. Dendrogram Pembentukan Kluster Beberapa Aksesi Bawang Merah

PCA Sebagai Faktor Pembatas

Analisis Komponen Utama (PCA) dilakukan untuk mencari karakter yang memiliki kontribusi tinggi terhadap keragaman. Komponen Utama (PC) ditentukan berdasarkan nilai eigen value. Nilai eigen value dibawah satu (>1) tidak digunakan dalam menghitung jumlah komponen utama yang terbentuk. Adapun analisis PCA dilakukan pada dua karakter yaitu karakter kuantitatif (agronomi) dan karakter kualitatif (morfologi).

Komponen utama (PC) pada karakter kuantitatif yang digunakan beserta variabel-variabel pengamatan tersaji pada Tabel 3. Pada tabel dapat dilihat bahwa terdapat 2 komponen utama (PC) yang terbentuk dengan total akumulasi pada PC 1 sebesar 58.037 dan PC 2 sebesar 86.655 (Tabel 3). Dengan data ini kita dapat melihat karakter yang berkontribusi pada keragaman melalui tabel matrik yang tersaji pada Tabel 4.

Tabel 3. Nilai Eigen Value Berdasarkan Karakter Agronomi Bawang Merah di Dataran Rendah

Komponen	Nilai Eigenvalue		
	Eigenvalues	Keragaman	Kumulatif
1	2.902	58.037	58.037
2	1.431	28.618	86.655

Keterangan : Nilai eigenvalue lebih dari satu (>1) digunakan untuk menghitung jumlah komponen utama yang terbentuk

Tabel matriks merupakan hasil refleksi data yang didapat dari eigenvalue. Pada tabel 4 dapat dilihat bahwa nilai PC lebih dari 0,5 menunjukkan karakter tersebut memiliki kontribusi besar dalam keragaman sehingga dapat dijadikan faktor pembatas dengan loading factor tertinggi pada karakter bobot umbi kering per tanaman sebesar 0,990.

Tabel 4. Komponen Matriks Berdasarkan Karakter Agronomi Bawang Merah di Dataran Rendah

Komponen Matriks	PC 1	PC 2
Bobot Umbi Kering per Tanaman	.990	.034
Jumlah Umbi per Tanaman	.484	.843
Diameter Umbi	.714	.068
Tinggi Tanaman	.520	-.839
Bobot Umbi Basah pertanaman	.951	-.105

Keterangan : nilai PC lebih dari 0,5 menunjukkan karakter tersebut dapat dipilih dalam seleksi

Adapun analisis PCA untuk karakter morfologi berbeda dengan karakter agronomi. Hasil analisis komponen utama untuk karakter morfologi terbentuk 3 PC seperti tersaji pada tabel 5. Hasil analisis komponen utama pada beberapa karakter bawang merah didapatkan 3 komponen utama yang mempunyai nilai eigenvalue >1 yang mampu menjelaskan keragaman kumulatif sebesar 86,5% dari keragaman total (Tabel 5).

Tabel 5. Nilai Eigenvalue Berdasarkan Karakter Morfologi Bawang Merah di Dataran Rendah

Komponen	Nilai Eigenvalue		
	Eigenvalues	Keragaman	Kumulatif
1	2,553	36,6	36,6
2	1,931	27,6	64,2
3	1,561	22,3	86,5

Keterangan : Nilai eigenvalue lebih dari satu (>1) digunakan untuk menghitung jumlah komponen utama yang terbentuk.

Nilai karakter kualitatif terbesar pada komponen utama 1 (PC 1) adalah bentuk ujung batang umbi yaitu memiliki nilai loading factor terbesar yaitu 0,912 (Tabel 6) sehingga karakter tersebut dianggap memiliki kontribusi terbesar terhadap keragaman

genetik bawang di dataran rendah. Hal ini didukung oleh data hasil pengamatan yang menunjukkan bentuk umbi memiliki hasil yang beragam di setiap aksesori yaitu meliputi bentuk bulat (*rounded*), bagian ujung umbi sangat miring (*strongly sloping*), bagian ujung umbi sedikit terangkat (*slightly raised*), bagian ujung umbi agak miring (*slightly sloping*). Bentuk umbi dapat mempengaruhi bentuk ujung batang umbi.

Keragaman bentuk umbi diduga karena setiap varietas memiliki susunan genetik yang berbeda. Perbedaan susunan genetik dapat menjadi salah satu faktor adanya keragaman tanaman (Bağcı *et al.*, 2022; Lyngkhoi *et al.*, 2021). Selain itu, bentuk umbi juga dapat dipengaruhi oleh varietas dan kondisi lingkungan (Franco *et al.*, 2015).

Tabel 6. Komponen Matrix Berdasarkan Karakter Morfologi Bawang Merah di Dataran rendah

Komponen Matrix	PC 1	PC 2	PC 3
Diameter Terluas	.454	.553	-.382
Bentuk Umbi	.244	.860	.334
Bentuk Ujung Batang Umbi	-.912	.025	-.128
Keseragaman Bentuk	-.016	-.189	.900
Warna Daun	.867	.083	.412
Kelengkungan Tajuk	.731	-.180	-.519
Warna Kulit Luar Umbi	.424	-.900	.030

Keterangan : nilai PC lebih dari 0.5 menunjukkan karakter tersebut dapat dipilih dalam seleksi

Implikasi keragaman genetik yang luas, terlihat dari koefisien similarity, akan membantu pemulia menentukan tetua persilangan dalam membentuk varietas hibrida. Adapun karakter pembatas pada PCA akan memudahkan arah seleksi yang dilakukan oleh pemulia sehingga harapan dalam membentuk varietas unggul baru (VUB) bawang merah lebih terarah.

SIMPULAN

1. Aksesori beberapa bawang merah yang diuji memiliki tingkat keragaman yang luas berdasarkan koefisien similarity dengan nilai terendah yaitu 0,20 untuk

aksesori Trisula dan tertinggi 0,8 untuk aksesori Maja dan Berlin.

2. Karakter pembatas yang menyebabkan variasi terbesar berdasarkan PCA adalah karakter agronomi dengan proporsi nilai keragaman terbesar pada karakter bobot kering umbi per tanaman dengan nilai *loading factor* sebesar 0,990 sedangkan untuk karakter kualitatif pada karakter bentuk ujung batang umbi dengan nilai *loading factor* 0,912.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih penulis ucapkan untuk hibah internal UNSIKA (HIPKA) yang didanai pada tahun anggaran 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, A., Sharangi, A. B., Bal, S., Upadhyay, T. K., Khan, M. S., Ahmad, I., Alabdallah, N. M., Saeed, M., & Thapa, U. (2023). Genetic Variability and Diversity in Red Onion (*Allium cepa* L.) Genotypes: Elucidating Morpho-Horticultural and Quality Perspectives. *Horticulturae*, 9(9).
<https://doi.org/10.3390/horticulturae9091005>
- Badan Pusat Statistik Jawa Barat. 2020. Tabel Produksi Hortikultura/Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Bawang Merah 2014. <http://www.bps.go.id>
- Bağcı, A., Balkaya, A., Karaağaç, O., & Kandemir, D. (2022). Phenotypic diversity of red and white onion genetic resources collected from different countries. *Ekin J*, 8(2), 86–100.
- Basuki. R.S. (2009) Analisis Tingkat Preferensi Petani terhadap Karakteristik Hasil dan Kualitas Bawang Merah Varietas Lokal dan Impor. *J. Hort.* 19(2):237-248, 2009
- Brewster. J.L. 2008. Onions and Other Vegetable Allium, 2nd Edition. CAB. International. Oxfordshire.
- Dadlani, M., & Yadava, D. K. (2023). Seed Science and Technology: Biology, Production, Quality. In *Seed Science and Technology: Biology, Production, Quality*. <https://doi.org/10.1007/978-981-19-5888-5>
- Fadhilah, S., Wiyono, S., & Surahman, M. (2016). Pengembangan Teknik Deteksi Fusarium Patogen Pada Umbi Benih Bawang Merah (*Allium ascalonicum*) di Laboratorium. *Jurnal Hortikultura*, 24(2), 171.
<https://doi.org/10.21082/jhort.v24n2.2014.p171-178>
- Fahrianty, D., Poerwanto, R., Drajad Widodo, W., & Palupi, R. (2020). Peningkatan Pembungaan dan Hasil Biji Bawang Merah Varietas Bima melalui Vernalisasi dan Aplikasi GA3 (Improvement of Flowering and Seed Yield of Shallot Variety Bima through Vernalization and Application of GA3). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, 25(2), 244–251.
<https://doi.org/10.18343/jipi.25.2.244>
- Franco, J. G., King, S. R., Masabni, J. G., & Volder, A. (2015). Plant functional diversity improves short-term yields in a low-input intercropping system. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 203(November), 1–10.
<https://doi.org/10.1016/j.agee.2015.01.018>
- Gupta, A. J., Khade, Y. P., Benke, A. P., Mainkar, P., Gedam, P. A., Mahajan, V., & Singh, M. (2024). Assessing onion genotypes stability and potential in diverse Indian environments. *Cogent Food and Agriculture*, 10(1).
<https://doi.org/10.1080/23311932.2024.2360606>
- Kahrman, F., Egesel, C. Ö., Orhun, G. E., Alaca, B., & Avci, F. (2016). Comparison of graphical analyses for maize genetic experiments: Application of biplots and polar plot to line × tester design. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 76(3), 285–293.
<https://doi.org/10.4067/S0718-58392016000300004>
- Kroonenberg, P. M. (2017). Biplot Analysis. *Crop Science*.

- Lyngkhoi, F., Saini, N., Gaikwad, A. B., Thirunavukkarasu, N., Verma, P., Silvar, C., Yadav, S., & Khar, A. (2021). Genetic diversity and population structure in onion (*Allium cepa* L.) accessions based on morphological and molecular approaches. *Physiology and Molecular Biology of Plants*, 27(11), 2517–2532. <https://doi.org/10.1007/s12298-021-01101-3>
- Metrani, R., Singh, J., Acharya, P., Jayaprakasha, G. K., & Patil, B. S. (2020). Comparative metabolomics profiling of polyphenols, nutrients and antioxidant activities of two red onion (*Allium cepa* L.) cultivars. *Plants*, 9(9), 1–18. <https://doi.org/10.3390/plants9091077>
- Nurhati, I., Ramdhaniati, S., & Zuraida, N. (2016). Peranan dan Dominasi Varietas Unggul Baru dalam Peningkatan Produksi Padi di Jawa Barat. *Buletin Plasma Nutfah*, 14(1), 8. <https://doi.org/10.21082/blpn.v14n1.2008.p8-13>
- Pachauri, A. K., Bhandarkar, S., Sarawgi, A. K., & Ojha, G. C. (2017). Agromorphological characterization and morphological based genetic diversity analysis of Rice (*Oryza sativa* L.) germplasm. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6(6), 75–80.
- Pinilih, J., Rachmadi, M., HK, M., & Qosim, W. A. (2015). Kekerabatan 22 Klon Bawang Merah Berdasarkan Marka Mikrosatelit. *Indonesian Journal of Applied Sciences*, 5(3). <https://doi.org/10.24198/ijas.v5i3.15057>
- Rodríguez Galdón, B., Peña-Méndez, E., Havel, J., Rodríguez Rodríguez, E. M., & Díaz Romero, C. (2010). Cluster Analysis and Artificial Neural Networks Multivariate Classification of Onion Varieties. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58(21), 11435–11440. <https://doi.org/10.1021/jf102014j>
- Ruswandi, D., Azizah, E., Maulana, H., Ariyanti, M., Nuraini, A., Poppy Indriani, N., & Yuwariah, Y. (2022). Selection of high-yield maize hybrid under different cropping systems based on stability and adaptability parameters. *Open Agriculture*, 7(1), 161–170. <https://doi.org/10.1515/opag-2022-0073>
- Sianipar, Joindida Frensisco., et al. 2015. Karakterisasi dan Evaluasi Morfologi Bawang Merah Lokal Samosir (*Allium ascalonicum* L.) Pada Beberapa Aksesori di Kecamatan Bakti Raja. *Jurnal Agroekoteknologi*. 4(1).
- Yan, W., & Kang, M. S. (2019). Stability Analyses in Plant Breeding and Performance Trials. *GGE Biplot Analysis*, 1986, 11–20. <https://doi.org/10.1201/9781420040371-2>