

Eksplorasi dan Analisis Hubungan Kekerbatan Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) di Kabupaten Probolinggo

Exploration and Relationship Analysis of Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) in Probolinggo Regency

Mohamad Iqbal Septian Hamdany*) dan Andy Soegianto

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
 Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur
 *)Email : iqbalsept24@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman kelor memiliki kandungan nutrisi yang tinggi dan banyak masyarakat memanfaatkannya sebagai tanaman pangan serta obat-obatan. Meskipun tanaman kelor memiliki banyak manfaat, penelitian dalam pemuliaan tanaman kelor masih jarang ditemukan. Salah satu cara untuk mendapatkan sumber daya genetik adalah melalui kegiatan eksplorasi, yang dilanjutkan dengan analisis hubungan kekerabatan untuk menentukan jauh dekatnya hubungan kekerabatan sumber daya genetik tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui persebaran tanaman kelor di Kabupaten Probolinggo dan mengetahui hubungan kekerabatan tanaman kelor di Kabupaten Probolinggo berdasarkan persamaan dan perbedaan morfologi. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus hingga bulan Oktober 2021. Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Probolinggo Jawa Timur, tepatnya di Kecamatan Sumberasih, Kecamatan Wonomerto, dan Kecamatan Tongas. Pengamatan morfologi tanaman kelor secara kuantitatif dan kualitatif berdasarkan panduan deskriptor Santhoshkumar et al., (2013). Hasil eksplorasi menunjukkan terdapat 74 sampel tanaman kelor yang tersebar di Kecamatan Sumberasih, Kecamatan Wonomerto, dan Kecamatan Tongas. Hasil analisis yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa tanaman kelor di Kabupaten Probolinggo menyebar secara acak. Hasil analisis komponen utama (PCA)

menunjukkan bahwa pengelompokan tanaman kelor terbagi menjadi 7 komponen utama (PC). Komponen utama 1 (PC1) memberikan kontribusi keragaman tertinggi dengan karakter yang berkontribusi adalah jumlah anak daun majemuk, jumlah daun primer, jumlah daun sekunder, panjang daun primer, lebar daun primer, panjang daun majemuk, lebar daun majemuk, dan diameter biji. Pada analisis cluster didapatkan hasil tanaman kelor terbagi menjadi tiga kelompok besar dengan koefisien kesamaan 99% sehingga tergolong memiliki hubungan kekerabatan yang dekat.

Kata Kunci: Eksplorasi, Hubungan Kekerbatan, Tanaman Kelor

ABSTRACT

Moringa plant has a high nutritional content and many people use it as a foodstuff and medicine. Even though the Moringa plant has many benefits, research in moringa plant breeding is also rarely found. One of ways to obtain genetic resources is exploration, which is followed by a relationship analysis to determine how closely related the genetic resources are. The purpose of this study are to determine the distribution of Moringa plants in Probolinggo Regency and to determine the relationship between Moringa plants in Probolinggo Regency based on morphohy similarities and differences. The research conducted from August to October 2021.

The research was carried out in Probolinggo Regency, East Java, especially in Sumberasih Sub-District, Wonomerto Sub-District, and Tongas Sub-District. Qualitative and qualitative observations of Moringa plant morphology were based on the descriptor guide of Santhoshkumar et al., (2013). The results of the exploration showed that there were 74 samples of Moringa plants scattered in Sumberasih Sub-District, Wonomerto Sub-District, and Tongas Sub-District. The results of the analysis that have been carried out show that the Moringa plants in Probolinggo Regency spread randomly. The results of the principal component analysis (PCA) show that the grouping of Moringa plants is divided into 7 principle components (PC). Principle component 1 (PC1) contributed the highest variance with characters that contributed were the number of compound leaflets, number of primary leaves, number of secondary leaves, primary leaf length, primary leaf width, compound leaf length, compound leaf width, and seed diameter. In the cluster analysis, the results of the Moringa plant were divided into three large groups with a coefficient of similarity of 99% so that they were classified as having a close relationship.

Keyword: Exploration, Relationship, Moringa

PENDAHULUAN

Tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lam.) banyak dijumpai di berbagai daerah di Indonesia karena dapat tumbuh di dataran rendah maupun dataran tinggi sampai di ketinggian 1.000 m dpl (Sidabutar, 2020). Tanaman kelor dikenal memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, diantaranya adalah protein, vitamin A (β -karoten), dan zat besi (Rahmawati dan Adi, 2016). Pada umumnya, masyarakat memanfaatkan tanaman kelor sebagai pemenuhan pangan, obat-obatan, dan ritual adat budaya (Purba, 2020).

Meskipun memiliki beragam manfaat, namun masih jarang ditemui para petani menjadikan tanaman kelor sebagai tanaman budidaya. Pada umumnya tanaman kelor digunakan sebagai batas tanah, pagar hidup

atau batang perambat (Wasonowati et al., 2018). Tanaman kelor dinilai memiliki potensi menjanjikan karena memiliki nilai ekonomis yang diminati oleh mancanegara terutama pada bidang kesehatan sebagai bahan dasar obat-obatan dan bahan kosmetik (Kurniawan et al., 2020). Dilansir dari situs Alibaba.com harga ekstrak daun kelor internasional per 1 kg berkisar antara Rp. 50.312,50 - Rp. 79.062,50 per Februari 2022.

Pada program pemuliaan tanaman, dibutuhkan sumber daya genetik untuk digunakan sebagai bahan persilangan. Salah satu cara untuk mendapatkan sumber daya genetik adalah melalui kegiatan eksplorasi. Eksplorasi merupakan kegiatan yang bertujuan untuk mengumpulkan serta mengkoleksi sumber daya genetik yang tersedia (Suryani dan Owbel, 2019). Setelah sumber daya genetik tersedia, dilakukan analisis hubungan kekerabatan tanaman untuk melihat jauh dekatnya hubungan kekerabatan antar sumber daya genetik. Sebagai tanaman yang banyak dijumpai di Indonesia, tanaman kelor juga mudah ditemui di Kabupaten Probolinggo. Kabupaten Probolinggo terbagi menjadi 24 kecamatan dengan kondisi lingkungan yang berbeda. Pada survei yang sudah dilakukan, diketahui bahwa terdapat 3 kecamatan yang memiliki populasi tanaman kelor terbanyak. Ketiga kecamatan tersebut adalah Kecamatan Sumberasih, Kecamatan Wonomerto, dan Kecamatan Tongas.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus hingga bulan Oktober 2021. Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Probolinggo Jawa Timur, tepatnya di Kecamatan Sumberasih, Kecamatan Wonomerto, dan Kecamatan Tongas. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah panduan deskriptor tanaman kelor menurut Santhoshkumar et al., (2013), alat tulis, aplikasi Google Maps, peta lokasi penelitian tanaman kelor, lembar kuisioner penelitian, penggaris, timbangan analitik, jangka sorong, dan kamera. Bahan yang digunakan adalah tanaman kelor yang berada di lokasi penelitian. Karakter pengamatan kuantitatif

antara lain jumlah anak daun, jumlah daun primer, jumlah daun sekunder, panjang daun primer, lebar daun primer, panjang daun majemuk, lebar daun majemuk, panjang polong, diameter polong, bobot 1 polong, jumlah biji perpolong, diameter biji dan bobot 1 biji. Sedangkan karakter pengamatan kualitatif adalah bentuk pohon, warna batang, bentuk permukaan batang, bentuk daun primer, bentuk daun majemuk, warna rakhis, warna daun, bentuk polong, warna polong muda, warna polong tua, warna daging polong, warna daging polong tua, warna biji, dan warna biji tua.

Pemetaan lokasi persebaran tanaman kelor di Kabupaten Probolinggo, tepatnya di Kecamatan Sumberasih, Kecamatan Wonomerto dan Kecamatan Tongas menggunakan software ArcGIS. Analisis komponen utama pada tanaman kelor untuk menganalisis karakter yang berbeda signifikan pada data menggunakan software XLSTAT. Analisis cluster menggunakan Agglomerative Hierarchical Clustering (AHC) menggunakan metode Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Average (UPGMA) menggunakan software XLSTAT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi Persebaran

Berdasarkan hasil eksplorasi di Kabupaten Probolinggo didapatkan 74 sampel tanaman kelor yang tersebar tiga kecamatan berbeda. Ketiga kecamatan tersebut adalah Kecamatan Sumberasih dengan 28 sampel tanaman, Kecamatan Wonomerto dengan 24 sampel tanaman dan Kecamatan Tongas dengan 22 sampel tanaman. Peta persebaran tanaman kelor dapat dilihat pada Gambar 1.

Karakter kuantitatif dan kualitatif tanaman kelor

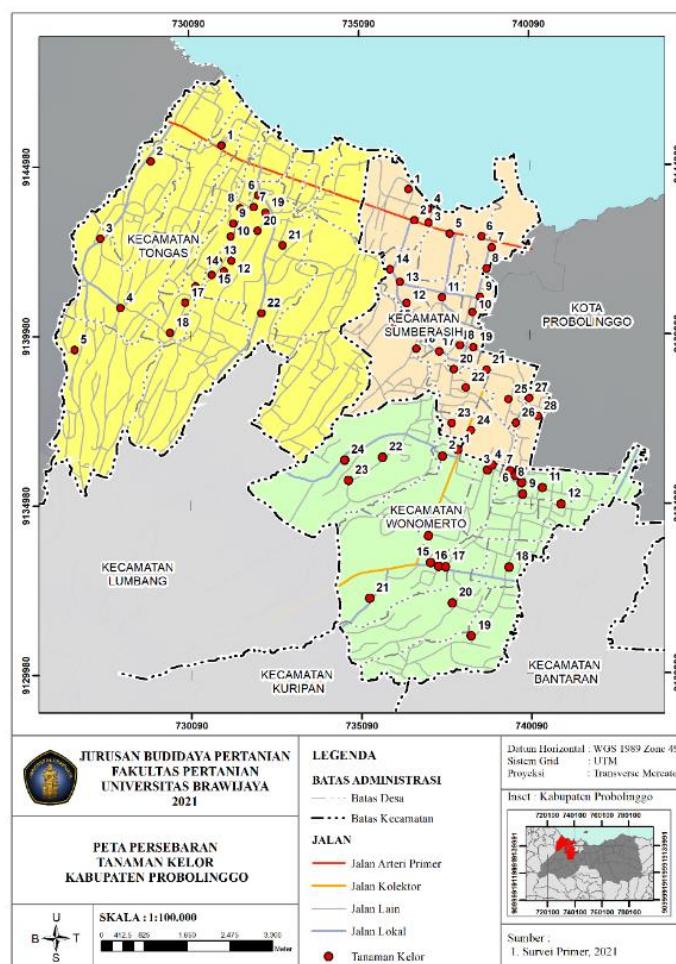
Pada hasil pengamatan kuantitatif dan kualitatif diketahui bahwa tanaman kelor memiliki karakter kuantitatif dan kualitatif yang beragam. Keberagaman karakter kuantitatif dan kualitatif dapat disebabkan karena pengaruh faktor genetik dan faktor lingkungan. Anasari et al. (2017) menyatakan interaksi genotip dengan

lingkungan akan mengakibatkan penampilan suatu sifat yang tidak konsisten pada kondisi lingkungan yang berbeda.

Pada karakter kuantitatif keberagaman lebih banyak disebabkan oleh kondisi lingkungan tempat tanaman tersebut hidup. Menurut Adli dan Kuswanto (2019), karakter kuantitatif sangat rentan terhadap pengaruh lingkungan yang berhubungan dengan kemampuan individu tanaman menyerap unsur hara dan serangan hama penyakit. Selain itu, menurut Kuswanto (2012), sifat kuantitatif dikontrol oleh banyak gen dan bersifat minor sehingga sangat mudah dipengaruhi oleh lingkungan sampai tahapan tertentu. A'yuningsih (2017) menambahkan faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman adalah tanah, udara, kelembaban, suhu, cahaya dan air. Pada karakter kualitatif keberagaman tanaman disebabkan karena pengaruh dari genetik tanaman itu sendiri. Menurut Ajhar et al. (2018), sifat kualitatif merupakan karakter yang tidak atau sedikit dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan dikendalikan oleh gen sederhana yang lebih mudah diwariskan. Selain itu menurut Wulantika (2019) karakter kualitatif dikendalikan oleh satu gen mayor yaitu gen yang memiliki pengaruh besar sehingga pengaruh lingkungan sangat sedikit pada karakter ini.

Analisis Komponen Utama

Principal Component Analysis (PCA) atau analisis komponen utama adalah salah satu analisis multivariat yang digunakan untuk mereduksi variabel dari yang berukuran besar menjadi yang lebih kecil tanpa harus kehilangan informasi yang termuat dalam data asli (Fitriyaningsih dan Sugiyarto, 2018). Pada analisis komponen utama, variabel yang pada awalnya sebanyak A variabel akan direduksi menjadi B variabel baru yang disebut principal component atau komponen utama. Setelah menjadi B principal component atau komponen utama, jumlah variabel B akan menjadi lebih sedikit tetapi akan menghasilkan nilai yang sama dengan menggunakan A variabel (Hendro et al., 2012).



Gambar 1. Peta persebaran tanaman kelor

Pada hasil analisis komponen utama yang sudah dilakukan (Tabel 1) diketahui bahwa terdapat 7 komponen utama yang mempunyai eigenvalue lebih dari satu yang mampu menerangkan keragaman kumulatif sebesar 81,50% dari keragaman total. Komponen utama 1 memiliki keragaman sebesar 25,94%, komponen utama 2 memiliki keragaman sebesar 16,51%, komponen utama 3 memiliki keragaman sebesar 13,31%, komponen utama 4 memiliki keragaman sebesar 8,21%, komponen utama 5 memiliki keragaman sebesar 7,11%, komponen utama 6 memiliki keragaman sebesar 5,63%, dan komponen utama 7 memiliki keragaman sebesar 4,81%.

Pada komponen karakter yang berpengaruh terhadap pengelompokan analisis komponen utama (Tabel 2), PC1 memberikan kontribusi keragaman tertinggi sebesar 25,94% dengan karakter yang berkontribusi adalah jumlah anak daun majemuk, jumlah daun primer, jumlah daun sekunder, panjang daun primer, lebar daun primer, panjang daun majemuk, lebar daun majemuk, dan diameter biji. Dari karakter-karakter tersebut menunjukkan bahwa bagian daun merupakan bagian daun sangat berpengaruh pada keragaman tanaman kelor di Kabupaten Probolinggo. Keragaman pada daun ini berdampak positif terhadap pemulia tanaman kelor. Karena menurut Purba (2020) daun merupakan bagian tanaman kelor yang sering

Tabel 1. Nilai komponen utama karakter pengamatan tanaman kelor

Karakter	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7
Jumlah anak daun majemuk	0,821	-0,362	-0,117	0,075	-0,003	0,007	0,149
Jumlah daun primer	0,712	-0,134	-0,094	-0,049	-0,003	0,024	0,275
Jumlah daun sekunder	0,582	-0,287	0,378	0,026	-0,234	0,254	-0,225
Panjang daun primer	0,863	-0,352	0,024	0,048	-0,004	-0,033	0,022
Lebar daun primer	0,608	-0,444	0,139	0,050	0,082	-0,234	-0,149
Panjang daun majemuk	0,877	-0,372	-0,040	0,083	-0,041	0,002	0,016
Lebar daun majemuk	0,833	-0,391	-0,017	0,083	-0,010	-0,015	-0,171
Panjang polong	0,038	0,420	0,073	0,740	-0,353	-0,029	-0,031
Diameter polong	0,414	0,571	0,515	-0,322	-0,043	-0,095	-0,078
Bobot 1 polong	0,440	0,657	0,449	-0,016	-0,182	-0,002	-0,090
Jumlah biji perpolong	-0,058	0,242	0,085	0,767	-0,476	-0,014	-0,021
Diameter biji	0,520	0,489	0,594	-0,172	-0,022	-0,091	0,112
Bobot 1 biji	0,437	0,520	0,574	-0,172	0,021	-0,136	0,140
Bentuk pohon	0,294	0,198	-0,497	0,092	0,343	-0,235	-0,209
Warna batang	-0,025	-0,180	0,370	0,495	0,633	-0,124	0,077
Bentuk permukaan batang	-0,010	-0,231	-0,293	-0,534	-0,619	-0,108	-0,029
Bentuk daun primer	0,348	-0,290	-0,055	0,083	-0,099	0,613	-0,268
Bentuk daun majemuk	0,136	0,178	-0,204	0,051	-0,085	0,488	0,736
Warna rakhis	-0,482	0,087	0,322	-0,067	-0,028	0,406	-0,379
Warna daun	-0,071	-0,092	0,509	-0,089	0,441	0,467	0,007
Bentuk polong	0,412	0,669	-0,464	-0,004	0,165	0,060	-0,063
Warna daging polong muda	0,449	0,611	-0,557	-0,029	0,144	0,166	-0,150
Warna daging polong tua	-0,449	-0,611	0,557	0,029	-0,144	-0,166	0,150

Keterangan : Nilai yang dicetak tebal (>0,5) merupakan nilai yang dianggap mampu menjelaskan karakter yang mempengaruhi keragaman (Hendro et al, 2012).

dimanfaatkan di Indonesia biasanya digunakan untuk makanan, obat tradisional, dan bahan ritual adat. Namun menurut Lestari (2011) dalam Andani et al. (2015) pengelompokan pada analisis utama kurang mewakili hubungan kekerabatan. Sehingga dari hasil reduksi data dalam analisis komponen utama perlu dilakukan analisis cluster sebagai analisis lanjutan dengan

menggunakan karakter yang ada pada komponen utama 1 sebagai variabel indikatornya. Karena menurut Nugroho (2008) sebagian besar keragaman cenderung berkumpul pada komponen utama pertama. Selain itu menurut Sanusi dan Saputro (2020) proporsi keragaman kumulatif data yang mampu

direpresentasikan oleh komponen utama pertama cenderung stabil.

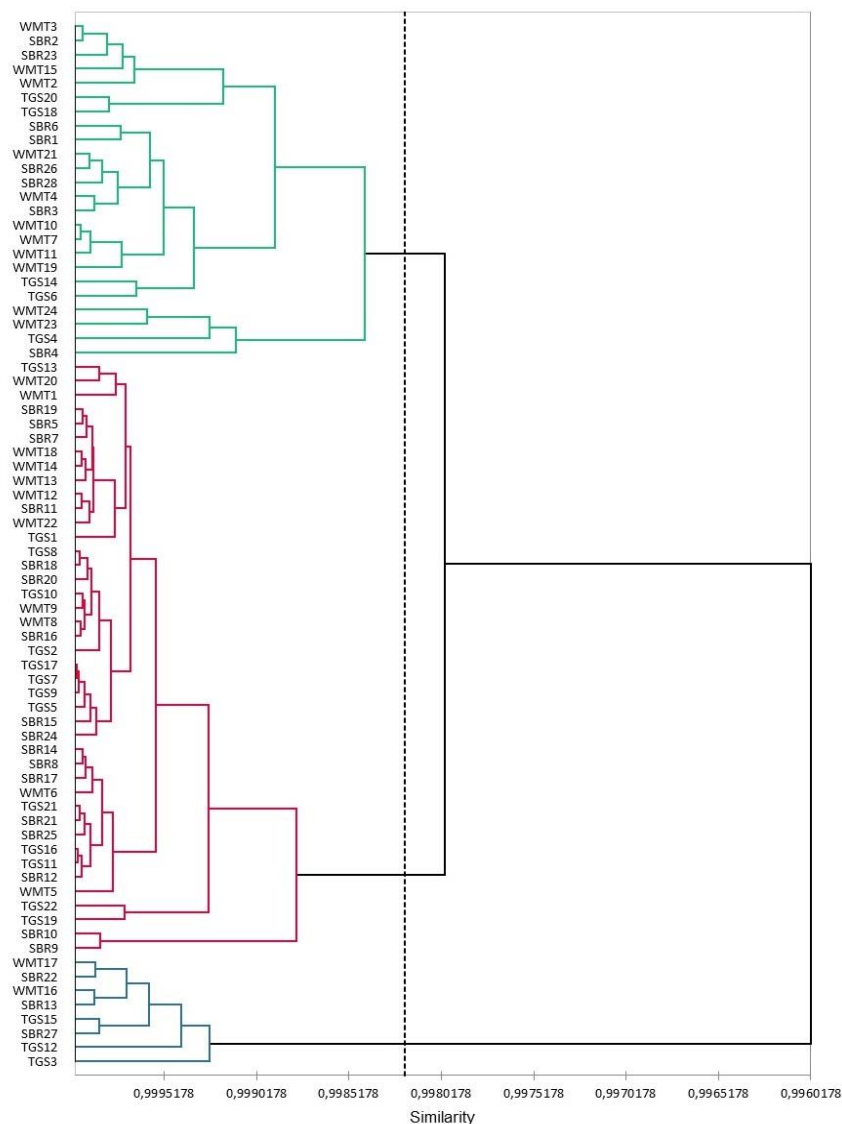
Analisis Cluster

Analisis cluster atau analisis kelompok adalah metode analisis yang mengelompokkan A sampel kedalam B cluster berdasarkan karakteristik yang dimiliki sampel tersebut. Pengelompokan bisa dilakukan berdasarkan sifat kemiripan

sampel yang berada dalam kelompok yang sama memiliki tingkat kemiripan lebih tinggi dibandingkan dengan sampel yang berbeda kelompoknya (Suhaeni et al., 2018). Salah satu metode dalam analisis cluster metode herarki. Salah satu metode dalam metode herarki adalah metode aglomeratif yang memiliki output diagram yang disebut dendogram (Fathia et al., 2016).

Dari hasil analisis cluster yang sudah

Dendogram



Gambar 2. Dendogram hasil analisis cluster tanaman kelor atau ketidakmiripan antar sampel dimana dilakukan (Gambar 2), diketahui bahwa 74

sampel tanaman kelor memiliki koefisien tingkat kemiripan 99% dan terdapat tiga cluster utama. Cluster pertama terdiri dari 24 tanaman, cluster kedua terdiri 42 tanaman dan cluster ketiga terdiri dari 8 tanaman. Dari tiga cluster tersebut diketahui bahwa tanaman kelor yang terdapat dalam wilayah yang sama tidak selalu bergabung dalam cluster yang sama. Hal ini karena pengelompokan pada analisis cluster didasarkan pada kemiripan antar karakter morfologi bukan berdasarkan wilayah tanaman kelor tumbuh.

Pada koefisien kemiripan berkisar 99% menunjukkan bahwa tanaman kelor di Kabupaten Probolinggo memiliki hubungan kekerabatan yang dekat. Karena menurut Trimanto et al. (2011) indeks kemiripan dikatakan jauh jika kurang dari 60% sedangkan indeks kemiripan mendekati angka 100% merupakan yang mirip sepenuhnya. Hasil yang serupa juga terjadi pada penelitian Auliya et al. (2018) yang menyatakan bahwa tanaman kelor di Kabupaten Banyuwangi tergolong sangat mirip dengan koefisien kemiripan berkisar 72-99%. Hal ini bisa diduga karena sebagian besar tanaman kelor diperbanyak secara vegetatif sehingga terdapat kesamaan karakter morfologis. Menurut Sawaludin et al. (2018) tanaman kelor dapat diperbanyak secara vegetatif menggunakan stek batang dengan keunggulan tanaman cepat berbuah dan memiliki sifat yang sama dengan induknya. Hubungan kekerabatan yang tergolong dekat mengakibatkan persilangan antara tanaman kelor di Kabupaten Probolinggo diragukan keberhasilannya. Menurut Miftahorrahman (2012) semakin dekat jarak genetik antar tetua maka akan semakin kecil peluang dihasilkan kultivar baru dengan variabilitas genetik luas.

KESIMPULAN

Tanaman kelor di Kabupaten Probolinggo tersebar secara acak di Kecamatan Sumberasih, Kecamatan Wonomerto dan Kecamatan Tongas serta tanaman kelor di Kabupaten Probolinggo memiliki koefisien kemiripan 99% sehingga termasuk hubungan kekerabatan yang dekat.

DAFTAR PUSTAKA

- A'yuningsih, D. 2017.** Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Perubahan Struktur Anatomi Daun. 103-110 Dalam Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi. Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogya
- Adli, M., dan Kuswanto. 2019.** Observasi Keberadaan dan Keragaman Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* L.) di Kabupaten Malang. *Jurnal Produksi Tanaman* 7(6): 1130-1139
- Ajhar, U. M. Yakop, dan L. Ujianto. 2018.** Deskripsi Sifat Kualitatif Dan Kuantitatif Jagung Kultivar Lokal Kebo Hasil Seleksi Massa Hingga Siklus Keempat Dalam Sistem Tanam Tumpangsari. Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Diunduh dari <http://eprints.unram.ac.id/9713/1/JURNAL.pdf> pada tanggal 27 Oktober 2021karta.
- Alibaba.com. 2022.** Harga Kompetitif Daun Moringa Untuk Ekspor. Diunduh dari <https://indonesian.alibaba.com/product-detail/competitive-price-moringa-leaves-for-export-50034381415.html> pada tanggal 8 Februari 2022
- Anasari, N. R., N. Kendarini, dan S. L. Purnamaningsih. 2017.** Interaksi Genotip x Lingkungan Pada Empat Genotip Pakchoy (*Brassica Rapa* L.) di Tiga Lokasi. *Jurnal Produksi Tanaman* 5(1): 54-60
- Andani, V., Fitmawati, dan N. Sofiyanti. 2015.** Analisis Hubungan Kekerabatan Cempedak (*Artocarpus Champaden* Lour.) Berdasarkan Penanda Morfologi Di Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *JOM FMIPA* 2(1): 153-160
- Auliya, D., D. Saptadi, dan Kuswanto. 2018.** Eksplorasi Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) di Kabupaten Banyuwangi Jawa Timur. *Jurnal Produksi Tanaman* 6(11): 2874-2882
- Fathia, A. N., R. Rahmawati, dan Tarno. 2016.** Analisis Klaster Kecamatan Di Kabupaten Semarang Berdasarkan Potensi Desa Menggunakan Metode

- Ward dan Single Linkage. *Jurnal Gaussian* 5(4): 801-810
- Fitriyaningsih, dan Sugiyarto. 2018.** Implementasi Analisa Komponen Utama Untuk Mereduksi Variabel Yang Mempengaruhi Perbaikan Pada Fungsi Ginjal Tikus. *AdMathEdu* 8(2): 115-124
- Hendro, M. G., T. B. Adji, dan N. A. Setiawan. 2012.** Penggunaan Metodologi Analisa Komponen Utama (PCA) untuk Mereduksi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penyakit Jantung Koroner. 47.1-47.5 2012 Dalam Seminar Nasional "Science, Engineering and Technology" – 2012
- Kurniawan, H. 2019.** Pertumbuhan Semai Kelor (*Moringa Oleifera*) Asal Nusa Tenggara Timur Dengan Perlakuan Perbedaan Media Tumbuh. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan* 14(1): 1-9
- Kuswanto. 2012.** Genetika Kuantitatif. Universitas Brawijaya. Diunduh dari <http://kuswanto.lecture.ub.ac.id/files/2012/02/Gen-Kuan-1-Pengertian-Deskripsi-Sifat.pdf> pada tanggal 27 Oktober 2021.
- Nugroho, S. 2008.** Statistika Multivariat Terapan. UNIB Press. Bengkulu. p 1
- Purba, E. C. 2020.** Kelor (*Moringa oleifera* Lam.): Pemanfaatan Dan Bioaktivitas. Bogor: *Jurnal Pro-Life* 7(1): 1-12
- Rahmawati, P. S. dan A. C. Adi. 2016.** Daya Terima Dan Zat Gizi Permen Jeli Dengan Penambahan Bubuk Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Media Gizi Indonesia* 11(1): 86–93
- Santhoshkumar, D., R. Choudury, J. Bharadwaja, and V. Gupta. 2013.** Minimal Descriptors for Drumstick (*Moringa oleifera* Lam.) – an Underutilized Vegetable Crop. *Vegetos.* 26(2): 335-343
- Sawaludin, A. Nikmatullah, dan B. B. Santoso. 2018.** Pengaruh Berbagai Macam Media terhadap Pertumbuhan Bibit Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Asal Stek Batang. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan* 4(1): 31-42
- Sidabutar, R. M. 2020.** Mengenal Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*) dan Khasiatnya. Direktorat Perbenihan Perkebunan. Diunduh dari <http://perbenihan.ditjenbun.pertanian.go.id/web/page/title/22608/mengenal-tanaman-kelor-moringa-oleifera-dan-khasiatnya> pada tanggal 2 April 2021
- Suhaeni, C., A Kurnia, dan Ristiyanti. 2018.** Perbandingan Hasil Pengelompokan menggunakan Analisis Cluster Berhierarchy, K-Means Cluster, dan Cluster Ensemble (Studi Kasus Data Indikator Pelayanan Kesehatan Ibu Hamil). *Jurnal Media Infotama* 14(1): 31-38
- Suryani, R., dan Owbel. 2019.** Pentingnya Eksplorasi Dan Karakterisasi Tanaman Pisang Sehingga Sumber Daya Genetik Tetap Terjaga. *Agro Bali* 2(2): 64-76
- Trimanto, Sajidan, dan Sugiyarto. 2011.** Karakterisasi Talas (*Colocasia Esculenta* L. Schoot) Berdasarkan Penanda Morfologi dan Pola Pita Izolim. *Nusantara Bioscience* 3: 7-14
- Wasonowati, C, E. Sulistyanyingsih, D. Indradewa, dan B. Kurniasih. 2018.** Pertumbuhan Bibit Kelor (*Moringa oleifera* Lamk) Dari Biji Dan Stek Dengan Interval Pemberian Air Yang Berbeda. A.175-A.181 2018 Dalam Seminar Nasional Dalam Rangka Dies Natalis Uns Ke 42 Tahun 2018. Surakarta
- Wulantika, T. 2019.** Keragaman Fenotipe Aren (*Arenga Pinnata*) di Kecamatan Bukit Barisan Kabupaten Lima Puluh Kota. *Jurnal Ilmiah Pertanian* 15(2): 115-12