



**OBSERVASI KEBERADAAN DAN KERAGAMAN TANAMAN
KELOR (*Moringa oleifera* L.) di KABUPATEN MALANG**

**Oleh:
MAGNUS ADLI
145040200111052**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
MINAT BUDIDAYA PERTANIAN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

2018

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka

Malang, 13 Maret 2018

Magnus Adli

NIM. 145040200111052



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : **Observasi Keberadaan dan Keragaman Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* L.) di Kabupaten Malang.**

Nama : Magnus Adli

NIM : 145040200111052

Program Studi : Agroekoteknologi

Minat : Budidaya Pertanian

Disetujui oleh:
Pembimbing Utama

Prof.Dr.Ir.Kuswanto, MP.
NIP. 196307111988031002

Diketahui
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian

Dr.Ir.Nurul Aini, MS
NIP. 196010121986012001

Tanggal Persetujuan:

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Prof.Ir.Sumeru Ashari, M.Agr.Sc.,Ph.D.
NIP. 195303281981031001

Prof.Dr.Ir.Kuswanto, MP.
NIP. 196307111988031002

Penguji III

Dr.Ir.Nurul Aini, MS
NIP. 196010121986012001

Tanggal Lulus :

RINGKASAN

MAGNUS ADLI. 145040200111052. Observasi Keberadaan dan Keragaman Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* L.) di Kabupaten Malang. Prof.Dr.Ir. Kuswanto, MP sebagai pembimbing utama.

Kelor atau *Moringa oleifera* L. adalah anggota dari suku Moringaceae yang tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia. Kelor merupakan tumbuhan yang berasal dari wilayah sepanjang sub-Himalaya yaitu barat laut India, Pakistan, Bangladesh dan Afganistan. Kelor dikenal di seluruh dunia sebagai tanaman bergizi dan sebagai salah satu pangan alternatif untuk mengatasi masalah gizi atau malnutrisi. Kandungan nilai gizi yang tinggi pada tanaman kelor menyebabkan tanaman ini dijuluki sebagai *miracle tree*. Di Indonesia, tanaman kelor masih belum dimanfaatkan secara maksimal. Tanaman kelor hanya dimanfaatkan sebagai tapal batas atau pagar di halaman rumah atau ladang dan sebagai tanaman penghijau. Tanaman kelor tumbuh hampir di seluruh daerah di Indonesia termasuk Kabupaten Malang, Jawa Timur. Informasi tentang keberadaan tanaman kelor berdasarkan ketinggian, suhu, kelembaban dan curah hujan serta keragaman tanaman kelor di Kabupaten Malang masih terbatas sehingga diperlukan observasi keberadaan tanaman kelor di Kabupaten Malang untuk mengetahui sebaran dan keragaman tanaman kelor berdasarkan karakter morfologi di Kabupaten Malang.

Penelitian dilaksanakan pada bulan April – Juni 2018. Penelitian dilaksanakan di 9 Kecamatan di Kabupaten Malang yaitu Kecamatan Karangploso, Singosari, Pakis, Tumpang, Pakisaji, Bululawang, Kepanjen, Wagir dan Ngantang. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, penggaris, meteran, kamera, panduan deskriptor tanaman kelor, GPS (*Global Positioning System*), *Panthon Colour Chart*, jangka sorong, kertas karton dan timbangan. Bahan yang digunakan adalah tanaman kelor yang berada di lokasi penelitian. Penelitian ini dilakukan dengan metode observasi lapang tanaman kelor yang berada di Kabupaten Malang. Metode yang digunakan adalah *probability sampling* dengan metode sampling random sederhana. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah tahap persiapan dan tahap pelaksanaan. Karakter tanaman kelor yang diamati adalah karakter kualitatif dan kuantitatif berdasarkan minimal deskriptor kelor. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan membuat pemetaan menggunakan *software Google Earth* dengan melakukan pengamatan ketinggian tempat, suhu udara, kelembaban dan curah hujan. Pengelompokan aksesori tanaman kelor di Kabupaten Malang dilakukan dengan analisis kluster berdasarkan *agglomerative hierarchical clustering* (AHC) berdasarkan *dissimilarity* menggunakan ukuran koefisien korelasi Pearson dan metode aglomerasi *unweighted pair-group method average* (UPGMA) dengan menggunakan aplikasi XLSTAT.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa didapatkan 66 tanaman kelor yang tersebar di 9 Kecamatan di Kabupaten Malang. Tanaman kelor tersebar dengan

ketinggian 323 - 720 m diatas permukaan laut, tersebar di lokasi dengan kisaran suhu udara 24 - 28⁰C dengan kisaran kelembaban 62 – 72 % dan kisaran curah hujan 200 – 233 mm. Berdasarkan hasil analisis kluster, hasil skoring terhadap 20 karakter kualitatif pada 66 tanaman kelor didapatkan koefisien perbedaan dengan rentang 0 – 22,5%. Pada tingkat perbedaan 9,8% didapatkan 6 kluster tanaman kelor yang memiliki perbedaan karakter kualitatif. Potensi daerah yang dapat dijadikan sebagai budidaya tanaman kelor adalah Kecamatan Kepanjen dan Singosari. Kluster 4 dengan anggota NK2 dan SP1 berpotensi tinggi untuk menghasilkan keragaman genetik baru yang lebih luas.



SUMMARY

MAGNUS ADLI. 145040200111052. Observation of the Existence and Diversity of Drumstick Tree (*Moringa oleifera* L.) in Malang Regency. Prof.Dr.Ir. Kuswanto, MP as a Supervisor.

Drumstick tree or *Moringa oleifera* L. is a member of the Moringaceae tribe that grows in tropical regions such as Indonesia. Drumstick tree is a plant that comes from the region along the sub-Himalayas, namely northwest India, Pakistan, Bangladesh and Afghanistan. Drumstick tree is known throughout the world as a nutritious plant and as an alternative food to overcome nutrition or malnutrition. The high nutritional value in Drumstick tree causes this plant to be called the miracle tree. In Indonesia, Drumstick tree are still not fully utilized. Drumstick tree are only used as a boundary or fence in the yard of the house or field and as a green plant. Drumstick tree grow in almost all regions in Indonesia, including Malang Regency, East Java, but the information about the existence of Drumstick tree based on height, temperature, humidity and rainfall and the diversity of Drumstick tree in Malang Regency is still limited, so the observation of the existence of Drumstick tree in Malang Regency is needed to find out distribution and diversity of Drumstick tree based on morphological characters in Malang Regency.

The study was conducted in April - June 2018. The study was conducted in 9 sub-districts in Malang Regency such as Karangploso, Singosari, Pakis, Tumpang, Pakisaji, Bululawang, Kepanjen, Wagir and Ngantang Districts. The tools used in this study were stationery, rulers, meters, camera, descriptors guide of drumstick tree, GPS (Global Positioning System), panthon color chart, calipers, cardboard and scales. The material used is Drumstick tree at the research location. This research was conducted by field observation method of Drumstick tree in Malang Regency. The method used is probability sampling with a simple random sampling method. The stages carried out in this research are the preparation stage and the implementation phase. Drumstick tree characters observed were qualitative and quantitative characters based on minimal Drumstick tree descriptors. Data analysis used in this research is to make mapping using Google Earth software by observing the altitude, temperature, humidity and rainfall. The grouping of Drumstick tree in Malang Regency by cluster analysis based on agglomerative hierarchical clustering (AHC) based on dissimilarity using Pearson correlation coefficient size and Unweighted Pair-Group Method Average (UPGMA) agglomeration method using XLSTAT application.

The results showed that 66 Drumstick tree were found in 9 Sub-districts in Malang Regency. Spread at an altitude of 323 - 720 m above sea level, spread in locations with a temperature range 24 - 28°C with a humidity range 62 - 72% and spread in locations with a rainfall range 200-233 mm. Based on the results of the cluster analysis, the results of scoring on 20 qualitative characters in 66 Drumstick tree found a difference coefficient with a range of 0 - 22.5%. At the 9.8% difference level, there were 6 Drumstick tree clusters which had different qualitative characters. Potential areas that can be used as Drumstick tree

cultivation are Kepanjen and Singosari Districts. Cluster 4 with NK2 and SP1 members has high potential to produce broader genetic diversity.





KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Puji syukur alhamdulillah saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kekuatan dan bimbinganNya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi saya ini dengan judul “Observasi Keberadaan dan Keragaman Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* L.) di Kabupaten Malang”. Penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi program sarjana strata 1 (S1) setiap mahasiswa Program Studi Agroekoteknologi Universitas Brawijaya.

Selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini telah banyak bantuan, waktu, motivasi, bimbingan, serta doa yang telah diberikan kepada saya baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang turut membantu, khususnya:

1. Allah SWT dengan segala rahmat serta karunia-Nya yang memberikan kekuatan peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Mama, Papa, Yayut, Nandut, Ogi lahok, Cikucan, Iffa, Fazza, Roxy yang selalu mendukung dalam segala hal serta doa yang tidak henti-hentinya.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Kuswanto, MP., selaku dosen pembimbing utama saya yang telah memberikan motivasi, nasihat, ilmu, arahan, dan bimbingannya sehingga penelitian ini dapat selesai dengan sukses.
4. Bapak Prof. Ir. Sumeru Ashari, M. Agr.Sc., Ph.D., selaku dosen pembahas saya yang telah banyak memberikan masukan serta arahan dalam penelitian ini.
5. Ibu Dr. Ir. Nurul Aini, MS., selaku ketua majelis yang telah memberikan saran dan masukan dalam penelitian ini.
6. Happy House (Bahtiar, Kahfi, Kiki, Pur, Rafi, Leli, Gitta, Ratna, Salma) terutama Nina untuk bantuannya selama penelitian ini, selama perkuliahan ini dan untuk semua kebaikan, dukungan, pengorbanan, dan ketulusan kalian.
7. Ichi, Murpid, Al, Ralfi, Rejak, Boim, Bagas, Greace, Citra, Putri dan teman – teman lain yang belum disebutkan terimakasih atas segala bentuk bantuannya.

Saya berharap skripsi ini bermanfaat bagi semua orang yang membacanya. Saya menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca yang sangat saya harapkan.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Malang , 15 Oktober 2018

Penulis



RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Pekanbaru, Riau pada tanggal 02 Mei 1996 dari Ibu Asnimar dan Bapak Oksmondri. Penulis menempuh pendidikan dasar di SD Negeri 005 Bukitraya, Pekanbaru pada Tahun 2002 hingga tahun 2008. Kemudian penulis melanjutkan kejangjang Pendidikan menengah di SMP Negeri 13 Pekanbaru pada tahun 2008 - 2011. Pada tahun 2011 - 2014 penulis melanjutkan pendidikan menengah atas (SMA) di SMA Negeri 10 Pekanbaru. Pada tahun 2014 penulis melanjutkan strata 1 di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya dengan mengambil program studi Agroekoteknologi melalui tes jalur SBMPTN.



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
1. PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Tujuan	Error! Bookmark not defined.
1.3 Hipotesis	Error! Bookmark not defined.
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tanaman Kelor	Error! Bookmark not defined.
2.2 Morfologi Tanaman Kelor	Error! Bookmark not defined.
2.3 Budidaya Tanaman Kelor	Error! Bookmark not defined.
2.4 Kandungan Gizi Tanaman Kelor	Error! Bookmark not defined.
2.5 Observasi	Error! Bookmark not defined.
3. BAHAN DAN METODE.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Alat dan Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Metode Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.4 Tahapan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.5 Variabel Pengamatan	Error! Bookmark not defined.
3.6 Analisis Data	Error! Bookmark not defined.
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Hasil	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.
5. KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.

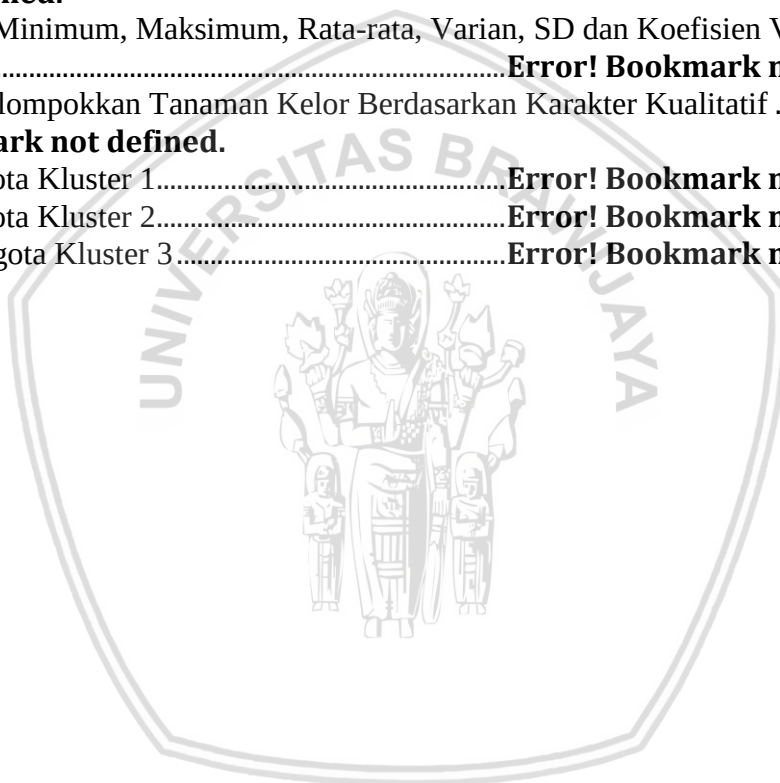
DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Akar Tanaman Kelor	Error! Bookmark not defined.
2.	Batang Tanaman Kelor	Error! Bookmark not defined.
3.	Daun Tanaman Kelor.....	Error! Bookmark not defined.
4.	Bunga Tanaman Kelor.	Error! Bookmark not defined.
5.	Buah dan Biji Tanaman Kelor	Error! Bookmark not defined.
6.	Peta Sebaran Tanaman Kelor di Kabupaten Malang.....	Error! Bookmark not defined.
7.	Peta Sebaran Tanaman Kelor Berdasarkan Ketinggian Tempat.....	Error! Bookmark not defined.
8.	Peta Sebaran Tanaman Kelor Berdasarkan Suhu Udara	Error! Bookmark not defined.
9.	Peta Sebaran Tanaman Kelor Berdasarkan Kelembaban	Error! Bookmark not defined.
10.	Peta Sebaran Tanaman Kelor Berdasarkan Curah Hujan	Error! Bookmark not defined.
11.	Peta Sebaran Tanaman Kelor Berdasarkan Data Iklim	Error! Bookmark not defined.



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Kandungan Nilai Gizi Daun Kelor Segar Error! Bookmark not defined.	
2.	Kandungan Nutrisi Biji Kelor per 100g Bahan (bk)..... Error! Bookmark not defined.	
3.	Pengamatan Karakter Kualitatif Tanaman Kelor Error! Bookmark not defined.	
4.	Pengamatan Karakter Kuantitatif Tanaman Kelor Error! Bookmark not defined.	
5.	Penampilan Karakter Kualitatif pada 66 Tanaman Kelor Error! Bookmark not defined.	
6.	Nilai Minimum, Maksimum, Rata-rata, Varian, SD dan Koefisien Varian. Error! Bookmark not defined.	
7.	Pengelompokkan Tanaman Kelor Berdasarkan Karakter Kualitatif Error! Bookmark not defined.	
8.	Anggota Kluster 1..... Error! Bookmark not defined.	
9.	Anggota Kluster 2..... Error! Bookmark not defined.	
10.	Anggota Kluster 3..... Error! Bookmark not defined.	



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
Lampiran 1.	Lokasi Kelor dan Ketinggian Tempat di Kabupaten Malang	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2.	Data Suhu Udara, Kelembaban dan Curah Hujan	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 3.	Data Karakter Kualitatif Tanaman Kelor di Kabupaten Malang	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 4.	Data Karakter Kuantitatif Tanaman Kelor di Kabupaten Malang	Error! Bookmark not defined.





1. PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang

Kelor atau *Moringa oleifera* L. adalah anggota dari suku Moringaceae yang tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia (Sanchez *et al.*, 2006). Kelor merupakan tumbuhan yang berasal dari wilayah sepanjang sub-Himalaya yaitu barat laut India, Pakistan, Bangladesh dan Afganistan (Costa *et al.*, 2015).

Kelor dikenal di seluruh dunia sebagai tanaman bergizi dan sebagai salah satu pangan alternatif untuk mengatasi masalah gizi atau malnutrisi (Sauveur *et al.*, 2010). Kandungan nilai gizi yang tinggi pada tanaman kelor menyebabkan tanaman ini dijuluki sebagai *miracle tree* (Aminah *et al.*, 2015). Daun tanaman kelor kaya akan nutrisi yang merupakan sumber beta karoten, vitamin C, besi dan potassium (Kristina, 2014). Daun tanaman kelor memiliki protein yang tinggi dan banyak digunakan oleh dokter, ahli gizi dan anggota kesehatan masyarakat untuk mengatasi masalah gizi buruk. Satu sendok makan bubuk daun kelor mengandung 9,9 % - 13,6% kebutuhan protein harian anak-anak dan ibu menyusui (Choudhary *et al.*, 2016).

Di Indonesia, tanaman kelor masih belum dimanfaatkan secara maksimal. Tanaman kelor hanya dimanfaatkan sebagai tapal batas atau pagar di halaman rumah atau ladang dan sebagai tanaman penghijau (Kristina, 2014). Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman yang mudah tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia. Tanaman kelor tumbuh hampir di seluruh daerah di Indonesia termasuk Kabupaten Malang, Jawa Timur. Tanaman kelor di Kabupaten Malang tumbuh di berbagai wilayah hal ini dibuktikan dengan mudahnya tanaman kelor untuk ditemukan di wilayah tersebut. Hal ini dikarenakan kondisi Kabupaten Malang yang cocok untuk pertumbuhan tanaman kelor dan tanaman kelor merupakan tanaman yang adaptif terhadap berbagai kondisi lingkungan tetapi informasi tentang keberadaan tanaman kelor berdasarkan ketinggian, suhu, kelembaban dan curah hujan serta keragaman tanaman kelor di Kabupaten Malang masih terbatas sehingga diperlukan observasi keberadaan tanaman kelor di Kabupaten Malang untuk mengetahui sebaran dan keragaman tanaman kelor berdasarkan karakter morfologi di Kabupaten Malang. Kabupaten Malang memiliki 33 kecamatan, dari 33 kecamatan tersebut terdapat 9 kecamatan yang

banyak tumbuh tanaman kelor yaitu Kecamatan Karangploso, Singosari, Pakis, Tumpang, Pakisaji, Bululawang, Kepanjen, Wagir dan Ngantang. Kecamatan Singosari dan Kepanjen merupakan sentra tanaman kelor di Kabupaten Malang.

1.2 Tujuan

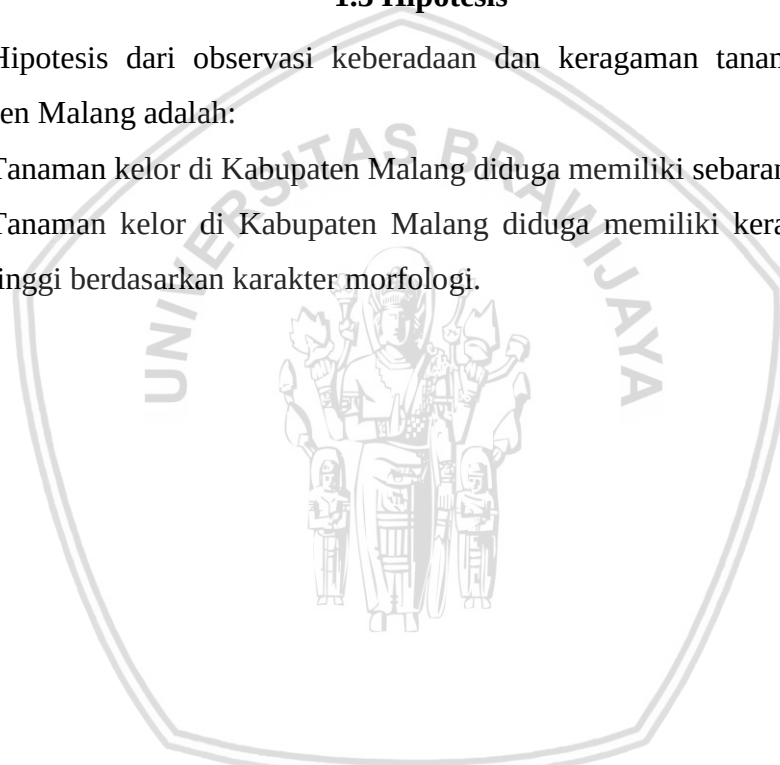
Tujuan observasi keberadaan dan keragaman tanaman kelor di Kabupaten Malang adalah:

1. Mendapatkan sebaran tanaman kelor di Kabupaten Malang.
2. Mempelajari keragaman tanaman kelor berdasarkan karakter morfologi.

1.3 Hipotesis

Hipotesis dari observasi keberadaan dan keragaman tanaman kelor di Kabupaten Malang adalah:

1. Tanaman kelor di Kabupaten Malang diduga memiliki sebaran yang luas.
2. Tanaman kelor di Kabupaten Malang diduga memiliki keragaman yang tinggi berdasarkan karakter morfologi.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kelor

Menurut Kristina (2014), klasifikasi tanaman kelor tergolong dalam Kingdom: Plantae, Divisi: Spermatophyta, Subdivisi: Angeospermae, Kelas: Dicotyledoneae, Ordo: Brassicales, Famili: Moringaceae, Genus: Moringa, Spesies: *Moringa oleifera* Lamk. Kelor atau *Moringa oleifera* L. adalah anggota dari suku Moringaceae yang tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia (Sanchez *et al.*, 2006). Kelor merupakan tumbuhan yang berasal dari wilayah sepanjang sub-Himalaya yaitu barat laut India, Pakistan, Bangladesh dan Afganistan (Costa *et al.*, 2015).

Tanaman kelor dibudidayakan dan telah beradaptasi dengan baik di luar jangkauan daerah asalnya, termasuk di Afrika, Amerika Tengah, Amerika Selatan, Sri Lanka, India, Meksiko, Malaysia, Filipina dan Indonesia (Ashfaq *et al.*, 2012). Tanaman kelor tersebar hampir di seluruh daerah di Indonesia. Oleh karena itu, tanaman kelor dikenal dengan nama yang berbeda di setiap daerah, diantaranya kelor (Jawa, Sunda, Bali, Lampung), maronggi (Madura), molting (Flores), kelo (Bugis), ongg (Bima), murong atau barungai (Sumatera) dan hafo (Timur) (Aminah *et al.*, 2015).

Tanaman kelor berbentuk perdu dengan ketinggian 7-11 meter dan dapat tumbuh subur dari dataran rendah hingga ketinggian 700 mdpl dan curah hujan antara 500 sampai 1500 mm per tahun (Aminah *et al.*, 2015). Kelor dapat tumbuh pada semua jenis tanah dan tahan terhadap kekeringan dengan toleransi kekeringan sampai 6 bulan (Raja *et al.*, 2012). Tanaman kelor memiliki potensi besar untuk menjadi tanaman yang berekonomis tinggi dilihat dari penggunaannya di berbagai bidang seperti sebagai obat, makanan dan pakan ternak (Costa *et al.*, 2015). Hal ini, daun dan biji tanaman kelor kaya akan protein, kalsium, besi, potassium, mangan, vitamin penting, antioksidan dan senyawa anti-inflamasi (Popoola *et al.*, 2016). Kandungan nilai gizi yang tinggi pada tanaman kelor menyebabkan tanaman ini dijuluki sebagai *miracle tree*. Namun, di Indonesia pemanfaatan kelor masih belum banyak diketahui dan hanya dikenal sebagai salah satu menu sayuran (Aminah *et al.*, 2015).

2.2 Morfologi Tanaman Kelor

Secara morfologi, tanaman kelor terbagi atas akar, batang, daun, bunga, buah dan biji. Akar tanaman kelor mempunyai akar tunggang dan berwarna putih dan membesar seperti lobak. Kulit akar berwarna kuning pucat, tidak keras, tidak beraturan, permukaan luar kulit agak licin dan permukaan dalam agak berserabut (Kristina, 2014).



Gambar 1. Akar Tanaman Kelor (Aminah *et al.*, 2015).

Batang tanaman kelor merupakan tanaman yang cepat tumbuh dengan ketinggian dapat mencapai 7-12 meter dan diameternya batangnya 20-40 cm. Batang tanaman kelor biasanya berbentuk tegak tetapi terkadang berbentuk menyebar dan batangnya dapat mencapai ketinggian 1,5-2 m. Cabang tanaman kelor berbentuk menyebar dengan kanopinya berbentuk seperti payung (Foidl *et al.*, 2001).



Gambar 2. Batang Tanaman Kelor (Santhoskumar *et al.*, 2013).

Daun tanaman kelor berbentuk bulat telur dengan tepi daun rata dan ukurannya kecil bersusun majemuk dalam satu tangkai. Daun kelor muda berwarna hijau muda dan berubah menjadi hijau tua saat daun sudah tua. Daun muda bertekstur lembut dan lemas sedangkan daun tua bertekstur agak kaku dan keras (Aminah *et al.*, 2015).



Gambar 3. Daun Tanaman Kelor (Santhoskumar *et al.*, 2013).

Tanaman kelor termasuk tanaman yang berumur panjang dan berbunga sepanjang tahun dengan bunga muncul di ketiak daun. Bunga kelor ada yang berwarna putih dan putih kekuning-kuningan (krem) tergantung jenis atau spesiesnya. Tudung pelepah bunga kelor berwarna hijau dan mengeluarkan aroma bau semerbak. Umumnya di Indonesia bunga kelor berwarna putih kekuning-kuningan (Aminah *et al.*, 2015).



Gambar 4. Bunga Tanaman Kelor (Aminah *et al.*, 2015).

Buah tanaman kelor berbentuk panjang dan segitiga dengan panjang sekitar 20-60 cm, berwarna hijau ketika masih muda dan berwarna coklat ketika sudah tua (Kristina, 2014). Kelor berbuah setelah berumur 12-18 bulan. Ketika kering polong membuka menjadi 3 bagian. Dalam setiap polong rata-rata berisi antara 12-35 biji (Choudhary *et al.*, 2016). Biji tanaman kelor berbentuk bulat dengan warna hijau terang ketika masih muda dan berwarna coklat kehitaman ketika polong matang dan kering dengan rata-rata berat biji berkisar 18-36 gram/100 biji (Aminah *et al.*, 2015). Setiap pohon kelor bisa menghasilkan antara 15.000 – 25.000 biji/tahun (Choudhary *et al.*, 2016).



Gambar 5. Buah dan Biji Tanaman Kelor (Silver, 2015)

2.3 Budidaya Tanaman Kelor

Kelor telah banyak dibudidayakan di berbagai negara karena banyak mengandung manfaat yang berguna bagi kehidupan (Yameogo *et al.*, 2011). Sampai saat ini di Indonesia tanaman kelor masih belum banyak dibudidayakan padahal perbanyakan tanaman kelor mudah dilakukan. Perbanyakan tanaman kelor dapat dilakukan melalui stek maupun biji. Kedua teknik tersebut sangat berpeluang karena biji tanaman kelor memiliki persentase perkecambahan yang tinggi dan jika menanam melalui stek batang akar akan mudah tumbuh (Kristina, 2014).

Tanaman kelor mempunyai beberapa spesies diantaranya, *M. arborea*, *M. borziana*, *M. longituba*, *M. rivaie*, *M. stenopetala* yang berasal dari Kenya; *M. borziana*, *M. longituba*, *M. pygmaea* yang berasal dari Somalia; *M. longituba*, *M. rivaie*, *M. ruspoliana*, *M. stenopetala* yang berasal dari Ethiopia; *drouhardii*, *M. hildebrandtii* yang berasal dari Madagaskar; *M. ovalifolia* yang berasal dari Namibia; *M. ovalifolia* yang berasal dari Angola; *M. concanensis* yang berasal dari India dan *M. peregrine* yang berasal dari Laut Merah dan Pantai Gading Afrika (Silver, 2015).

Kelor merupakan tanaman yang adaptif terhadap berbagai kondisi lingkungan, sehingga mudah tumbuh meski dalam kondisi ekstrim seperti kering maupun daerah bersalju ringan (Orwa, 2009). Tanaman kelor dapat tumbuh pada semua jenis tanah dan tahan terhadap kekeringan dengan toleransi kekeringan sampai 6 bulan. Tanaman kelor dapat tumbuh dengan baik dengan ketinggian 0 sampai 1.800 mdpl dan curah hujan antara 500 – 1.500 mm per tahun (Raja *et al.*, 2012).

Dalam budidaya intensif yang bertujuan untuk produksi daunnya, kelor dipelihara dengan ketinggian tidak lebih dari 1 meter. Daun tanaman kelor dapat dipanen setelah memiliki tinggi 1,5-2 meter. Pemanenan dilakukan dengan cara memetik batang daun dari cabang atau dengan memotong cabangnya dengan jarak 20 sampai 40 cm di atas tanah (Kurniasih, 2014). Pascapanen kelor meliputi penanganan segar, pengolahan untuk bahan baku (seperti daun kelor kering atau tepung daun kelor), pengolahan untuk kebutuhan farmasi (seperti *moringa capsul*, *moringa tablets*, *moringa tea*), pengolahan untuk kosmetik (seperti *moringa oil*,

moringa soap, moringa face wash, moringa cream) dan pengolahan kelor menjadi berbagai bentuk olahan siap saji (pudding kelor, cake, biskuit, crackers, jus, minuman prebiotik). Sebagian masyarakat terutama Indonesia bagian timur mengenal daun kelor sebagai masakan sayuran yang dapat dicampur dengan jenis sayuran lainnya (Aminah *et al.*, 2015).

2.4 Kandungan Gizi Tanaman Kelor

Tanaman kelor memiliki efek antioksidan, antikanker, antitumor, antibakteri, antiinflamatori dan juga antikarsinogenik. Untuk antioksidan, meminum air rebusan kelor dalam keadaan hangat akan mengefektifkan pengaruh antioksidan. Kelor memiliki efek mendinginkan sehingga bermanfaat bagi penderita radang atau kanker (Kristina, 2014).

Daun tanaman kelor memiliki protein yang tinggi dan banyak digunakan oleh dokter, ahli gizi dan anggota kesehatan masyarakat untuk mengatasi masalah gizi buruk. Satu sendok makan bubuk daun kelor mengandung 9,9 % - 13,6% kebutuhan protein harian anak-anak dan ibu menyusui (Choudhary *et al.*, 2016). Kandungan kimia yang dimiliki daun kelor yaitu asam amino yang berbentuk asam aspartat, asam glutamat, alanin, valin, leusin, isoleusin, histidin, lisin, arginin, venilalanin, triptopan, sistein dan methionine. Daun kelor juga mengandung makro elemen seperti potasium, kalsium, magnesium, sodium, dan fosfor, serta mikro elemen seperti mangan, zinc, dan besi. Daun kelor merupakan sumber provitamin A, vitamin B, Vitamin C, mineral terutama zat besi (Aminah *et al.*, 2015). Daun tanaman kelor kaya akan nutrisi yang merupakan sumber beta karoten, Vitamin C, besi dan potassium (Kristina, 2014). Penelitian lain menyatakan bahwa daun kelor mengandung vitamin C setara vitamin C dalam 7 jeruk, vitamin A setara vitamin A pada 4 wortel, kalsium setara dengan kalsium dalam 4 gelas susu, potassium setara dengan yang terkandung dalam 3 pisang, dan protein setara dengan protein dalam 2 yoghurt (Mahmood, 2011). Kandungan nilai gizi daun kelor segar dan kering disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nilai Gizi Daun Kelor Segar

Komponen	Daun Segar
Kadar air (%)	94,01
Protein (%)	22,7
Lemak (%)	4,65
Karbohidrat (%)	51,66
Serat (%)	7,92
Kalsium (mg)	350-550

Sumber : Aminah *et al.*, (2015)

Biji tanaman kelor juga memiliki nutrisi, diantaranya kadar air, protein, lemak, serat, mineral dan kalori (Aminah *et al.*, 2015). Kandungan nutrisi biji kelor disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Nutrisi Biji Kelor per 100g Bahan (bk)

Komponen	Biji
Kadar air (%)	3,11
Protein (g)	32,19
Lemak (g)	32,40
Serat (g)	15,87
Mineral (g)	5,58
Kalori (Kcal/100g)	15,96

Sumber : Aminah *et al.*, (2015)

2.5 Observasi

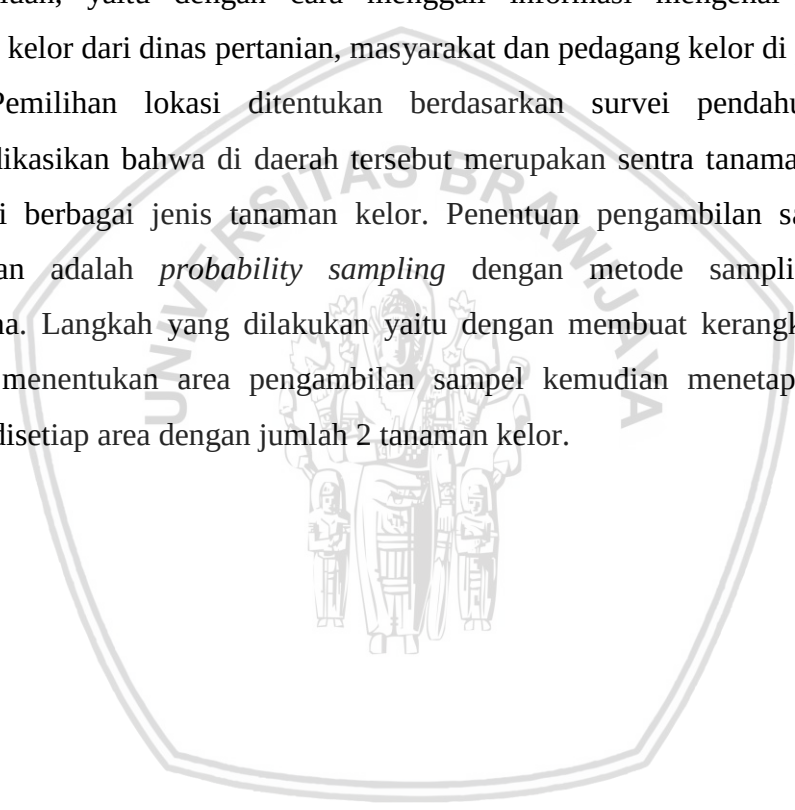
Observasi berasal dari kata *observation* yang berarti pengamatan (Djaelani, 2013). Menurut Arikunto (2006), observasi adalah mengumpulkan data atau keterangan yang harus dijalankan dengan melakukan usaha-usaha pengamatan secara langsung ke tempat yang akan diselidiki sedangkan menurut Djaelani (2013), observasi merupakan metode pengumpulan data yang digunakan untuk mendapatkan data peneliti melalui pengamatan atau pengindraan.

Dalam melakukan observasi, peneliti harus dapat memusatkan perhatian dan akhirnya memilih hal-hal yang secara khas menemukan gambaran sesuatu yang bermakna. Pada permulaan observasi peneliti mengamati secara menyeluruh dan dengan ruang lingkup yang luas, kemudian memusatkan diri pada hal-hal yang menjadi fokus penelitiannya dan akhirnya memilih hal-hal yang khas dan yang paling relevan untuk diamati dengan lebih cermat (Djaelani, 2013). Umumnya dalam proses observasi dan karakterisasi diawali dengan cara penelitian survei, yaitu penelitian yang dilakukan dengan mengamati kegiatan-kegiatan yang tidak dibuat peneliti melainkan fenomena alam. Metode ini dilakukan untuk memberi gambaran dan analisis terhadap objek yang diteliti yang

terjadi di lapang (Sugito, 2009). Observasi dilakukan hanya untuk mengetahui hal-hal yang berhubungan dengan keadaan yang bersangkutan sehingga analisa data yang digunakan adalah penyajian data deskriptif (Djaelani, 2013).

Metode observasi dilakukan dengan memberikan gambaran dan analisa terhadap objek yang diteliti (observasi) melalui data sampel yang nyata terjadi di lapangan. Penelitian ini dilakukan dengan survei langsung ke lapangan karena penelitian ini bersifat deskriptif. Pada daerah yang dijadikan sampel dilakukan pengumpulan data. Sebelum dilakukan observasi terlebih dahulu dilakukan survei pendahuluan, yaitu dengan cara menggali informasi mengenai keberadaan tanaman kelor dari dinas pertanian, masyarakat dan pedagang kelor di pasar.

Pemilihan lokasi ditentukan berdasarkan survei pendahuluan yang mengindikasikan bahwa di daerah tersebut merupakan sentra tanaman kelor dan memiliki berbagai jenis tanaman kelor. Penentuan pengambilan sampel yang digunakan adalah *probability sampling* dengan metode sampling random sederhana. Langkah yang dilakukan yaitu dengan membuat kerangka sampling dengan menentukan area pengambilan sampel kemudian menetapkan jumlah sampel di setiap area dengan jumlah 2 tanaman kelor.



3. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan April – Juni 2018. Penelitian dilaksanakan di 9 Kecamatan di Kabupaten Malang yaitu Kecamatan Karangploso, Singosari, Pakis, Tumpang, Pakisaji, Bululawang, Kepanjen, Wagir dan Ngantang.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, penggaris, meteran, kamera, panduan deskriptor tanaman kelor (Santhoshkumar *et al.*, 2013), GPS (*Global Positioning System*), *Panthon Colour Chart*, jangka sorong, kertas karton dan timbangan. Bahan yang digunakan adalah tanaman kelor yang berada di lokasi penelitian.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode observasi lapang tanaman kelor yang berada di Kabupaten Malang kemudian melakukan pengukuran koordinat, ketinggian tempat, suhu udara, kelembaban dan curah hujan tempat didapatkannya tanaman kelor dilanjutkan dengan melakukan pengamatan karakter kualitatif serta kuantitatif tanaman kelor dan dokumentasi morfologi tanaman kelor yang didapat.

Metode observasi dilakukan dengan memberikan gambaran dan analisa terhadap objek yang diteliti melalui data sampel yang nyata terjadi di lapangan. Penelitian ini dilakukan dengan survei langsung ke lapangan karena penelitian ini bersifat deskriptif. Pada daerah yang dijadikan sampel dilakukan pengumpulan data. Observasi dilakukan hanya untuk mengetahui hal-hal yang berhubungan dengan keadaan yang bersangkutan sehingga analisa data yang dilakukan adalah penyajian data deskriptif (Djaelani, 2013). Sebelum dilakukan observasi terlebih dahulu dilakukan survei pendahuluan, yaitu dengan cara menggali informasi mengenai keberadaan tanaman kelor dari dinas pertanian, masyarakat dan pedagang kelor di pasar.

Karakterisasi dilakukan pada tanaman kelor yang ditemukan. Karakterisasi tersebut berupa pengamatan karakter morfologi tanaman kelor meliputi bagian batang, daun, bunga, buah dan biji. Metode pengambilan sampel yang digunakan

adalah *probability sampling* dengan metode sampling random sederhana. Langkah yang dilakukan yaitu dengan membuat kerangka sampling dengan menentukan area pengambilan sampel kemudian menetapkan jumlah sampel di setiap area. Pada penelitian ini, di setiap kecamatan diambil 3 desa kemudian di setiap desa dilakukan pengamatan tanaman kelor dengan jumlah 2 tanaman kelor.

3.4 Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Tahap persiapan

Tahap persiapan dilakukan dengan melakukan survei pendahuluan yang bertujuan untuk mengetahui lokasi sentra tanaman kelor dan mencari informasi tanaman kelor di Kabupaten Malang. Survei pendahuluan dilakukan dengan mengumpulkan informasi dari dinas pertanian, masyarakat dan pedagang kelor di pasar.

2. Tahap pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dilakukan dengan penentuan lokasi tanaman kelor dan pengamatan tanaman kelor di Kabupaten Malang. Penentuan lokasi mengacu pada hasil survei pendahuluan yang telah dilakukan sebelumnya. Pengamatan berupa ketinggian tempat, suhu udara, kelembaban dan curah hujan di tempat ditemukannya tanaman kelor. Pengamatan tanaman kelor meliputi pengamatan atau deskripsi karakteristik morfologi dari tanaman kelor yang ditemukan pada lokasi penelitian secara langsung. Selain itu dilakukan pula dokumentasi pada setiap tanaman. Karakteristik morfologi yang diamati meliputi karakter daun, batang, bunga, buah dan biji.

3.5 Variabel Pengamatan

Karakter tanaman kelor yang diamati adalah karakter kualitatif (Tabel 3) dan kuantitatif (Tabel 4) berdasarkan minimal deskriptor kelor menurut Santhoshkumar *et al.* (2013).

Tabel 1. Pengamatan Karakter Kualitatif Tanaman Kelor

No.	Karakter	Kriteria	Skor
1.	Bentuk pohon	Tegak	1
		Menyebar	3
		Terkulai	5
2.	Warna batang	Putih	1
		Abu-abu	2
		Coklat muda	3
3.	Bentuk permukaan batang	Garis-garis	1
		Bercak	3
		Berkutil	5
4.	Warna daun	Hijau muda	1
		Hijau tua	2
5.	Bentuk daun majemuk	Ovate	1
		Oval	3
		Elliptical	5
6.	Bentuk anak daun	Ovate	1
		Oblong	3
		Oblong oval	5
		Oval	7
		elliptical	9
7.	Warna rachis	Hijau	1
		Merah	2
		Merah kehijauan	3
		Hijau kemerahan	4
8.	Warna rakhilia	Hijau	1
		Merah	2
		Merah kehijauan	3
		Hijau kemerahan	4
9.	Warna tangkai daun	Hijau	1
		Merah	2
		Merah kehijauan	3
		Hijau kemerahan	4
10.	Bunga	Tidak ada	0
		Ada	1
11.	Bentuk bunga	Segitiga	1
12.	Warna bunga	Putih	1
		Krem	2
13.	Buah	Tidak ada	0
		Ada	1
14.	Bentuk buah	Segitiga	1
		Membulat	3
15.	Warna buah muda	Hijau	1
		Hijau muda	2
		Hijau tua	3
16.	Warna buah tua	Coklat	1
		Coklat keemasan	2
17.	Warna daging buah	Putih	1
		Kuning	2
		Hijau	3
18.	Bentuk biji	Bulat	1
		Oval	3
		Segitiga	5
19.	Warna biji muda	Hijau muda	1
		Hijau tua	2
20.	Warna biji tua	Coklat krem	1
		Krem	2

Tabel 2. Pengamatan Karakter Kuantitatif Tanaman Kelor

No.	Karakter
1.	Tinggi pohon
2.	Diameter batang
3.	Panjang daun majemuk
4.	Panjang helai daun
5.	Lebar helai daun
6.	Panjang tangkai daun
7.	Jumlah anak daun primer
8.	Jumlah anak daun sekunder
9.	Jumlah helai
10.	Panjang buah
11.	Diameter buah
12.	Berat buah
13.	Diameter biji
14.	Jumlah biji perbuah

3.6 Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

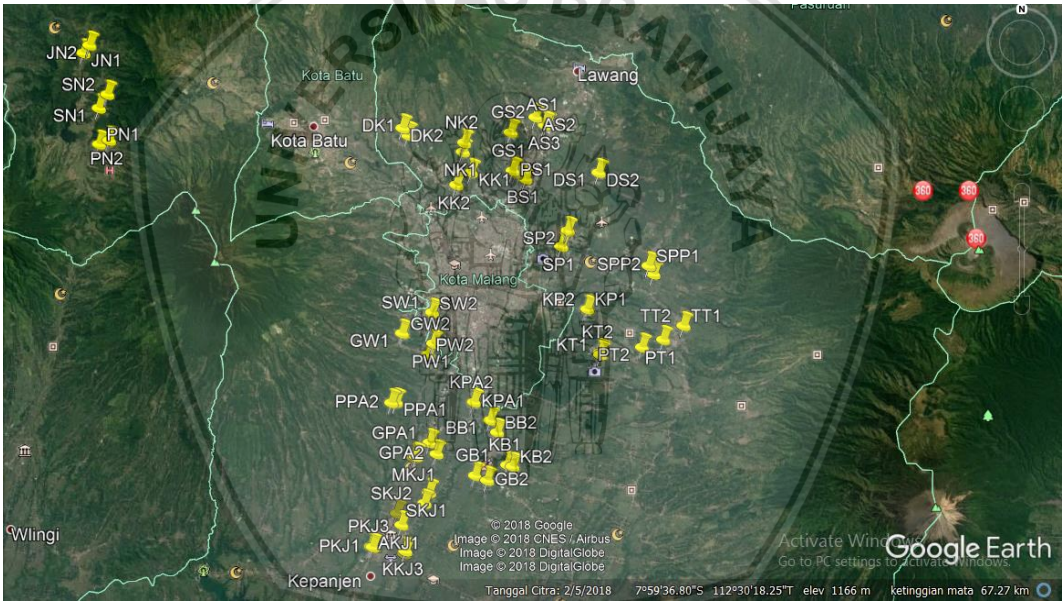
1. Pengamatan ketinggian tempat, suhu udara, kelembaban dan curah hujan untuk mengetahui keberadaan tanaman kelor dan persebarannya di Kabupaten Malang yaitu dengan membuat pemetaan menggunakan *software Google Earth*.
2. Pengelompokkan aksesori tanaman kelor di Kabupaten Malang dilakukan dengan analisis kluster berdasarkan *agglomerative hierarchical clustering* berdasarkan dissimilarity menggunakan ukuran koefisien korelasi Pearson dan metode aglomerasi *unweighted pair-group method average* (UPGMA) dengan menggunakan XLSTAT.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Keberadaan Tanaman Kelor di Kabupaten Malang

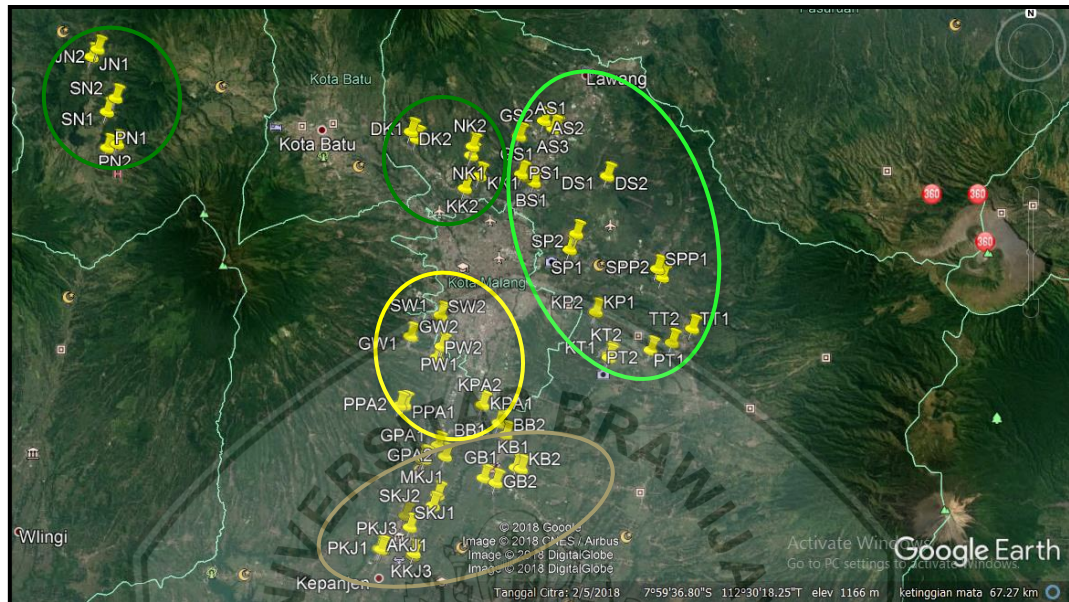
Pada kegiatan observasi yang telah dilakukan, didapatkan 66 tanaman kelor yang tersebar di 9 Kecamatan di Kabupaten Malang dengan 6 tanaman kelor di Kecamatan Karangploso, 12 tanaman kelor di Kecamatan Singosari, 6 tanaman kelor di Kecamatan Pakis, 6 tanaman kelor di Kecamatan Tumpang, 6 tanaman kelor di Kecamatan Bululawang, 12 tanaman kelor di Kecamatan Kepanjen, 6 tanaman kelor di Kecamatan Pakisaji, 6 tanaman kelor di Kecamatan Wagir dan 6 tanaman kelor di Kecamatan Ngantang. Sebaran tanaman kelor di Kabupaten Malang dapat dilihat pada Gambar 6.



Peta Sebaran Tanaman Kelor di Kabupaten Malang	Keterangan: 📌 : Tanaman Kelor	Sumber: <i>Google Earth</i>
 Skala : 1: 200.000		Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone: 49S

Gambar 1. Peta Sebaran Tanaman Kelor di Kabupaten Malang

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, tanaman kelor tersebar pada ketinggian 323 – 720 m diatas permukaan laut (Lampiran 1). Peta sebaran tanaman kelor di Kabupaten Malang berdasarkan ketinggian tempat dapat dilihat pada Gambar 7.

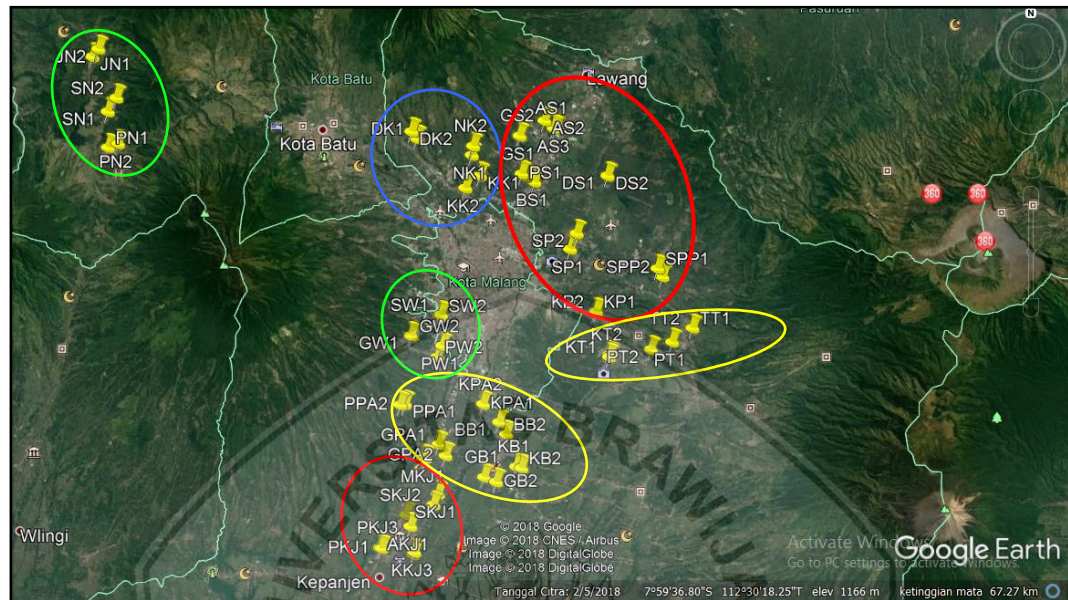


Peta Sebaran Tanaman Kelor Berdasarkan Ketinggian Tempat	Keterangan:  : Tanaman Kelor	Sumber: <i>Google Earth</i>
 Skala : 1: 200.000		Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone: 49S

Gambar 2. Peta Sebaran Tanaman Kelor Berdasarkan Ketinggian Tempat

Berdasarkan peta sebaran tanaman kelor berdasarkan ketinggian tempat, tanaman kelor dapat tumbuh pada ketinggian minimum 323 mdpl sedangkan tanaman kelor dapat tumbuh pada ketinggian maksimum 720 mdpl.

Hasil dari kegiatan observasi yang telah dilakukan, tanaman kelor di Kabupaten Malang tersebar pada lokasi dengan kisaran suhu udara $24 - 28^{\circ}\text{C}$ (Lampiran 2). Peta sebaran tanaman kelor di Kabupaten Malang berdasarkan suhu udara dapat dilihat pada Gambar 8.

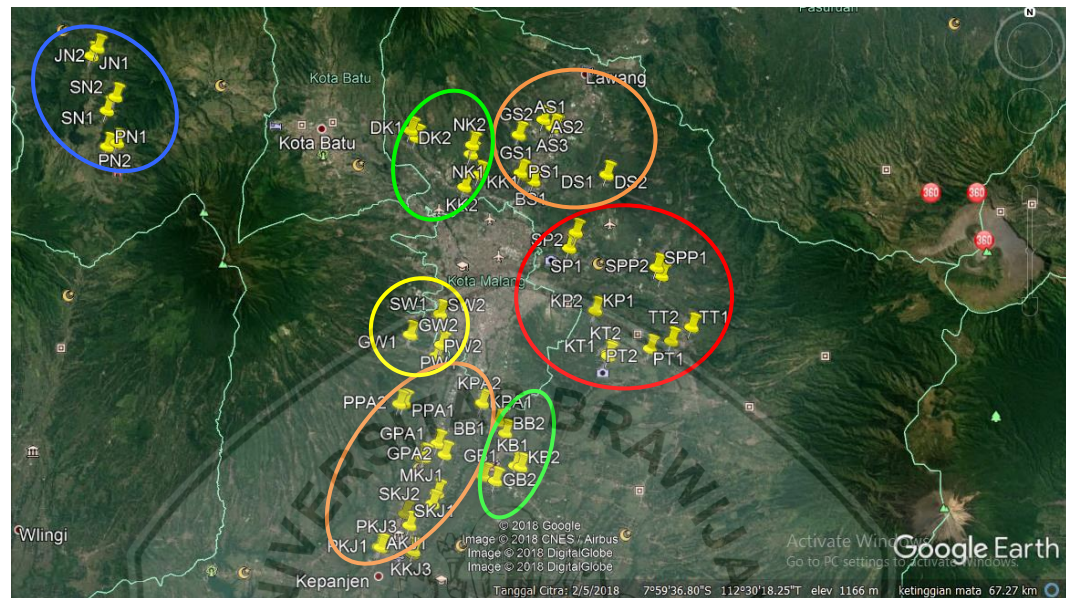


Peta Sebaran Tanaman Kelor Berdasarkan Suhu Udara	Keterangan:  : Tanaman Kelor  24°C  26°C  27°C  28°C	Sumber: <i>Google Earth</i>
 Skala : 1: 200.000		Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone: 49S

Gambar 3. Peta Sebaran Tanaman Kelor Berdasarkan Suhu Udara

Berdasarkan peta sebaran tanaman kelor berdasarkan suhu udara, tanaman kelor dapat tumbuh dengan suhu udara terendah yaitu 24°C terdapat pada kecamatan Karangploso sedangkan kelor dapat tumbuh dengan suhu tertinggi yaitu 28°C terdapat pada kecamatan Singosari, Pakis dan Kepanjen.

Hasil dari kegiatan observasi yang telah dilakukan, tanaman kelor di Kabupaten Malang tersebar pada lokasi dengan kisaran kelembaban 62 – 72% (Lampiran 2). Peta sebaran tanaman kelor di Kabupaten Malang berdasarkan kelembaban dapat dilihat pada Gambar 9.

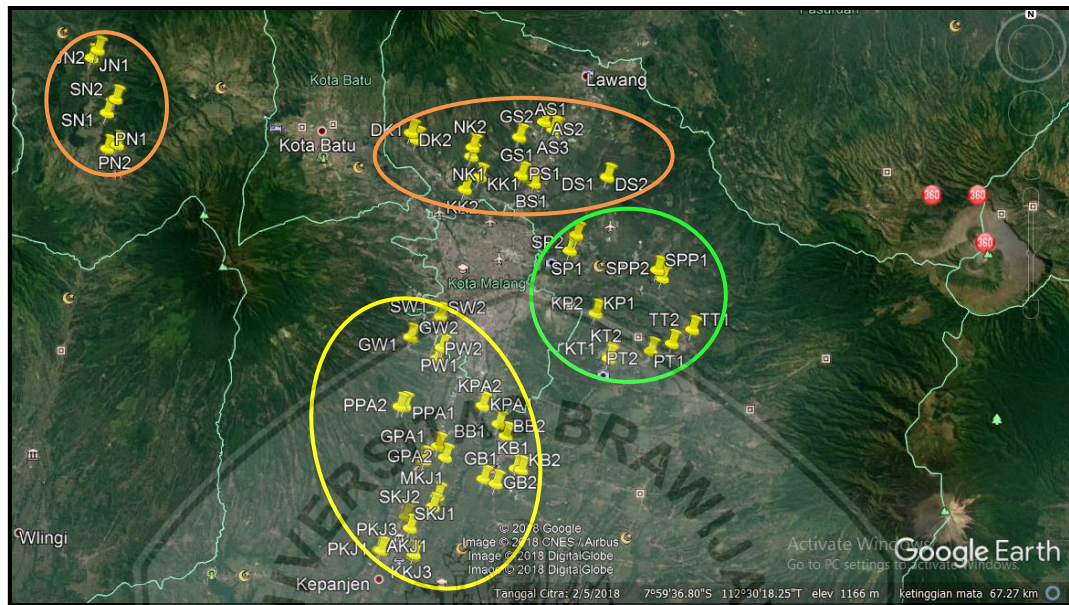


Peta Sebaran Tanaman Kelor Berdasarkan Kelembaban	Keterangan: 📌 : Tanaman Kelor 	Sumber: <i>Google Earth</i>
 Skala : 1: 200.000		Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone: 49S

Gambar 4. Peta Sebaran Tanaman Kelor Berdasarkan Kelembaban

Berdasarkan peta sebaran tanaman kelor berdasarkan kelembaban, tanaman kelor dapat tumbuh dengan kelembaban terendah yaitu 62% terdapat pada kecamatan Pakis dan Tumpang sedangkan kelor dapat tumbuh dengan kelembaban tertinggi yaitu 72% terdapat pada kecamatan Ngantang.

Berdasarkan data curah hujan Kabupaten Malang pada bulan Mei, tanaman kelor di Kabupaten Malang tersebar pada lokasi dengan kisaran curah hujan 200 - 233 mm (Lampiran 2). Peta sebaran tanaman kelor di Kabupaten Malang berdasarkan curah hujan dapat dilihat pada Gambar 10.

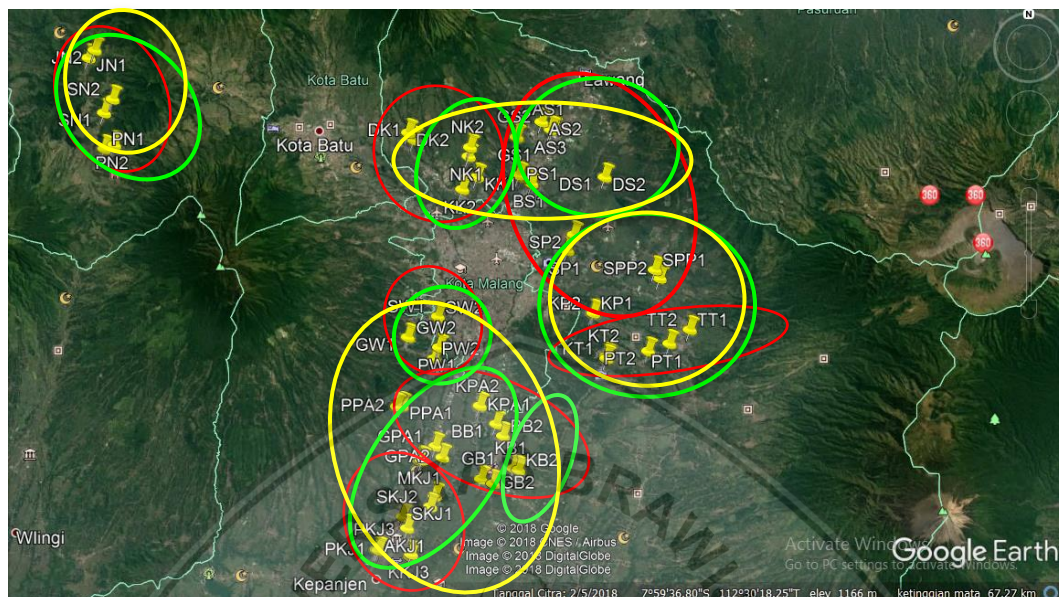


Peta Sebaran Tanaman Kelor Berdasarkan Curah Hujan	Keterangan:  : Tanaman Kelor  200 mm  229 mm  233 mm	Sumber: <i>Google Earth</i>
 Skala : 1: 200.000		Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone: 49S

Gambar 5. Peta Sebaran Tanaman Kelor Berdasarkan Curah Hujan

Berdasarkan data curah hujan pada bulan Mei, tanaman kelor dapat tumbuh dengan curah hujan terendah yaitu 200 mm terdapat pada kecamatan Karangploso sedangkan kelor dapat tumbuh dengan curah hujan tertinggi yaitu 233 mm terdapat pada kecamatan Pakis.

Berdasarkan data suhu, kelembaban dan curah hujan di Kabupaten Malang, tanaman kelor tersebar pada kecamatan-kecamatan berikut yang dapat dilihat pada Gambar 11.



Peta Sebaran Tanaman Kelor Berdasarkan Data Iklim	Keterangan: 📌 : Tanaman Kelor  Suhu  Kelembaban  Curah hujan	Sumber: <i>Google Earth</i>
 Skala : 1: 200.000		Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone: 49S

Gambar 6. Peta Sebaran Tanaman Kelor Berdasarkan Data Iklim

Berdasarkan data iklim di Kabupaten Malang, tanaman kelor tersebar pada kisaran suhu udara 24 – 28⁰C, tersebar pada kisaran kelembaban 62 – 72% dan tersebar pada kisaran curah hujan 200 – 233 mm.

4.1.2 Deskripsi Karakter Kualitatif Tanaman Kelor

Karakter kualitatif yang diamati pada 66 tanaman kelor di Kabupaten Malang diantaranya bentuk pohon, warna batang, bentuk permukaan batang, warna daun, bentuk daun majemuk, bentuk anak daun, warna rachis, warna rakhilia, warna tangkai daun, bunga, bentuk bunga, warna bunga, buah, bentuk buah, warna buah muda, warna buah tua, warna daging buah, bentuk biji, warna biji muda dan warna biji tua. Deskripsi karakter kualitatif pada 66 tanaman kelor di Kabupaten Malang dapat dilihat pada Tabel 5.



Tabel 1. Penampilan Karakter Kualitatif pada 66 Tanaman Kelor

No.	Akresi	Bentuk pohon	Warna batang	Bentuk permukaan batang	Warna daun	Bentuk daun majemuk	Bentuk anak daun	Warna rachis	Warna rakhilia	Warna tangkai daun
1.	DK1	Tegak	Coklat muda	Bercak	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Hijau	Hijau	Hijau kemerahan
2.	DK2	Menyebar	Abu-abu	Garis-garis	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Hijau	Hijau	Hijau
3.	KK1	Menyebar	Abu-abu	Berkutil	Hijau tua	Oval	Oblong oval	Merah	Merah	Merah
4.	KK2	Tegak	Abu-abu	Garis-garis	Hijau tua	Oval	Oval	Merah kehijauan	Hijau kemerahan	Hijau kemerahan
5.	NK1	Tegak	Abu-abu	Garis-garis	Hijau tua	Oval	Oblong oval	Hijau	Hijau	Hijau
6.	NK2	Tegak	Coklat muda	Garis-garis	Hijau muda	Ovate	Ovate	Hijau kemerahan	Hijau	Hijau
7.	PS1	Menyebar	Coklat muda	Berkutil	Hijau muda	Ovate	Ovate	Hijau	Hijau	Hijau kemerahan
8.	PS2	Menyebar	Coklat muda	Bercak	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Merah kehijauan	Hijau kemerahan	Hijau kemerahan
9.	GS1	Menyebar	Coklat muda	Bercak	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Hijau	Hijau	Hijau
10.	GS2	Menyebar	Coklat muda	Bercak	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Hijau	Hijau	Hijau
11.	AS1	Menyebar	Abu-abu	Bercak	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Hijau kemerahan	Hijau	Hijau kemerahan
12.	AS2	Tegak	Abu-abu	Garis-garis	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Hijau	Hijau	Hijau
13.	AS3	Menyebar	Abu-abu	Garis-garis	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Hijau kemerahan	Hijau kemerahan	Hijau kemerahan
14.	DS1	Menyebar	Abu-abu	Garis-garis	Hijau muda	Oval	Oval	Hijau kemerahan	Hijau	Hijau kemerahan
15.	DS2	Menyebar	Coklat muda	Garis-garis	Hijau muda	Oval	Oval	Hijau	Hijau	Hijau
16.	BS1	Tegak	Abu-abu	Bercak	Hijau muda	Oval	Oval	Hijau	Hijau	Hijau
17.	BS2	Menyebar	Abu-abu	Berkutil	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Hijau	Hijau kemerahan	Merah
18.	BS3	Menyebar	Abu-abu	Garis-garis	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Hijau kemerahan	Hijau kemerahan	Merah
19.	SP1	Tegak	Abu-abu	Garis-garis	Hijau tua	Ovate	Ovate	Hijau kemerahan	Hijau kemerahan	Hijau
20.	SP2	Tegak	Abu-abu	Berkutil	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Hijau	Hijau	Hijau
21.	KP1	Menyebar	Abu-abu	Bercak	Hijau tua	Oval	Oval	Hijau kemerahan	Hijau kemerahan	Hijau kemerahan
22.	KP2	Menyebar	Abu-abu	Garis-garis	Hijau tua	Oval	Oblong oval	Merah kehijauan	Merah kehijauan	Merah kehijauan
23.	SPP1	Menyebar	Abu-abu	Garis-garis	Hijau tua	Oval	Oblong oval	Hijau kemerahan	Hijau	Hijau kemerahan
24.	SPP2	Tegak	Abu-abu	Bercak	Hijau tua	Oval	Oval	Hijau kemerahan	Hijau kemerahan	Hijau
25.	TT1	Menyebar	Coklat muda	Berkutil	Hijau muda	Ovate	Oblong oval	Hijau	Hijau	Hijau
26.	TT2	Tegak	Abu-abu	Bercak	Hijau muda	Oval	Oblong oval	Merah	Merah	Merah
27.	PT1	Tegak	Abu-abu	Garis-garis	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Hijau	Hijau	Hijau
28.	PT2	Menyebar	Abu-abu	Garis-garis	Hijau tua	Oval	Oblong oval	Merah kehijauan	Hijau kemerahan	Merah kehijauan
29.	KT1	Tegak	Coklat muda	Bercak	Hijau tua	Oval	Oblong oval	Hijau	Hijau	Hijau
30.	KT2	Tegak	Abu-abu	Berkutil	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Hijau kemerahan	Hijau	Hijau
31.	BB1	Menyebar	Abu-abu	Bercak	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Merah kehijauan	Merah kehijauan	Hijau kemerahan

32.	BB2	Menyebar	Coklat muda	Garis-garis	Hijau muda	Oval	Oval	Hijau kemerahan	Hijau kemerahan	Hijau kemerahan
33.	KB1	Tegak	Abu-abu	Garis-garis	Hijau muda	Oval	Oblong oval	Merah kehijauan	Hijau kemerahan	Merah kehijauan
34.	KB2	Tegak	Abu-abu	Bercak	Hijau muda	Oval	Oblong oval	Hijau kemerahan	Hijau	Hijau kemerahan
35.	GB1	Menyebar	Abu-abu	Garis-garis	Hijau tua	Oval	Oblong oval	Merah kehijauan	Hijau kemerahan	Hijau kemerahan
36.	GB2	Menyebar	Abu-abu	Garis-garis	Hijau tua	Oval	Oblong oval	Merah	Merah kehijauan	Hijau
37.	SKJ1	Tegak	Abu-abu	Berkutil	Hijau tua	Oval	Oval	Hijau kemerahan	Hijau kemerahan	Hijau
38.	SKJ2	Tegak	Abu-abu	Bercak	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Merah kehijauan	Merah kehijauan	Hijau kemerahan
39.	KKJ1	Tegak	Abu-abu	Berkutil	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Hijau	Hijau	Hijau
40.	KKJ2	Tegak	Abu-abu	Garis-garis	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Merah kehijauan	Merah kehijauan	Merah kehijauan
41.	KKJ3	Tegak	Abu-abu	Garis-garis	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Merah	Merah	Merah
42.	PKJ1	Tegak	Abu-abu	Garis-garis	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Merah	Merah	Merah
43.	PKJ2	Menyebar	Abu-abu	Berkutil	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Hijau	Hijau	Hijau
44.	PKJ3	Tegak	Abu-abu	Berkutil	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Hijau	Merah kehijauan	Merah kehijauan
45.	AKJ1	Tegak	Abu-abu	Bercak	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Hijau kemerahan	Hijau kemerahan	Hijau
46.	AKJ2	Tegak	Abu-abu	Berkutil	Hijau muda	Ovate	Oblong oval	Hijau kemerahan	Hijau	Hijau kemerahan
47.	MKJ1	Menyebar	Abu-abu	Bercak	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Hijau kemerahan	Hijau kemerahan	Hijau
48.	MKJ2	Tegak	Abu-abu	Berkutil	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Hijau	Hijau	Hijau
49.	GPA1	Menyebar	Abu-abu	Berkutil	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Merah kehijauan	Merah kehijauan	Merah kehijauan
50.	GPA2	Menyebar	Abu-abu	Berkutil	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Hijau	Hijau	Hijau
51.	KPA1	Tegak	Abu-abu	Bercak	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Hijau kemerahan	Hijau kemerahan	Hijau kemerahan
52.	KPA2	Tegak	Abu-abu	Berkutil	Hijau tua	Oval	Oval	Hijau	Hijau	Hijau
53.	PPA1	Tegak	Abu-abu	Bercak	Hijau tua	Ovate	Ovate	Hijau	Hijau	Hijau
54.	PPA2	Menyebar	Abu-abu	Berkutil	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Hijau kemerahan	Hijau	Hijau kemerahan
55.	GW1	Menyebar	Abu-abu	Bercak	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Hijau kemerahan	Hijau	Hijau
56.	GW2	Tegak	Abu-abu	Bercak	Hijau muda	Ovate	Oval	Merah kehijauan	Merah kehijauan	Merah kehijauan
57.	PW1	Tegak	Abu-abu	Garis-garis	Hijau tua	Oval	Oval	Hijau kemerahan	Hijau	Hijau
58.	PW2	Tegak	Abu-abu	Garis-garis	Hijau muda	Ovate	Oblong oval	Merah kehijauan	Merah kehijauan	Hijau
59.	SW1	Tegak	Coklat muda	Garis-garis	Hijau muda	Oval	Oblong oval	Hijau	Hijau	Hijau
60.	SW2	Tegak	Abu-abu	Garis-garis	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Hijau kemerahan	Hijau kemerahan	Hijau kemerahan
61.	PN1	Tegak	Coklat muda	Garis-garis	Hijau tua	Oval	Oblong oval	Hijau	Hijau	Hijau
62.	PN2	Tegak	Coklat muda	Garis-garis	Hijau tua	Oval	Oblong oval	Hijau	Hijau	Hijau
63.	SN1	Menyebar	Abu-abu	Bercak	Hijau muda	Oval	Oblong oval	Hijau	Hijau	Hijau kemerahan
64.	SN2	Tegak	Abu-abu	Garis-garis	Hijau tua	Ovate	Oblong oval	Hijau	Hijau	Hijau
65.	JN1	Tegak	Abu-abu	Bercak	Hijau muda	Ovate	Oblong oval	Merah kehijauan	Merah kehijauan	Merah kehijauan
66.	JN2	Tegak	Abu-abu	Berkutil	Hijau tua	Oval	Oblong oval	Merah	Merah	Merah

Tabel 5. Penampilan Karakter Kualitatif pada 66 Tanaman Kelor (Lanjutan)

4.1.3 Keragaman Karakter Kuantitatif Tanaman Kelor

Nilai minimum, maksimum, rata-rata, varian dan standar deviasi menunjukkan tingkat keragaman pada 66 tanaman kelor yang dianalisis untuk 14 karakter kuantitatif. Adapun 14 karakter tersebut diantaranya ialah tinggi pohon, diameter batang, panjang daun majemuk, panjang helai daun, lebar helai daun, panjang tangkai daun, jumlah anak daun primer, jumlah anak daun sekunder, jumlah helai, panjang buah, diameter buah, berat buah, diameter biji dan jumlah biji perbuah. Hasil dari pengamatan karakter kuantitatif dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 2. Nilai Minimum, Maksimum, Rata-rata, Varian, Standar Deviasi dan Koefisien Varian Pada 14 Karakter Kuantitatif Tanaman Kelor.

Karakter	Jumlah	Min	Max	Rata-rata	Varian	Standar deviasi	Koefisien Variasi
Tinggi pohon	66	2,1	16,1	4,88	7,60	2,75	56,35%
Diameter batang	66	3,5	29,5	12,27	36,72	6,05	49,30%
Panjang daun majemuk	66	26	75,5	44,82	78,97	8,88	19,81%
Panjang helai daun	66	2	3,5	2,46	0,11	0,33	13,41%
Lebar helai daun	66	1,5	3	1,9	0,12	0,34	17,89%
Panjang tangkai daun	66	7,5	15	11,14	2,70	1,64	14,72%
Jumlah anak daun primer	66	5	9	7,07	1,02	1	14,14%
Jumlah anak daun sekunder	66	17	84	48,54	160,55	12,67	26,10%
Jumlah helai	66	88	966	280,22	18198,3	134,9	48,14%
Panjang buah	3	27	34,5	29,83	16,58	4,07	13,64%
Diameter buah	3	0,88	1,33	1,14	0,05	0,22	19,29%
Berat buah	3	0,66	1,75	1,08	0,34	0,58	53,7%
Diameter biji	3	0,31	0,63	0,44	0,025	0,15	34,09%
Jumlah biji perbuah	3	4	13	8	21	4,58	57,25%

Berdasarkan hasil pengamatan pada 14 karakter kuantitatif yang diamati pada 66 aksesori tanaman kelor dapat diketahui bahwa koefisien variasi pada 14 karakter kuantitatif berkisar antara 13,64% - 57,25%. Koefisien variasi terendah terdapat pada panjang buah yaitu 13,64% sedangkan koefisien variasi tertinggi terdapat pada jumlah biji perbuah yaitu 57,25%.

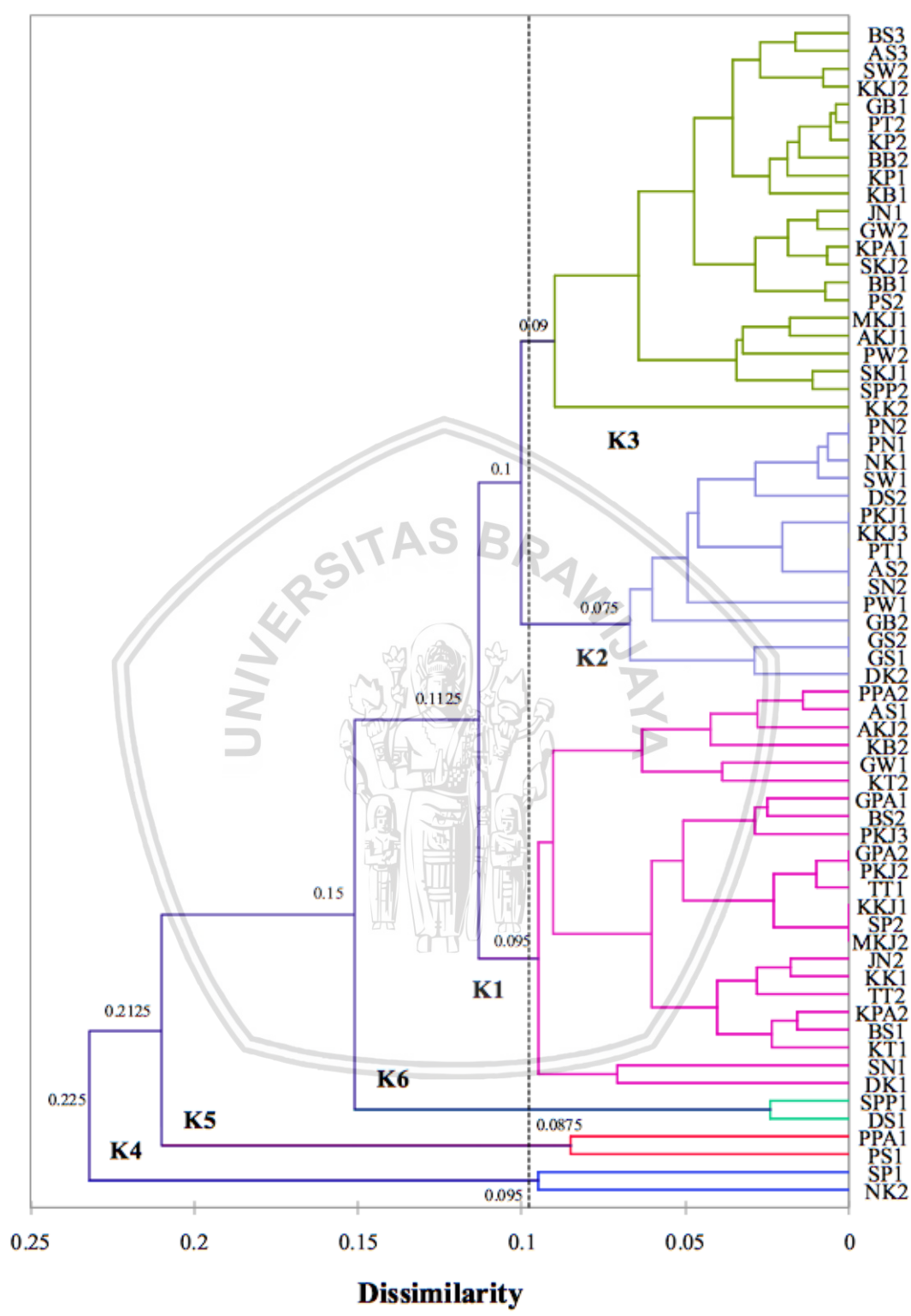
4.1.4 Analisis Kluster Tanaman Kelor di Kabupaten Malang

Analisis kluster merupakan analisis pengelompokan data yang mengelompokkan data berdasarkan informasi yang ditemukan pada data. Tujuan dari analisis kluster adalah agar objek-objek di dalam satu kelompok memiliki

kesamaan satu sama lain sedangkan dengan objek-objek yang berbeda kelompok memiliki perbedaan. Dalam pengelompokkannya digunakan suatu ukuran yang dapat menerangkan keserupaan atau kedekatan antar data untuk menerangkan struktur grup sederhana dari data yang kompleks, yaitu ukuran jarak atau similaritas (Rachmatin, 2014).

Analisis kluster merupakan analisis pengelompokkan data yang mengelompokkan data berdasarkan informasi yang ditemukan pada data. Data hasil pengamatan karakter kualitatif pada 66 tanaman kelor yang disajikan dalam bentuk kelompok. Hasil dari metode *agglomerative* dapat ditampilkan dalam bentuk gambar yang biasa disebut dengan dendrogram (Rachmatin, 2014). Hasil analisis kluster disajikan dalam bentuk dendrogram dengan jarak koefisien korelasi berupa persentase *dissimilarity*. Semakin besar nilai persentase semakin besar pula ketidakmiripan yang dimiliki antar aksesori. Hasil kluster analisis 66 tanaman kelor di Kabupaten Malang menghasilkan dendrogram pada Gambar 12.

Berdasarkan hasil analisis kluster (Gambar 12), hasil skoring terhadap 20 karakter kualitatif pada 66 tanaman kelor didapatkan koefisien *dissimilarity* dengan rentang 0 – 22,5%. Pada tingkat *dissimilarity* 9,8% didapatkan 6 kluster tanaman kelor yang memiliki ketidakmiripan karakter kualitatif. Kluster 1 terdiri dari 23 tanaman kelor, kluster 2 terdiri dari 15 tanaman kelor, kluster 3 terdiri dari 22 tanaman kelor, kluster 4 terdiri dari 2 tanaman kelor, kluster 5 terdiri dari 2 tanaman kelor dan kluster 6 terdiri dari 2 tanaman kelor. Informasi yang didapatkan dari dendrogram tersebut bahwa tanaman kelor yang berasal dari daerah yang sama tidak selalu bergabung pada kluster yang sama.



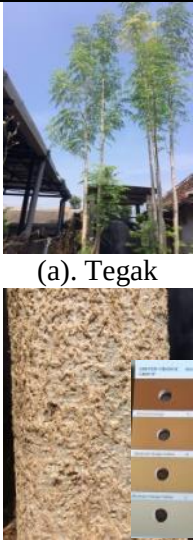
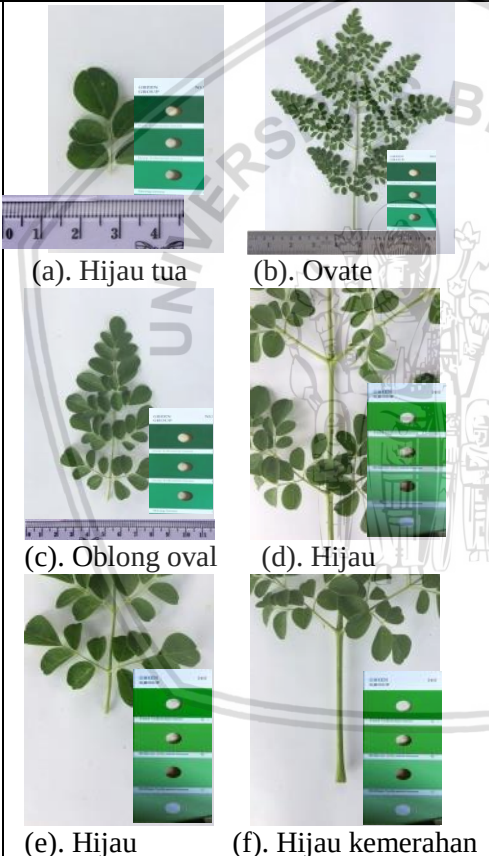
Gambar 12. Dendrogram Pengelompokkan 66 Tanaman Kelor Berdasarkan Karakter Kualitatif.

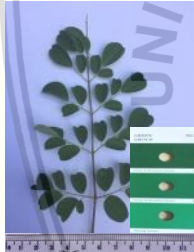
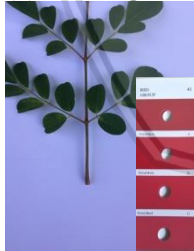
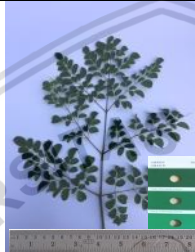
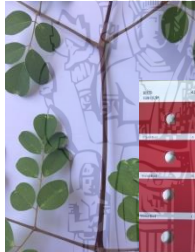
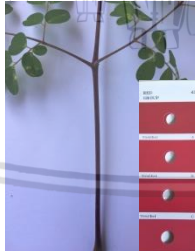
4.1.5 Pengelompokan Aksesori Tanaman Kelor di Kabupaten Malang

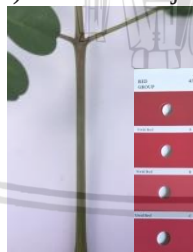
Dari 66 tanaman kelor yang ditemukan, ada beberapa aksesori yang memiliki karakter kualitatif yang mirip. Aksesori yang memiliki karakter kualitatif yang mirip dikelompokkan menjadi satu kelompok sehingga didapat 6 kelompok aksesori. Pengelompokan tersebut tidak berdasarkan kultivar maupun lingkungan tumbuh yang sama melainkan adanya kesamaan karakter kualitatif antar aksesori yang digunakan untuk dianalisis. Dari hasil analisis kluster didapatkan 6 kelompok aksesori yang memiliki ketidakmiripan karakter kualitatif yang disajikan dalam Tabel 7.



Tabel 3. Pengelompokkan Tanaman Kelor Berdasarkan Karakter Kualitatif

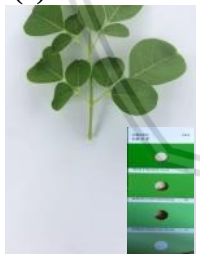
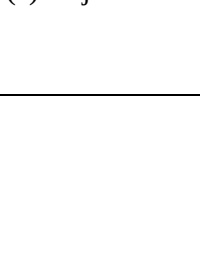
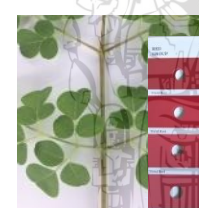
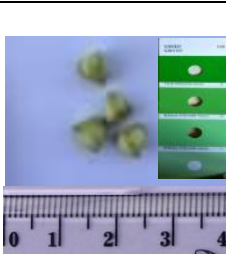
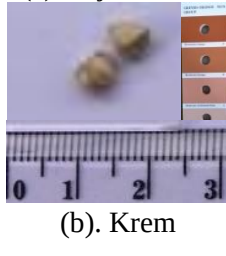
Kelompok	Pohon	Karakter Morfologi				
		(a) bentuk pohon, (b) bentuk permukaan dan warna batang	(a) warna daun, (b) bentuk daun majemuk, (c) bentuk anak daun, (d) warna rachis, (e) warna rakhilia, (f) warna tangkai daun.	warna bunga	(a) warna buah muda, (b) warna buah tua, (c) warna daging buah	(a) warna biji muda, (b) warna biji tua
1	DK1	 (a). Tegak (b). Coklat muda dan bercak	 (a). Hijau tua (b). Ovate (c). Oblong oval (d). Hijau (e). Hijau (f). Hijau kemerahan	 Putih	-	-

Kelompok	Pohon	Karakter Morfologi					
		(a) bentuk pohon, (b) bentuk permukaan dan warna batang	(a) warna daun, (b) bentuk daun majemuk, (c) bentuk anak daun, (d) warna rachis, (e) warna rakhilia, (f) warna tangkai daun.	warna bunga	(a) warna buah muda, (b) warna buah tua, (c) warna daging buah	(a) warna biji muda, (b) warna biji tua	
2	KKJ3	 (a). Tegak  (b). Abu-abu Garis-garis	 (a). Hijau tua  (c). Oblong oval  (e). Merah	 (b). Ovate  (d). Merah  (f). Merah	-	-	-

Kelompok	Pohon	Karakter Morfologi				
		(a) bentuk pohon, (b) bentuk permukaan dan warna batang	(a) warna daun, (b) bentuk daun majemuk, (c) bentuk anak daun, (d) warna rachis, (e) warna rakhilia, (f) warna tangkai daun.	warna bunga	(a) warna buah muda, (b) warna buah tua, (c) warna daging buah	(a) warna biji muda, (b) warna biji tua
3	KK2	 (a). Tegak  (b). Abu-abu Garis-garis	 (a). Hijau tua  (b). Oval  (c). Oval  (d). Merah kehijauan  (e). Hijau kemerahan  (f). Hijau kemerahan	 Putih	 (a). Hijau  (b). Coklat keemasan  (c). Putih	 (a). Hijau muda  (b). Krem

Kelompok	Pohon	Karakter Morfologi				
		(a) bentuk pohon, (b) bentuk permukaan dan warna batang	(a) warna daun, (b) bentuk daun majemuk, (c) bentuk anak daun, (d) warna rachis, (e) warna rakhilia, (f) warna tangkai daun.	warna bunga	(a) warna buah muda, (b) warna buah tua, (c) warna daging buah	(a) warna biji muda, (b) warna biji tua
4	NK2	 (a). Tegak  (b). Coklat muda Garis-garis	 (a). Hijau muda  (b). Ovate  (c). Ovate  (d). Hijau kemerahan  (e). Hijau  (f). Hijau	-	-	-

Kelompok	Pohon	Karakter Morfologi				
		(a) bentuk pohon, (b) bentuk permukaan dan warna batang	(a) warna daun, (b) bentuk daun majemuk, (c) bentuk anak daun, (d) warna rachis, (e) warna rakhilia, (f) warna tangkai daun.	warna bunga	(a) warna buah muda, (b) warna buah tua, (c) warna daging buah	(a) warna biji muda, (b) warna biji tua
5.	PPA1	 (a). Tegak  (b). Abu-abu Bercak	 (a). Hijau tua  (c). Ovate  (e). Hijau  (b). Ovate  (d). Hijau  (f). Hijau	-	-	-

Kelompok	Pohon	Karakter Morfologi				
		(a) bentuk pohon, (b) bentuk permukaan dan warna batang	(a) warna daun, (b) bentuk daun majemuk, (c) bentuk anak daun, (d) warna rachis, (e) warna rakhilia, (f) warna tangkai daun.	warna bunga	(a) warna buah muda, (b) warna buah tua, (c) warna daging buah	(a) warna biji muda, (b) warna biji tua
6.	DS1	 (a). Menyebar  (b). Abu-abu Garis-garis	 (a). Hijau muda  (b). Oval  (c). Oval  (d). Hijau kemerahan  (e). Hijau  (f). Hijau kemerahan	 Putih	 (a). Hijau  (b). Coklat keemasan  (c). Putih	 (a). Hijau muda  (b). Krem

4.2 Pembahasan

4.2.1 Keberadaan Tanaman Kelor di Kabupaten Malang

Tanaman kelor di Kabupaten Malang tersebar di 9 kecamatan di Kabupaten Malang diantaranya Kecamatan Karangploso, Singosari, Pakis, Tumpang, Bululawang, Kepanjen, Pakisaji, Wagir dan Ngantang. Kabupaten Malang memiliki kondisi lingkungan yang berbeda di setiap kecamatannya, tetapi tanaman kelor tetap dapat tumbuh dan tersebar di Kabupaten Malang hal ini dikarenakan tanaman kelor memiliki sifat adaptif terhadap berbagai lingkungan dan mudah tumbuh dalam kondisi ekstrim sekalipun. Hal ini sesuai dengan pernyataan Orwa *et al.*, (2009), yang menyatakan bahwa tanaman kelor merupakan tanaman yang adaptif terhadap berbagai kondisi lingkungan, sehingga mudah tumbuh meski dalam kondisi ekstrim seperti kering maupun daerah bersalju ringan.

Kabupaten Malang juga memiliki kondisi yang optimal untuk pertumbuhan tanaman kelor karena dari 66 tanaman kelor yang ditemukan tersebar pada ketinggian 323 - 720 m diatas permukaan laut. Ketinggian 300 - 400 mdpl tanaman kelor tersebar pada kecamatan Kepanjen dan Bululawang, ketinggian 400 - 500 mdpl tanaman kelor tersebar pada kecamatan Wagir dan Pakisaji, ketinggian 500 - 600 mdpl tanaman kelor tersebar pada kecamatan Pakis, Tumpang dan Singosari sedangkan pada ketinggian diatas 600 mdpl tanaman kelor tersebar pada kecamatan Karangploso dan Ngantang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Raja *et al.*, (2012), yang menyatakan bahwa tanaman kelor dapat tumbuh dengan baik dengan ketinggian 0 sampai 1.800 mdpl dan juga sesuai dengan pernyataan Widowati *et al.*, (2014), yang menyatakan bahwa tanaman kelor dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian 0 - 2000 mdpl.

Berdasarkan parameter suhu udara tanaman kelor di Kabupaten Malang tersebar di lokasi dengan kisaran suhu 24 - 28⁰C. Suhu udara 24⁰C tanaman kelor tersebar pada kecamatan Karangploso, suhu udara 26⁰C tanaman kelor tersebar pada kecamatan Wagir dan Ngantang, suhu udara 27⁰C tanaman kelor tersebar pada kecamatan Tumpang, Pakisaji dan Bululawang sedangkan pada suhu udara 28⁰C tanaman kelor tersebar pada kecamatan Kepanjen, Singosari dan Pakis. Hal ini sesuai dengan pernyataan Widowati *et al.*, (2014), yang menyatakan bahwa

parameter lingkungan yang dibutuhkan tanaman kelor untuk tumbuh dengan baik ialah dengan suhu 24 – 35⁰C.

Berdasarkan parameter kelembaban tanaman kelor di Kabupaten Malang tersebar di lokasi dengan kisaran kelembaban 62 – 72%. Kelembaban 62% tanaman kelor tersebar pada kecamatan Tumpang dan Pakis, kelembaban 63% tanaman kelor tersebar pada kecamatan Singosari, Kepanjen dan Pakisaji, kelembaban 66% tanaman kelor tersebar pada kecamatan Wagir, kelembaban 68% tanaman kelor tersebar pada kecamatan Bululawang dan Karangploso sedangkan pada kelembaban 72% tanaman kelor tersebar pada kecamatan Ngantang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Orwa *et al.*, (2009), yang menyatakan bahwa tanaman kelor dapat tumbuh pada berbagai kondisi lingkungan meskipun pada kelembaban yang tinggi sekalipun karena kelor mempunyai sifat adaptif terhadap lingkungan.

Berdasarkan parameter curah hujan tanaman kelor di Kabupaten Malang tersebar di lokasi dengan kisaran curah hujan 200 – 233 mm. Curah hujan 200 mm tanaman kelor tersebar pada kecamatan Karangploso, Singosari dan Ngantang, curah hujan 229 mm tanaman kelor tersebar pada kecamatan Bululawang, Wagir, Pakisaji dan Kepanjen sedangkan pada curah hujan 233 mm tanaman kelor tersebar pada kecamatan Pakis dan Tumpang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Prisdininggo *et al.*, (2011), yang menyatakan bahwa tanaman kelor merupakan tanaman perdu yang toleran terhadap kekeringan dan terhadap intensitas curah hujan tahunan 250 – 3.000 mm dan juga sesuai dengan pernyataan Widowati *et al.*, (2014), yang menyatakan bahwa tanaman kelor dapat bertahan dalam musim kering yang panjang dan tumbuh dengan baik di daerah dengan curah hujan tahunan berkisar antara 250 – 2000 mm/tahun.

4.2.2 Keragaman Kelompok Tanaman Kelor di Kabupaten Malang

Analisis kluster berfungsi untuk mengetahui seberapa luas keragaman genetik pada tanaman kelor. Dalam penelitian ini, analisis kluster dilakukan hanya berdasarkan pengamatan karakter kualitatif saja dikarenakan pada karakter kuantitatif sangat rentan dengan pengaruh faktor lingkungan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wijayanto *et al.*, (2013), yang menyatakan bahwa pengelompokkan aksesori secara kuantitatif tidak terlalu tegas seperti

pengelompokkan aksesori secara kualitatif karena karakter kuantitatif sangat rentan dengan pengaruh faktor lingkungan. Beberapa faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi perbedaan karakter morfologi tanaman antara lain kondisi fisiologis individu tanaman, terutama kemampuan menyerap unsur hara tanaman dan serangan hama dan penyakit.

Berdasarkan hasil dari dendrogram (gambar 12), hasil pengamatan terhadap 20 karakter kualitatif tanaman kelor di Kabupaten Malang didapatkan koefisien *dissimilarity* dengan rentang 0 – 22,5%. Pada tingkat *dissimilarity* 9,8%, didapatkan 6 kluster tanaman kelor yang memiliki ketidakmiripan karakter kualitatif. Karakter-karakter yang membedakan aksesori tersebut menjadi 6 kluster antara lain bentuk pohon, warna batang, bentuk permukaan batang, warna daun, bentuk daun majemuk, bentuk anak daun, warna rachis, warna rakhilia, warna tangkai daun, bunga, bentuk bunga, warna bunga, buah, bentuk buah, warna buah muda, warna buah tua, warna daging buah, bentuk biji, warna biji muda dan warna biji tua. Berdasarkan hasil penelitian Sari (2017), hasil dendrogram menunjukkan bahwa 54 aksesori kelor terbagi dalam dua kelompok utama yaitu kelompok I dan II dengan koefisien kemiripan berkisar antara 75 – 99% sehingga menunjukkan variasi yang luas pada aksesori-aksesori yang diamati.

Kluster 1 terdiri dari 23 tanaman kelor yang tersaji pada tabel 8. Kluster 1 terbentuk pada tingkat *dissimilarity* 0 – 11,25% yang memiliki karakter bentuk pohon tegak, warna batang coklat muda, bentuk permukaan batang bercak, warna daun hijau tua, bentuk daun majemuk ovate, bentuk anak daun oblong oval, warna rachis hijau, warna rakhilia hijau, warna tangkai daun hijau kemerah, terdapat bunga, bentuk bunga segitiga, warna bunga putih, tidak ada buah dan tidak ada biji.

Tabel 4. Anggota Kluster 1

No.	Aksesori	No.	Aksesori	No.	Aksesori
1.	DK1	9.	KT1	17.	GPA1
2.	KK1	10.	KT2	18.	GPA2
3.	AS1	11.	KB2	19.	KPA2
4.	BS1	12.	KKJ1	20.	PPA2
5.	BS2	13.	PKJ2	21.	GW1
6.	SP2	14.	PKJ3	22.	SN1
7.	TT1	15.	AKJ2	23.	JN2
8.	TT2	16.	MKJ2		

Kluster 2 terdiri dari 15 tanaman kelor yang tersaji pada tabel 9. kluster 2 terbentuk pada tingkat *dissimilarity* 0 – 10% yang memiliki karakter bentuk pohon tegak, warna batang abu-abu, bentuk permukaan batang garis-garis, warna daun hijau tua, bentuk daun majemuk ovate, bentuk anak daun oblong oval, warna rachis merah, warna rakhilia merah, warna tangkai daun merah, tidak terdapat bunga, tidak terdapat buah dan tidak terdapat biji.

Tabel 5. Anggota Kluster 2

No.	Aksesi	No.	Aksesi	No.	Aksesi
1.	DK2	6.	DS2	11.	PW1
2.	NK1	7.	PT1	12.	SW1
3.	GS1	8.	GB2	13.	PN1
4.	GS2	9.	KKJ3	14.	PN2
5.	AS2	10.	PKJ1	15.	SN2

Kluster 3 terdiri dari 22 tanaman kelor yang tersaji pada tabel 10. Kluster 3 terbentuk pada tingkat *dissimilarity* 0 – 10% yang memiliki karakter bentuk pohon tegak, warna batang abu-abu, bentuk permukaan batang garis-garis, warna daun hijau tua, bentuk daun oval, bentuk anak daun oval, warna rachis merah kehijauan, warna rakhilia hijau kemerahan, warna tangkai daun hijau kemerahan, terdapat bunga, bentuk bunga segitiga, warna bunga putih, terdapat buah, bentuk buah segitiga, warna buah muda hijau, warna buah tua coklat keemasan, warna daging buah putih, bentuk biji bulat, warna biji muda hijau muda dan warna biji tua krem.

Tabel 6. Anggota Kluster 3

No.	Aksesi	No.	Aksesi	No.	Aksesi
1.	KK2	9.	BB1	17.	MKJ1
2.	PS2	10.	BB2	18.	KPA1
3.	AS3	11.	KB1	19.	GW2
4.	BS3	12.	GB1	20.	PW2
5.	KP1	13.	SKJ1	21.	SW2
6.	KP2	14.	SKJ2	22.	JN1
7.	SPP2	15.	KKJ2	23.	
8.	PT2	16.	AKJ1		

Kluster 4 terdiri dari 2 tanaman kelor yaitu NK2 dan SP1. Kluster 4 terbentuk pada tingkat *dissimilarity* 0 – 22,5% yang memiliki karakter bentuk pohon tegak, warna batang coklat muda, bentuk permukaan batang garis-garis, warna daun hijau muda, bentuk daun majemuk ovate, bentuk anak daun ovate, warna rachis hijau kemerahan, warna rakhilia hijau, warna tangkai daun hijau, tidak terdapat bunga, tidak terdapat buah dan tidak terdapat biji.

Kluster 5 terdiri dari 2 tanaman kelor yaitu PS1 dan PPA1. Kluster 5 terbentuk pada tingkat *dissimilarity* 0 – 21,25% yang memiliki karakter bentuk pohon tegak, warna batang abu-abu, bentuk permukaan batang bercak, warna daun hijau tua, bentuk daun majemuk ovate, bentuk anak daun ovate, warna rachis hijau, warna rakhilia hijau, warna tangkai daun hijau, tidak terdapat bunga, tidak terdapat buah dan tidak terdapat biji.

Kluster 6 terdiri dari 2 tanaman kelor yaitu DS1 dan SPP1. Kluster 6 terbentuk pada tingkat *dissimilarity* 0 – 15% yang memiliki karakter bentuk pohon menyebar, warna batang coklat muda, bentuk permukaan batang garis-garis, warna daun hijau muda, bentuk daun majemuk oval, bentuk anak daun oval, warna rachis hijau kemerahan, warna rakhilia hijau, warna tangkai daun hijau kemerahan, terdapat bunga, bentuk bunga segitiga, warna bunga putih, terdapat buah, bentuk buah segitiga, warna buah muda hijau, warna buah tua coklat keemasan, warna daging buah putih, bentuk biji bulat, warna biji muda hijau muda dan warna biji tua krem.

4.2.3 Potensi Daerah dan Kelompok Tanaman Kelor

Budidaya tanaman kelor di Indonesia masih belum banyak dibudidayakan padahal di berbagai negara tanaman kelor telah banyak dibudidayakan karena memiliki banyak manfaat. Menurut Yameogo *et al.*, (2011), tanaman kelor telah banyak dibudidayakan di berbagai negara karena banyak mengandung manfaat yang berguna bagi kehidupan. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, tanaman kelor di Kabupaten Malang belum dibudidayakan secara optimal karena berdasarkan tanaman kelor yang ditemukan, tanaman kelor hanya ditanaman di depan rumah sebagai tanaman peneduh dan ditanaman di pinggir jalan. Menurut Kristina (2014), di Indonesia, tanaman kelor masih belum dimanfaatkan secara maksimal. Tanaman kelor hanya dimanfaatkan sebagai tapal batas atau pagar di halaman rumah atau ladang dan sebagai tanaman penghijau.

Potensi daerah yang dapat dijadikan sebagai budidaya tanaman kelor berdasarkan observasi yang telah dilakukan adalah kecamatan Kepanjen dan Kecamatan Singosari. Kecamatan Kepanjen dan Kecamatan Singosari memiliki sifat iklim yang sesuai dengan syarat tumbuh tanaman kelor. Ketinggian

Kecamatan Kepanjen dan Singosari berkisar 300 – 400 mdpl, suhu udara 28⁰C, kelembaban 63% dan curah hujan 233 mm.

Berdasarkan analisis kluster yang telah dilakukan, kelompok 4 berpotensi tinggi untuk menghasilkan keragaman genetik baru yang lebih luas karena kelompok 4 berisikan 2 anggota yaitu NK2 dan SP1 yang memiliki tingkat *dissimilarity* 22,5% yang merupakan tingkat ketidakmiripan paling tinggi diantara semua anggota kelompok. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Syafaruddin *et al.*, (2017), yang menyatakan bahwa salah satu klon kopi yaitu KPA41 terpisah dalam kluster tersendiri dan memiliki tingkat ketidakmiripan yang tinggi diantara kluster lain sehingga berpotensi tinggi untuk menghasilkan keragaman genetik baru yang lebih luas apabila dibandingkan dengan klon-klon lainnya.

Pendugaan kekerabatan antar tanaman dapat digunakan untuk memprediksi tingkat heterosis pada pemilihan beberapa kombinasi tetua (Wahyuni, 2006). Semakin jauh hubungan kekerabatan antar aksesori, maka kemungkinan untuk memperoleh genotip unggul akan semakin besar (beragam). Perkawinan antara individu yang memiliki hubungan kekerabatan dekat akan mempunyai efek peningkatan homozigositas, sebaliknya perkawinan antara individu yang berkerabat jauh mempunyai efek peningkatan heterozigositas (Julisaniah *et al.*, 2008).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan observasi yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Tanaman kelor di Kabupaten Malang memiliki sebaran yang luas dengan tersebar di 9 kecamatan di Kabupaten Malang. Tersebar dengan ketinggian 323 - 720 m diatas permukaan laut, tersebar di lokasi dengan kisaran suhu 24 - 28⁰C dengan kisaran kelembaban 62 – 72 % dan tersebar di lokasi dengan kisaran curah hujan 200 – 233 mm.
2. Berdasarkan hasil analisis kluster, hasil skoring terhadap 20 karakter kualitatif pada 66 tanaman kelor didapatkan koefisien *dissimilarity* dengan rentang 0 – 22,5%. Pada tingkat *dissimilarity* 9,8% didapatkan 6 kluster tanaman kelor yang memiliki ketidakmiripan karakter kualitatif. Kluster 1 terdiri dari 23 tanaman kelor, kluster 2 terdiri dari 15 tanaman kelor, kluster 3 terdiri dari 22 tanaman kelor, kluster 4 terdiri dari 2 tanaman kelor, kluster 5 terdiri dari 2 tanaman kelor dan kluster 6 terdiri dari 2 tanaman kelor.
3. Potensi daerah yang dapat dijadikan sebagai budidaya tanaman kelor adalah kecamatan Kepanjen dan Kecamatan Singosari. Kluster 4 dengan anggota NK2 dan SP1 berpotensi tinggi untuk menghasilkan keragaman genetik baru yang lebih luas.

5.2 Saran

Dari hasil kegiatan observasi yang telah dilakukan, tanaman kelor di Kabupaten Malang memiliki keragaman yang luas sehingga dapat digunakan untuk perakitan kultivar unggul dalam program pemuliaan tanaman

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S., T. Ramdhan dan M. Yanis. 2015. Kandungan Nutrisi dan Sifat Fungsional Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*). Buletin Pertanian Perkotaan 5(2): 35-44.
- Ashfaq, M., S. Bazra and U. Ashfaq. 2012. Moringa: A Miracle Plant for Agroforestry. Journal of Agricultural & Social Sciences 8(3): 115-122.
- Choudhary, S. K., S. Gupta, M. Singh and Sushant. 2016. 'Drumstick Tree' (*Moringa oleifera* Lam.) is Multipurpose Potential Crop in Rural Area of India. International Journal of Agricultural Sciences 12(1): 115-122.
- Costa, P. F., P. Sergio, A. Borsoi, E. Soares, L. Egidio, J. Tiago and M. Vinicius. 2015. Initial Growth of *Moringa oleifera* Lam. Under Different Planting Densities in Autumn/Winter in South Brazil. African Journal of Agricultural Research 10(5): 394-398.
- Djaelani, R. A. 2013. Teknik Pengumpulan Data dalam Penelitian Kualitatif. FPTK IKIP Veteran Semarang. Majalah Ilmiah Pawiyatan 10(1):82-92.
- Foidl, N., H. Makkar and K. Becker. 2001. The Potential of *Moringa oleifera* for Agricultural and Industrial Uses. Moringa oleifera Webpage. p. 1-20.
- Julisaniah, N. I., L. Sulistyowati dan Sugiharto. 2008. Analisis Kekerabatan Mentimun (*Cucumis sativum* L.) Menggunakan Metode RAPD-PCR dan Isozim. Biodiversitas 9(2): 99 – 102.
- Kristina, N. dan S. Fatimah. 2014. Pemanfaatan Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*) untuk Meningkatkan Produksi Air Susu Ibu. Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri 20(3): 26-29.
- Kurniasih. 2014. Khasiat dan Manfaat Daun Kelor. Pustaka Baru Press. Yogyakarta. pp. 127.
- Mahmood, K.H., T. Mugal and I. U. Haq. 2010. Moringa oleifera: a Natural Gift – a Review. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research 2(11): 775 – 781.
- Orwa, C., A. Mutua, R. Kindt, R. Jamnadass and S. Anthony. 2009. *Moringa Oleifera*. Agroforestry Database: a Tree Reference and Selection Guide. p. 1-6.
- Popoola, J., O. Bello and O. Obembe. 2016. Phenotypic Intraspecific Variability Among Some Accessions of Drumstick (*Moringa oleifera* Lam.). Canadian Journal of Pure and Applied Sciences 10 (1): 3681-3693.
- Prisdininggo, T. Panjaitan dan L.G.S. Astiti. 2011. Keragaan, Produksi dan Kualitas Kelor (*Moringa oleifera* L.) yang Ditanam dengan Biji di Kebun Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Barat. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner: p. 825-828.
- Rachmatin, D. 2014. Aplikasi Metode – Metode Agglomerative Dalam Analisis Klaster pada Data Tingkat Polusi Udara. Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika 3(2): 133 – 149.

- Raja, S., B. G. Bagle and T. A. More. 2012. Drumstick (*Moringa oleifera* Lamk.) Improvement for Semiarid and Arid Ecosystem: Analysis of Environmental Stability for Yield. *Journal of Plant Breeding and Crop Science* 5(8): 164-170..
- Sanchez, N. R., L. Stig and L. Inger. 2006. Biomass Production and Chemical Composition of *Moringa oleifera* Under Different Management Regimes in Nicaragua. *Agroforestry System* 66: 231-242.
- 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.
- Sari, G. N. 2017. Eksplorasi Keberadaan Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) di Kabupaten Pasuruan. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Sauveur, A. S., M. Broin and Nambiar, V. 2010. Growing and Processing Moringa Leaves. France: Imprimerie Horizon p. 1-69.
- Silver, J. 2015. *Moringa oleifera*: The Future of Health. Village Volunteers. p. 1-9. Retrieved from www.villagevolunteers.org.
- Sugito, Y. 2009. Metodologi Penelitian. UB Press. Malang. pp. 176
- Syafaruddin., Dani dan M. B. Pabendon. 2017. Keragaman Genetik Antar Klon Kopi Robusta Lokal Pagar Alam Berdasarkan Analisis Marka SSR. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar* 4(3): 133 – 144.
- Wahyuni, S. 2006. Kekerabatan Plasma Nutfah Jambu Mete Berdasarkan Sifat Morfologi. *Jurnal Litri* 12(2): 58 – 66.
- Wijayanto, T., D. Boer dan L. Ente. 2013. Hubungan Kekerabatan Aksesori Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* Formatypica) di Kabupaten Muna Berdasarkan Karakter Morfologi dan Penanda RAPD. *Jurnal AGROTEKNOS* 3(3): 163-170.
- Widowati, I., S. Efiyati dan S. Wahyuningtyas. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Bakteri Pembusuk Ikan Segar (*Pseudoonas aeruginosa*). *PELITA* 9(1): 146-157.
- Yameogo, C. W., D. B. Marcel dan S. Aly. 2011. Determination of Chemical Composition and Nutritional Values of *Moringa oleifera* Leaves. *Pakistan Journal of Nutrition* 10(3): 264-268

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lokasi Tanaman Kelor dan Ketinggian Tempat di Kabupaten Malang

No.	Akresi	Desa	Kecamatan	Latitude	Longitude	Ketinggian
1.	DK1	Donowarih	Karangploso	-7.880505	+112.582987	693 mdpl
2.	DK2	Donowarih	Karangploso	-7.875922	+112.579645	720 mdpl
3.	KK1	Kepuharjo	Karangploso	-7.904382	+112.624557	526 mdpl
4.	KK2	Kepuharjo	Karangploso	-7.912485	+112.614916	531 mdpl
5.	NK1	Ngenep	Karangploso	-7.891073	+112.619200	584 mdpl
6.	NK2	Ngenep	Karangploso	-7.885231	+112.620084	610 mdpl
7.	PS1	Purwoasri	Singosari	-7.905279	+112.654318	470 mdpl
8.	PS2	Purwoasri	Singosari	-7.903041	+112.652086	465 mdpl
9.	GS1	Gunungrejo	Singosari	-7.878486	+112.650974	555 mdpl
10.	GS2	Gunungrejo	Singosari	-7.878475	+112.650653	543 mdpl
11.	AS1	Ardimulyo	Singosari	-7.873584	+112.673245	546 mdpl
12.	AS2	Ardimulyo	Singosari	-7.868593	+112.667081	572 mdpl
13.	AS3	Ardimulyo	Singosari	-7.873648	+112.674512	540 mdpl
14.	DS1	Dengkol	Singosari	-7.904356	+112.708700	530 mdpl
15.	DS2	Dengkol	Singosari	-7.904505	+112.708707	532 mdpl
16.	BS1	Banjararum	Singosari	-7.908569	+112.660457	459 mdpl
17.	BS2	Banjararum	Singosari	-7.908803	+112.660593	465 mdpl
18.	BS3	Banjararum	Singosari	-7.908994	+112.660867	461 mdpl
19.	SP1	Saptorenggo	Pakis	-7.952378	+112.684038	455 mdpl
20.	SP2	Saptorenggo	Pakis	-7.942092	+112.688379	488 mdpl
21.	KP1	Kedungrejo	Pakis	-7.993183	+112.701163	507 mdpl
22.	KP2	Kedungrejo	Pakis	-7.993217	+112.701205	524 mdpl
23.	SPP1	Sumberpasir	Pakis	-7.965035	+112.741764	523 mdpl
24.	SPP2	Sumberpasir	Pakis	-7.970385	+112.744867	533 mdpl
25.	TT1	Tumpang	Tumpang	-8.003867	+112.764512	615 mdpl
26.	TT2	Tumpang	Tumpang	-8.003848	+112.764702	620 mdpl
27.	PT1	Pulungdowo	Tumpang	-8.012958	+112.751262	565 mdpl
28.	PT2	Pulungdowo	Tumpang	-8.017903	+112.737292	557 mdpl
29.	KT1	Kidal	Tumpang	-8.022705	+112.709799	519 mdpl
30.	KT2	Kidal	Tumpang	-8.021346	+112.709688	521 mdpl
31.	BB1	Bululawang	Bululawang	-8.065546	+112.637182	396 mdpl
32.	BB2	Bululawang	Bululawang	-8.073435	+112.641762	401 mdpl
33.	KB1	Kuwolo	Bululawang	-8.094674	+112.648506	416 mdpl
34.	KB2	Kuwolo	Bululawang	-8.095565	+112.651889	420 mdpl
35.	GB1	Gading	Bululawang	-8.101542	+112.627125	384 mdpl
36.	GB2	Gading	Bululawang	-8.104625	+112.635173	401 mdpl
37.	SKJ1	Sukoraharjo	Kepanjen	-8.112635	+112.596731	361 mdpl
38.	SKJ2	Sukoraharjo	Kepanjen	-8.119712	+112.593617	355 mdpl
39.	KKJ1	Kedungpedaringan	Kepanjen	-8.152704	+112.580338	329 mdpl
40.	KKJ2	Kedungpedaringan	Kepanjen	-8.152643	+112.580349	329 mdpl
41.	KKJ3	Kedungpedaringan	Kepanjen	-8.150915	+112.580940	332 mdpl
42.	PKJ1	Panggunrejo	Kepanjen	-8.148344	+112.559270	329 mdpl
43.	PKJ2	Panggunrejo	Kepanjen	-8.148513	+112.560431	326 mdpl
44.	PKJ3	Panggunrejo	Kepanjen	-8.148038	+112.558194	323 mdpl
45.	AKJ1	Ardirejo	Kepanjen	-8.133871	+112.578381	342 mdpl
46.	AKJ2	Ardirejo	Kepanjen	-8.126368	+112.575492	348 mdpl
47.	MKJ1	Mojosari	Kepanjen	-8.089192	+112.588084	363 mdpl

48.	MKJ2	Mojosari	Kepanjen	-8.089859	+112.586408	367 mdpl
49.	GPA1	Glanggang	Pakisaji	-8.080176	+112.597062	375 mdpl
50.	GPA2	Glanggang	Pakisaji	-8.087452	+112.601700	390 mdpl
51.	KPA1	Kendalpayak	Pakisaji	-8.053687	+112.626423	403 mdpl
52.	KPA2	Kendalpayak	Pakisaji	-8.054129	+112.626373	416 mdpl
53.	PPA1	Permanu	Pakisaji	-8.053687	+112.574960	412 mdpl
54.	PPA2	Permanu	Pakisaji	-8.054129	+112.571791	415 mdpl
55.	GW1	Gondowangi	Wagir	-8.008853	+112.578967	508 mdpl
56.	GW2	Gondowangi	Wagir	-8.009133	+112.579646	506 mdpl
57.	PW1	Parangargo	Wagir	-8.015575	+112.599632	445 mdpl
58.	PW2	Parangargo	Wagir	-8.022893	+112.596321	433 mdpl
59.	SW1	Sidorahayu	Wagir	-7.995271	+112.598819	454 mdpl
60.	SW2	Sidorahayu	Wagir	-7.996017	+112.598757	440 mdpl
61.	PN1	Purworejo	Ngantang	-7.886130	+112.379616	687 mdpl
62.	PN2	Purworejo	Ngantang	-7.883648	+112.386317	677 mdpl
63.	SN1	Sumberagung	Ngantang	-7.862663	+112.379438	661 mdpl
64.	SN2	Sumberagung	Ngantang	-7.853844	+112.385342	684 mdpl
65.	JN1	Jombok	Ngantang	-7.826865	+112.369242	660 mdpl
66.	JN2	Jombok	Ngantang	-7.821810	+112.373237	678 mdpl

Lampiran 2. Data Suhu Udara, Kelembaban dan Curah Hujan Kabupaten Malang

Kecamatan	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Kelembaban (%)	Curah Hujan (mm)
Karangploso	24	68	200
Singosari	28	63	200
Pakis	28	62	233
Tumpang	27	62	233
Bululawang	27	68	229
Kepanjen	28	63	229
Pakisaji	27	63	229
Wagir	26	66	229
Ngantang	26	72	200

JAYA

No.	Aksesi	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20
1.	DK1	1				1	5	1	1	4	1	1	1								
2.	DK2	3	2	1	2	1	5	1	1	1	0										
3.	KK1	3	2	5	2	3	5	2	2	2	0										
4.	KK2	1	2	1	2	3	7	3	4	4	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2
5.	NK1	1	2	1	2	3	5	1	1	1	0										
6.	NK2	1	3	1	1	1	1	4	1	1	0										
7.	PS1	3	3	5	1	1	1	1	1	4	0										
8.	PS2	3	3	3	2	1	5	3	4	4	0										
9.	GS1	3	3	3	2	1	5	1	1	1	0										
10.	GS2	3	3	3	2	1	5	1	1	1	0										
11.	AS1	3	2	3	2	1	5	4	1	4	0										
12.	AS2	1	2	1	2	1	5	1	1	1	0										
13.	AS3	3	2	1	2	1	5	4	4	4	0										
14.	DS1	3	3	1	1	3	7	4	1	4	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2
15.	DS2	3	3	1	1	3	7	1	1	1	0										
16.	BS1	1	2	3	1	3	7	1	1	1	0										
17.	BS2	3	2	5	2	1	5	1	4	2	0										
18.	BS3	3	2	1	2	1	5	4	4	2	0										
19.	SP1	1	2	1	2	1	1	4	4	1	0										
20.	SP2	1	2	5	2	1	5	1	1	1	0										
21.	KP1	3	2	3	2	3	7	4	4	4	0										
22.	KP2	3	2	1	2	3	5	3	3	3	0										
23.	SPP1	3	2	1	2	3	5	4	1	4	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2
24.	SPP2	1	2	3	2	3	7	4	4	1	0										
25.	TT1	3	3	5	1	1	5	1	1	1	0										
26.	TT2	1	2	3	1	3	5	2	2	2	0										
27.	PT1	1	2	1	2	1	5	1	1	1	0										
28.	PT2	3	2	1	2	3	5	3	4	3	0										
29.	KT1	1	3	3	2	3	5	1	1	1	0										
30.	KT2	1	2	5	2	1	5	4	1	1	0										
31.	BB1	3	2	3	2	1	5	3	3	4	0										
32.	BB2	3	3	1	1	3	7	4	4	4	0										
33.	KB1	1	2	1	1	3	5	3	4	3	0										
34.	KB2	1	2	3	1	3	5	4	1	4	0										
35.	GB1	3	2	1	2	3	5	3	4	4	0										

36.	GB2	3	2	1	2	3	5	2	3	1	0										
37.	SKJ1	1	2	5	2	3	7	4	4	1	0										
38.	SKJ2	1	2	3	2	1	5	3	3	4	0										
39.	KKJ1	1	2	5	2	1	5	1	1	1	0										
40.	KKJ2	1	2	1	2	1	5	3	3	3	0										
41.	KKJ3	1	2	1	2	1	5	2	2	2	0										
42.	PKJ1	1	2	1	2	1	5	2	2	2	0										
43.	PKJ2	3	2	5	2	1	5	1	1	1	0										
44.	PKJ3	1	2	5	2	1	5	1	3	3	0										
45.	AKJ1	1	2	3	2	1	5	4	4	1	0										
46.	AKJ2	1	2	5	1	1	5	4	1	4	0										
47.	MKJ1	3	2	3	2	1	5	4	4	1	0										
48.	MKJ2	1	2	5	2	1	5	1	1	1	0										
49.	GPA1	3	2	5	2	1	5	3	3	3	0										
50.	GPA2	3	2	5	2	1	5	1	1	1	0										
51.	KPA1	1	2	3	2	1	5	4	4	4	0										
52.	KPA2	1	2	5	2	3	7	1	1	1	0										
53.	PPA1	1	2	3	2	1	1	1	1	1	0										
54.	PPA2	3	2	5	2	1	5	4	1	4	0										
55.	GW1	3	2	3	2	1	5	4	1	1	0										
56.	GW2	1	2	3	1	1	7	3	3	3	0										
57.	PW1	1	2	1	2	3	7	4	1	1	0										
58.	PW2	1	2	1	1	1	5	3	3	1	0										
59.	SW1	1	3	1	1	3	5	1	1	1	0										
60.	SW2	1	2	1	2	1	5	4	4	4	0										
61.	PN1	1	3	1	2	3	5	1	1	1	0										
62.	PN2	1	3	1	2	3	5	1	1	1	0										
63.	SN1	3	2	3	1	3	5	1	1	4	0										
64.	SN2	1	2	1	2	1	5	1	1	1	0										
65.	JN1	1	2	3	1	1	5	3	3	3	0										
66.	JN2	1	2	5	2	3	5	2	2	2	0										

Keterangan : K1= bentuk pohon, K2= warna batang, K3= bentuk permukaan batang, K4= warna daun, K5= bentuk daun majemuk, K6= bentuk anak daun, K7= warna rachis, K8= warna rakhilia, K9= warna tangkai daun, K10= ada tidaknya bunga, K11= bentuk bunga, K12= warna bunga, K13= ada tidaknya buah, K14= bentuk buah, K15= warna buah muda, K16= warna buah tua, K17= warna daging buah, K18= bentuk biji, K19= warna biji muda, K20= warna biji tua.

Lampiran 4. Data Karakter Kuantitatif Tanaman Kelor di Kabupaten Malang

No.	Aksesi	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14
1.	DK1	6,5	15,5	38	2	1,5	9,5	7	50	247					
2.	DK2	3	20	39	2,5	1,5	10,5	7	42	175					
3.	KK1	3	5,5	52	2,5	1,5	9	9	51	248					
4.	KK2	8,3	17	41	2	1,5	9	7	53	293	34,5	0,88	0,66	0,31	13
5.	NK1	5,4	8	48	2,5	2	11,5	8	56	247					
6.	NK2	5,3	14	41	2,5	2	10	7	45	184					
7.	PS1	10,1	9	37	2,5	2	10,5	6	48	266					
8.	PS2	2,8	9	47	2,5	2	11	7	56	342					
9.	GS1	7	28,5	39	2	1,5	10,5	7	47	234					
10.	GS2	6,8	21,5	41	2,5	2	10,5	7	43	252					
11.	AS1	3,2	10	47	3	2,5	12,5	7	44	221					
12.	AS2	2,6	26,5	39	2	1,5	9	7	46	299					
13.	AS3	4,1	10,5	48,5	2,5	2	11	7	55	332					
14.	DS1	15,1	18,5	26	2,5	2,5	7,5	6	27	88	27	1,33	1,75	0,63	7
15.	DS2	4,8	18,5	39	2,5	2	10,5	7	38	148					
16.	BS1	3	10	43,5	2,5	2	11,5	5	43	250					
17.	BS2	2,9	6	42	2,5	1,5	11	6	41	333					
18.	BS3	4,9	14	37	2	1,5	10	7	57	313					
19.	SP1	4,7	14,5	49	2	1,5	11,5	8	51	358					
20.	SP2	4,3	6	58	2,5	2	14,5	8	47	355					
21.	KP1	5,6	15,5	45	2,5	1,5	11,5	7	44	207					
22.	KP2	3,3	6,5	40,5	2,5	2	11	7	48	207					
23.	SPP1	6,9	7,5	52	2,5	2	10	6	34	321	28	1,22	0,83	0,38	4
24.	SPP2	3,7	14,5	59	3	2,5	14	8	56	349					
25.	TT1	2,1	3,5	33,2	2,5	2	15	7	22	108					
26.	TT2	4,9	17	40	2	1,5	11	7	45	263					
27.	PT1	4,3	8	37,5	2	1,5	10	7	53	208					
28.	PT2	6,6	25,5	33	2,5	2	9,5	7	43	198					
29.	KT1	4	12,5	41	3	2	11	7	34	133					
30.	KT2	2,8	10	55	3	2	13	7	74	462					
31.	BB1	4,6	17	39	2,5	1,5	9	7	44	333					
32.	BB2	2,5	8,5	38	2,5	2	10	7	48	237					
33.	KB1	3,8	11	35,5	2	1,5	7,5	7	49	327					
34.	KB2	6,2	18,5	40	2,5	2	11	7	41	175					
35.	GB1	7,2	29,5	38	3	2	9	7	45	230					

36.	GB2	16,1	22,5	49	3	2,5	11,5	8	64	174					
37.	SKJ1	3,1	3,5	38,5	2,5	2	9,5	6	36	222					
38.	SKJ2	4,2	13,5	43,5	2,5	2,5	10	7	42	226					
39.	KKJ1	2,5	7,5	49	2	1,5	10	9	69	429					
40.	KKJ2	4,7	11,5	38,5	2	1,5	11	5	44	179					
41.	KKJ3	4,4	10	41,5	2,5	2,5	11	6	44	195					
42.	PKJ1	3,3	4,5	45	2,5	1,5	12	6	45	243					
43.	PKJ2	3,4	5	53	2,5	2	13	8	50	234					
44.	PKJ3	4,5	4	59	2	1,5	12	7	73	511					
45.	AKJ1	2,8	9	49	2,5	2	14,5	6	51	243					
46.	AKJ2	2,2	4	62,5	2,5	2	14	7	68	292					
47.	MKJ1	2,9	16	68,5	3	2	13,5	8	84	531					
48.	MKJ2	2,3	4,5	50	2,5	2	12	7	49	395					
49.	GPA1	3,9	15	45	2,5	2	10,5	7	50	295					
50.	GPA2	3,1	8,5	38	2	2	11,5	7	43	243					
51.	KPA1	5	13	57	2,5	2	11,5	9	58	420					
52.	KPA2	5,2	15	39,5	2,5	2	12	7	23	132					
53.	PPA1	7,9	7	75,5	2	1,5	14,5	9	82	966					
54.	PPA2	3,5	7,5	37,5	2	1,5	10	7	43	305					
55.	GW1	12,9	13	51	2,5	2	11,5	8	54	302					
56.	GW2	7,5	16	44	2,5	2	11	8	65	351					
57.	PW1	3,4	12	47,5	2,5	2	13	8	47	251					
58.	PW2	2,7	11	44	2,5	2	9,5	9	66	296					
59.	SW1	2,8	9,5	54	2,5	2	13	9	48	213					
60.	SW2	2,6	5,5	38,5	3	2	11,5	9	17	101					
61.	PN1	5,4	15	42,5	3,5	3	11,5	6	35	135					
62.	PN2	4,8	15	61,5	3	2,5	13,5	7	63	678					
63.	SN1	3,2	14	46	3	2,5	13	5	34	192					
64.	SN2	5,5	8,5	38	2	1,5	10	7	53	314					
65.	JN1	3,6	11,5	38	2,5	2	10,5	5	42	259					
66.	JN2	6,6	10	35,5	2,5	1,5	10	5	42	225					

Keterangan: K1= tinggi pohon, K2= diameter batang, K3= panjang daun majemuk, K4= panjang helai daun, K5= lebar helai daun, K6= panjang tangkai daun, K7= jumlah anak daun primer, K8= jumlah anak daun sekunder, K9= jumlah helai, K10= panjang buah, K11= diameter buah, K12= berat buah, K13= diameter biji, K14= jumlah biji perbuah.

