



**STUDI KEKERABATAN TANAMAN LIDAH MERTUA (*Sansevieria trifasciata*
L. wild type) PADA KETINGGIAN TEMPAT YANG BERBEDA DI MALANG**

RAYA BERDASARKAN ANALISIS RAPD

TESIS

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Magister**



oleh

ANITA RESTU PUJI RAHARJENG, S.Si

0920901002

**PROGRAM STUDI BIOLOGI MOLEKULER REPRODUKSI
MINAT BIOTEKNOLOGI**

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2011



TESIS

STUDI KEKERABATAN TANAMAN LIDAH MERTUA (*Sansevieria trifasciata* L. wild type) PADA KETINGGIAN TEMPAT YANG BERBEDA DI MALANG RAYA BERDASARKAN ANALISIS RAPD

Oleh:

ANITA RESTU PUJI RAHARJENG, S.Si

telah dipertahankan didepan penguji

pada tanggal 5 Januari 2011

dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Komisi Pembimbing,

Ketua

Anggota

Dr. Ir. Estri Laras Arumingtyas, M.Sc. St

Dr. Nunung Harijati, MS

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pascasarjana Biologi

Tri Ardyati, M. Agr., Ph.D



TESIS

STUDI KEKERABATAN TANAMAN LIDAH MERTUA (*Sansivieria trifasciata* L. wild type) PADA KETINGGIAN TEMPAT YANG BERBEDA DI MALANG RAYA BERDASARKAN ANALISIS RAPD

Nama Mahasiswa : Anita Restu Puji Raharjeng, S.Si
NIM : 0920901002
Program Studi : Biologi Molekuler Reproduksi
Minat : Bioteknologi

KOMISI PEMBIMBING

Ketua : Dr. Ir. Estri Laras Arumingtyas, M.Sc.St
Anggota : Dr. Nunung harijati, MS.

TIM DOSEN PENGUJI

Dosen Penguji 1 : Dr. Dra. Sri Widiyarti, M.Si
Dosen Penguji 2 : Rodliaty Azrianingsih, S.Si, M.Sc. Ph.D

Tanggal Ujian : 5 Januari 2011

SK Penguji :

**PERNYATAAN ORISINALITAS TESIS**

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah Tesis ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Tesis (MAGISTER) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 6 Januari 2011

Mahasiswa

Anita Restu Puji Raharjeng, S.Si
0920901002

[illegible]

Karya ilmiah ini kutujukan kepada
Ayahanda dan Ibunda tercinta,
Prof. Dr. Mudjia Rahardjo, M.Si dan
Dra. Puji Hariwati, M.Pd
Serta rekan-rekan terkasih

[illegible]

Karya ilmiah ini kutujukan kepada
Ayahanda dan Ibunda tercinta,
Prof. Dr. Mudjia Rahardjo, M.Si dan
Dra. Puji Hariwati, M.Pd
Serta rekan-rekan terkasih



RIWAYAT HIDUP

Anita Restu Puji Raharjeng, lahir di Malang, 22 Mei 1983 sebagai anak pertama dari pasangan Mudjia Rahardjo dan Puji Hariwati. Seluruh pendidikan akademis diselesaikan di kota Malang, mulai dari MI, SMP dan SMA, lalu melanjutkan studinya di Universitas Negeri Malang pada tahun 2002 pada jurusan Biologi Non Pendidikan, dengan spesifikasi Botani.

Semasa kuliah pernah menjadi asisten Morfologi Tumbuhan, Botani Tumbuhan Tinggi, Mikrobiologi, Mikropangan, dan Mikologi. Selain itu juga aktif dalam organisasi kemahasiswaan intra kampus, seperti HMJ Biologi, PSM (Paduan Suara Mahasiswa) dan Radio Kampus (Tara FM) dan pernah menjadi tentor di LBB Technos selama 2 tahun. Setelah lulus kuliah, bergabung dengan LSM di Surabaya dan dalam kurun waktu 2,5 tahun berhasil menulis 11 buku tentang Pendidikan Kesehatan Masyarakat dan HIV-AIDS, yang kemudian dibagikan gratis kepada seluruh SD-MI dan Posyandu se-Jawa Timur.

Penulis sering mengikuti seminar berskala nasional maupun internasional. Seminar yang pernah diikuti antara lain, Seminar Nasional "Sehat ada Di Tangan Kita", Seminar Nasional *Basic Science 7*, Seminar Nasional *Stem Cell and Research in Natural Science*, dan Seminar *International Challenges in Knowledge Development*.

Malang, Januari 2011

Anita Restu Puji Raharjeng, S.Si



Ucapan Terimakasih

Dengan selesainya penelitian dan penulisan naskah Tesis ini, saya memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya. Saya menyadari bahwa keberlangsungan pelaksanaan penelitian ini tidaklah lepas dari bimbingan dan dukungan dari banyak pihak. Untuk itu, saya menyampaikan rasa terimakasih dan hormat tulus kepada:

Dr. Sri Rahayu, M.Kes selaku Ketua Jurusan Biologi

Tri Ardyati, M.Agr., Ph.D selaku Ketua Program Studi S2 Biologi beserta staff (Trisna Faronika, A.Md).

Dr. Ir. Estri Laras Arumingtyas, M.Sc.St. dan Dr. Nunung Harijati, MS sebagai pembimbing, yang telah memberikan bantuan, dukungan dan dorongan dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan naskah tesis ini.

Rekan-rekan yang telah membantu saya dalam pelaksanaan penelitian ini, baik di Lab. Biomol maupun di lab. Ekologi, serta dalam pengambilan data di lapangan. Mas Nain, Mas Riza, Mbak Susy, Mas Angga, Ecy, Cuprit, Hesti, Bu Ita, Fina dan Alm. Pak Yusuf.

Bapak saya, Pak Mudjia Raharjo, Ibu saya Puji Hariwati, adik-adik saya Oppie dan Fajar yang telah memberikan dukungan moril, materiil, dan spirituil.

Rekan-rekan sejawat, Bu Asyik, Bu Nanik, Iil, Mbak Daniar, Hilman, Dedy, Mbak Wiwin, Dita dan Pak Abilio yang telah memberikan masukan serta sumbangan pikiran dalam diskusi panjang yang pernah terjadi, mulai dari pemilihan topik penelitian, hingga pelaksanaan penelitian dan penulisan naskah Tesis ini.

Akhirnya, saya memohon do'a kepada Allah SWT semoga semua pihak yang telah membantu saya, baik yang namanya saya sebutkan ataupun tidak sempat saya sebutkan memperoleh pahala berlipat ganda atas segala bantuan, bimbingan dan dukungannya dalam membantu saya selama pelaksanaan penelitian ini. Selain itu, saya memohon Ridho Allah SWT semoga ilmu yang saya peroleh dapat bermanfaat bagi diri saya, masyarakat luas dan pengembangan ilmu pengetahuan. Amin.

Malang, Januari 2011

Anita Restu Puji Raharjeng, S.Si



RINGKASAN

Raharjeng, A.R.P., Program Pascasarjana Universitas Brawijaya, 5 Januari 2011.
Studi Kekerabatan Tanaman Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata* L. wild type) pada Ketinggian Tempat yang Berbeda di Malang Raya Berdasarkan Analisis RAPD. Komisi Pembimbing, Ketua: Dr. Ir. Estri Laras Arumingtyas, M.Sc.St, Anggota: Dr. Nunung Harijati, MS.

Kata Kunci: *Sansevieria*, Lidah mertua, Kekerabatan Lidah Mertua se-Malang Raya, RAPD.

Sansevieria trifasciata L.(Agavaceae) atau Lidah Mertua, adalah tanaman yang dapat tumbuh di segala tempat, baik di dataran rendah maupun dataran tinggi. Malang Raya dengan ketinggian mulai dari pesisir pantai hingga 1.200 m dpl menarik untuk dikaji karena memiliki potensi besar terhadap keanekaragaman *Sansevieria*. Ketinggian tempat akan mempengaruhi kondisi tanah dan iklim, sehingga ketinggian tempat akan mempengaruhi fenotip tanaman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan kekerabatan tanaman *Sansevieria trifasciata* L. yang tumbuh pada ketinggian tempat yang berbeda dan mengetahui kontribusi perbedaan morfologi terhadap hubungan kekerabatan tanaman *Sansevieria trifasciata* L. tersebut. Sampel *Sansevieria* diambil dari 23 lokasi di wilayah Malang Raya pada daerah dataran rendah dan dataran tinggi. Dilakukan pengamatan morfologi tanaman yang dilanjutkan dengan isolasi DNA dan PCR RAPD menggunakan 1 set primer OPK 1 – 20, suhu RAPD adalah *Hot Start* 94°C 3 menit, *Denaturasi* 94°C 1 menit, *Annealing* 37°C 1 menit, *Extention* 72°C 2 menit, dan *Final Extention* 72°C 10 menit. Siklus diulang 45 kali. Kemudian dielektroforesis dengan gel agarosa 1.5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara ketinggian tempat dengan hubungan kekerabatan tanaman *Sansevieria trifasciata* L. Selanjutnya bahwa Faktor Abiotik memiliki pengaruh yang kecil terhadap morfologi tanaman *Sansevieria trifasciata* L. yang tumbuh di dataran tinggi dan dataran rendah, dan sumber plasma nutfah *Sansevieria trifasciata* varietas liar yang ada di Malang Raya berasal dari Menjing dan Dadaprejo.



SUMMARY

Raharjeng, A.R.P., Postgraduate Program Brawijaya University, 15 December 2010. Genetic Relationship Study of Snake Plant (*Sansevieria trifasciata* L.) from Different Altitude at Malang Raya based on RAPD Analysis. Supervisor: Dr. Ir. Estri Laras Arumingtyas, M.Sc.St, Co-supervisor: Dr. Nunung Harijati, MS.

Key word: Sansevieria, Snake Plant, Genetic Relationship of Snake Plant at Malang Raya, RAPD.

Sansevieria trifasciata L. (Agavaceae) or Snake Plant, is a plant which easy to life in low or high altitude. Malang Raya is a city that is interesting to be explored because it lies from coastal area to High Mountain approximately 1.200 above sea level (asl), and it has high potency about the diversity of *Sansevieria*. The altitude will influence the condition of soil and also the climate, because of that the altitude will influence the phenotype of the plant. The objectives of this research are to know the relationship of *Sansevieria trifasciata* L. from different altitude and to find the contribution of different morphology to the relationship of *Sansevieria trifasciata* L. The research had been held from March to November 2010. The sample of *Sansevieria* had been taken from 23 locations in Malang Raya, from low altitude area and high altitude area. The first step is observing the sample followed by isolating the DNA and PCR RAPD using 1 set primer OPK 1-20, the temperature composition is: Hot Start 94°C 3 minutes, Denaturation 94°C 1 minutes, Annealing 37°C 1 minute, Extension 72°C 2 minute, and Final Extension 72°C 10 minutes. The cycle is repeated 45 times, and then the result is electrophoresed with 1.5% agarosa gel.

The results show that there are no correlation between altitude and relationship on *Sansevieria trifasciata* L. wild type. Abiotic factor has only small influence to the morphology of *Sansevieria trifasciata* L. wich is growth in low and high altitude, and *Sansevieria trifasciata* L. wild type source is coming from Menjing and Dadaprejo.



KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyajikan naskah Tesis yang berjudul: Studi Kekerabatan Tanaman Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata* L. wild type) pada Ketinggian Tempat yang Berbeda di Malang Raya Berdasarkan Analisis RAPD.

Di dalam tulisan ini, disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi faktor-faktor lingkungan yang dihubungkan dengan faktor-faktor genetik yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman *Sansevieria*, sehingga dapat dicari hubungan kekerabatan tanaman *Sansevieria* berdasarkan faktor lingkungan dan faktor genetiknya. Faktor-faktor abiotik yang diuji adalah ketinggian tempat, pH tanah, temperatur, jenis tanah, curah hujan, intensitas cahaya dan kelembaban. Sedangkan penanda molekuler RAPD digunakan untuk mengetahui hubungan kekerabatan antar tanaman *Sansevieria* yang diuji.

Disadari bahwa dalam penulisan naskah Tesis ini masih terdapat banyak kekurangan dan kekurangtepatan, oleh sebab itu penulis mengharapkan saran yang membangun supaya tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi diri penulis, masyarakat luas dan pengembangan ilmu pengetahuan. Amin.

Malang, Januari 2011

Anita Restu Puji Raharjeng, S.Si



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Umum <i>Sansevieria</i>	6
2.1.1 Habitat	7
2.1.2 Morfologi	8
2.1.3 <i>Sansevieria trifasciata</i> L.	9
2.2 RAPD (<i>Random Amplified Polymorphic DNA</i>)	14
2.3 RAPD dan Kekerabatan pada Tanaman	17
2.4 Ketinggian Tempat dan Sebaran Tanaman	18
BAB III. KERANGKA KONSEP PENELITIAN	
3.1 Kerangka Konseptual	21
3.2 Kerangka Operasional	22
BAB IV. METODE PENELITIAN	
4.1 Waktu dan Tempat Penelitian	23
4.2 Alat dan Bahan	23
4.3 Prosedur Penelitian	24
4.3.1 Eksplorasi <i>Sansevieria</i>	24
4.3.2 Identifikasi <i>Sansevieria</i>	25
4.3.3 Pengukuran Faktor Abiotik Ekosistem Terestrial	25
4.3.4 Isolasi DNA <i>Sansevieria</i>	25
4.3.5 Uji Kualitatif dan Kuantitatif DNA	26
4.3.5.1 Elektroforesis DNA pada Gel Agarosa	26
4.3.5.2 Pengukuran Kemurnian dan Konsentrasi DNA	
<i>Sansevieria</i>	27
4.3.5.3 Analisis RAPD	28
4.4 Analisis Data	28
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	
5.1 Analisis Faktor Abiotik Tanaman <i>Sansevieria</i>	29
5.2 Analisis Morfologi Tanaman <i>Sansevieria</i>	34

5.3 Hubungan Antar Parameter – Parameter Iklim dengan Perbedaan Morfologi Tanaman Sansevieria	38
5.4 Analisis RAPD Tanaman Sansevieria	39
5.5 Analisis Morfologi dan Analisis RAPD Tanaman Sansevieria	46
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan	48
6.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	55



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Organ Tanaman <i>Sansevieria trifasciata</i> L. wild type	9
2.2 <i>Sansevieria trifasciata</i> L. Berbagai macam varietas	13
2.3 Ilustrasi Proses RAPD	15
3.1 Kerangka Konsep Penelitian	21
3.2 Kerangka Operasional Penelitian	22
5.1 Grafik Perbandingan Faktor Abiotik di Dataran Rendah dan Dataran Tinggi	29
5.2 Warna Daun Tipe 1, 2, 3 dan 4 dari Dataran Tinggi dan Dataran Rendah	33
5.3 Grafik Perbandingan Panjang dan Lebar Daun di Dataran Tinggi dan Dataran Rendah	34
5.4 Tekstur Tanah Tipe 1, 2, 3 dan 4 dari Dataran Tinggi dan Dataran Rendah	35
5.5 Dendrogram Hubungan Kekerabatan <i>Sansevieria</i> di Daerah Dataran Tinggi dan Dataran Rendah Berdasarkan Panjang dan Lebar Daun	37
5.6 Hasil Analisis Hubungan Faktor Abiotik dengan Panjang dan Lebar Daun <i>Sansevieria</i> berdasarkan Ketinggian Tempat, pH tanah, Temperatur, Kelembaban, Curah Hujan, dan Intensitas Cahaya	39
5.7 Hasil Elektroforesis DNA hasil PCR <i>Sansevieria</i> dengan primer OPK 1	40
5.8 Dendrogram Kekerabatan <i>Sansevieria</i> di daerah Dataran Rendah Berdasarkan Analisis RAPD	42
5.9 Dendrogram Kekerabatan <i>Sansevieria</i> di daerah Dataran Tinggi Berdasarkan Analisis RAPD	43
5.10 Dendrogram Kekerabatan <i>Sansevieria</i> di Malang Raya	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
5.1 Kemampuan Primer dalam Mengamplifikasi DNA	41



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Halaman

1. Hasil Konsentrasi dan Kemurnian DNA
2. Pembuatan Larutan
3. Komposisi RAPD
4. Urutan Basa Primer OPK yang Digunakan untuk RAPD
5. Hasil Eksplorasi *Sansevieria* di Malang Raya
6. Foto dan Karakteristik Pita DNA Hasil RAPD
7. Metode Pengukuran pH Tanah
8. Dendogram *Sansevieria* Berdasarkan Analisis DNA Menggunakan Teknik RAPD dengan Primer OPK 1-20
9. Hasil SPSS untuk Uji Korelasi Faktor-faktor Abiotik



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perhatian terhadap tanaman hias saat ini meningkat dengan pesat dengan berbagai temuan baru yang menghasilkan tanaman-tanaman hias dengan warna dan rupa yang menarik. Salah satu tanaman hias yang saat ini sedang populer adalah tanaman *Sansevieria* dari kelas *Agavaceae*. Di Indonesia, nama *Sansevieria* lebih dikenal dengan sebutan lidah mertua, keris-kerisan dan *snake plant* atau tanaman ular, karena corak dari beberapa jenis tanaman ini mirip dengan corak ular (Tahir, 2008). Di Jawa, umumnya tanaman ini tumbuh baik di dataran rendah sampai pada ketinggian 1.000 m dpl, dan biasanya ditanam di halaman-halaman rumah sebagai pagar. Tanaman ini berbunga sepanjang tahun dan bunganya mekar di waktu malam dengan bau menusuk (LIPI, 1981).

Di Afrika, daun tanaman *Sansevieria* digunakan untuk berbagai macam tujuan, seratnya dapat digunakan untuk perban tradisional, getah dari *Sansevieria ehrenbergii* digunakan untuk antiseptik dan banyak spesies yang populer sebagai tanaman hias. Selain itu *Sansevieria* ditengarai dapat menyerap 107 unsur polutan berbahaya di udara seperti karbon monoksida, formaldehida, kloroform, benzena, xylene, trichloroethylene, timbal dan lain-lain (Adijaya, 2005; Tahir dan Maloedyn, 2008; Syariefa, 2008). *Sansevieria trifasciata* diketahui mampu menyerap timbal lebih banyak dibandingkan dengan spesies yang lain (Rahmawati, 2009).



Saat ini, tanaman Sansevieria telah memiliki banyak ragam. Semakin meningkatnya perhatian terhadap Sansevieria disebabkan oleh banyaknya hasil persilangan yang membuat penampilan Sansevieria menjadi sangat menarik bahkan menjadi primadona di kalangan petani bunga dan tanaman hias. Selain mudah untuk dikembangbiakkan, harga Sansevieria juga cenderung meningkat. Fakta ini mendorong para ilmuwan tertarik untuk melakukan riset yang lebih lanjut dan mendalam demi terbentuknya temuan Sansevieria varietas baru yang bernilai ekonomi tinggi.

Mudahnya perkembangbiakan Sansevieria disebabkan oleh kemampuannya untuk bertahan hidup pada rentang suhu dan cahaya yang luas, meskipun demikian, umumnya pada siang hari tanaman ini membutuhkan suhu antara 24°C - 30°C dan pada malam hari 21°C - 26°C (Triharyanto, 2007). Sansevieria membutuhkan cahaya sebesar 1.000–10.000 *foot candle*. Hal tersebut dapat diartikan bahwa Sansevieria dapat bertahan hidup pada segala kondisi pencahayaan, meskipun idealnya membutuhkan sinar matahari sekitar 4.000 – 6.000 *foot candle* (Tahir dan Maloedyn, 2008).

Triharyanto, (2007) menyebutkan bahwa syarat tumbuh tanaman ini adalah pada kondisi media dan udara yang tidak lembab, agar terhindar dari penyakit busuk daun. Sansevieria mudah beradaptasi dan dapat hidup dengan baik di segala tempat, mulai dari dataran rendah, dataran sedang, hingga dataran tinggi. Sansevieria merupakan tanaman sukulen atau gurun (*xerophitic plant*) yang habitatnya berada di tempat kering dan memiliki kemampuan menyimpan air. Namun sansevieria masih dapat tumbuh dengan baik di lingkungan dengan kelembaban tinggi asal media tumbuhnya tidak tergenang air.



Lingga (2005) dan Sudarmono (1997) mehyatakan bahwa tanaman Sansevieria yang mendapatkan cahaya matahari langsung, maka warna hijau pada daunnya akan muncul dengan lebih gelap dan jelas, sedangkan di tempat yang teduh, biasanya warnanya akan menjadi agak pudar. Perbedaan warna dan morfologi yang terjadi akibat perbedaan tempat tumbuh, tentunya akan mempertinggi keragaman plasma nutfah pada Sansevieria. Kontribusi dari perbedaan morfologi terhadap produktivitas bahan-bahan aktif dan kandungan serat tentunya ada, hanya saja belum diketahui besarnya.

Penelitian Sopian (2008) mengenai produktivitas tanaman karet terhadap ketinggian tempat menunjukkan bahwa terdapat pengaruh antara ketinggian tempat dengan produktivitas karet per areal tanam di Kabupaten Bogor. Peluang ketinggian tempat terhadap keragaman tumbuhan kemungkinan disebabkan oleh adanya perubahan ploidi tanaman. Dijelaskan oleh Firdaus (2002) bahwa ploidisasi secara alamiah disebabkan oleh adanya faktor-faktor lingkungan seperti suhu, ketinggian tempat dan sebagainya. Williams *et al* (1980) menyatakan bahwa ketinggian tempat akan mempengaruhi kondisi tanah dan iklim. Kawasan Malang Raya memiliki bentang alam yang lengkap dari pesisir pantai hingga pegunungan tinggi, dengan ketinggian berkisar antara 0 - 1.200 m dpl. Lengkapnya bentang alam yang ada pada kawasan ini menjadikannya memiliki potensi besar untuk berpengaruh terhadap keanekaragaman Sansevieria.

Lebih lanjut disebutkan bahwa apabila keanekaragaman makhluk hidup dikelompok-kelompokkan, maka akan ditemukan sebuah kesamaan-kesamaan yang dapat digunakan untuk menentukan hubungan kekerabatan. Menurut Swingle (1946), morfologi dipergunakan secara luas sebagai instrumen klasifikasi dan untuk menentukan hubungan kekerabatan antar



makhluk hidup baik hewan maupun tumbuhan. Perbedaan morfologi yang umumnya berasal dari pengamatan singkat yang menawarkan alat penggolongan yang cepat. Namun, pengklasifikasian suatu spesies yang memiliki tingkat kesamaan tinggi seringkali mengalami kesulitan apabila hanya dilakukan secara morfologi. Oleh sebab itu, perlu dilakukan analisis molekuler untuk memperoleh data yang representatif. Salah satu analisis molekuler yang sering digunakan adalah dengan metode RAPD (*Random Amplified Polymorphic DNA*). Teknik RAPD merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam analisis DNA tanaman (Yasminingsih, 2009).

Hasil RAPD diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih tepat mengenai hubungan kekerabatan pada makhluk hidup tertentu.

Mengingat kemampuan *Sansevieria* yang cukup tinggi menyerap polutan serta peluang sebarannya yang lebar mulai dataran rendah sampai tinggi di Malang raya maka perlu dilakukan penelitian mengenai studi kekerabatan tumbuhan *Sansevieria*. Digunakan *Sansevieria trifasciata* tipe liar dengan pertimbangan tumbuhan tersebut bukan sengaja disebarkan namun tersebar secara alamiah dan beradaptasi dengan lingkungannya. Dengan diketahuinya kekerabatan tersebut juga diharapkan akan tahu asal *Sansevieria* tipe liar yang ada di Malang Raya. Penggunaan RAPD untuk analisis kekerabatan diharapkan dapat lebih meningkatkan presisi kekerabatan dibandingkan menggunakan fenotip saja.



1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana hubungan kekerabatan tanaman *Sansevieria trifasciata* L. yang tumbuh pada ketinggian tempat yang berbeda berdasarkan pita-pita RAPD?
2. Bagaimanakah pengaruh faktor abiotik terhadap morfologi tanaman *Sansevieria trifasciata* L. yang tumbuh pada ketinggian tempat yang berbeda?

1.3 Tujuan

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah dijabarkan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui hubungan kekerabatan tanaman *Sansevieria trifasciata* L. yang tumbuh pada ketinggian tempat yang berbeda.
2. Untuk mengetahui pengaruh faktor abiotik terhadap morfologi tanaman *Sansevieria trifasciata* L. yang tumbuh pada ketinggian tempat yang berbeda.

1.4 Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi lebih lengkap mengenai hubungan kekerabatan *Sansevieria trifasciata* di Malang Raya.
2. Memberikan informasi mengenai pengaruh faktor abiotik terhadap morfologi tanaman *Sansevieria trifasciata* L.
3. Memberikan informasi mengenai asal *Sansevieria* tipe liar berdasarkan nilai kekerabatan tertinggi yang ada di Malang raya.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum *Sansevieria*

Klasifikasi tanaman *Sansevieria trifasciata* berdasarkan kedudukannya dalam taksonomi tanaman menurut *Lineaeus* pada tahun 1750-an adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Subdivisi : Angiospermae

Kelas : Monocotyledoneae

Ordo : Liliales

Famili : Agavaceae

Genus : *Sansevieria*

Spesies : *Sansevieria trifasciata* L.

Tanaman ini diberi nama seperti nama putera San Severo, Raimondo di Sangro (1710-1771) di Itali. Ada yang mengejanya menjadi "Sansveria" dan "Sansviera" sebagaimana ejaan sebuah nama tempat di Italy. Di Afrika, daun tanaman *Sansevieria* digunakan untuk berbagai macam tujuan, seratnya dapat digunakan untuk perban tradisional, getah dari *Sansevieria ehrenbergii* digunakan untuk antiseptik dan banyak spesies *Sansevieria* yang populer sebagai tanaman hias. *Sansevieria* memiliki keistimewaan yang jarang ditemukan pada tanaman lain, diantaranya mampu bertahan hidup pada rentang suhu dan cahaya yang luas, sangat resisten terhadap gas udara yang berbahaya (polutan), bahkan akhir-akhir ini *Sansevieria* ditengarai dapat menyerap beragam unsur dari 107 polutan berbahaya di udara seperti karbon



monoksida, formaldehida, kloroform, benzena, xylene, trichloroethylene, timbal dan lain-lain (Adijaya, 2005; Syariefa, 2008; Tahir dan Maloedyn, 2008).

Selain yang tersebut diatas, masih ada banyak manfaat lain dari Sansevieria, misalnya dalam tiap helai daun Sansevieria terdapat *pregnane glycoside*, zat yang mampu mengurai zat beracun menjadi senyawa organik, gula, dan asam amino. Zat beracun yang dapat diurai, seperti seperti *Carbonmonoxide*, *Benzene*, *Choloroform*, *formaldehyde*, dan *trichloroethylene* (Purwanto, 2006). Di dalam ruangan, Sansevieria dapat menangani *sick building syndrome*, yaitu keadaan ruangan yang tidak sehat akibat tingginya konsentrasi gas korbondioksida, nikotin dari rokok, dan penggunaan AC. Satu tanaman *Sansevieria trifasciata* Lorentii dewasa berdaun 4 - 5 helai dapat menyegarkan kembali udara dalam ruangan seluas 100 m persegi (Purwanto, 2006).

Selain itu, *Sansevieria trifasciata* Lorentii yang dipotong-potong 5 cm yang ditempatkan di dalam kulkas dapat menghilangkan aroma tidak sedap. Dalam lingkungan industri, potongan daun ini disebarakan di ruang-ruang produksi industri untuk mereduksi senyawa beracun yang terhirup oleh pekerja (Pramono, 2008).

Saat ini tidak kurang dari 100 jenis Sansevieria ada di Indonesia. Sekalipun tanaman ini berasal dari Afrika, tetapi ada satu jenis Sansevieria asli Indonesia yang di temukan di Kepulauan Seribu yaitu *Sansevieria javanica* (Tahir dan Maloedyn, 2008).

2.1.1 Habitat

Sansevieria merupakan tanaman yang mudah beradaptasi dan dapat hidup dengan baik di segala tempat, mulai dari dataran rendah, dataran sedang, hingga dataran tinggi. Sansevieria merupakan tanaman sukulen atau gurun (*xerophitic plant*) yang habitatnya berada di tempat kering dan memiliki kemampuan menyimpan air. Namun Sansevieria masih dapat tumbuh dengan baik dilingkungan dengan kelembapan tinggi asal media tumbuhnya tidak tergenang air.



Tanaman *Sansevieria* merupakan tanaman tropis yang mampu bertahan hidup pada rentang suhu dan cahaya yang luas, meskipun demikian, umumnya pada siang hari tanaman ini membutuhkan suhu antara 24°C - 29°C dan pada malam hari 18°C - 21°C (Pramono, 2008). *Sansevieria* membutuhkan cahaya sebesar 1.000–10.000 foot candle. Hal tersebut dapat diartikan bahwa *Sansevieria* dapat bertahan hidup pada segala kondisi pencahayaan, meskipun idealnya membutuhkan sinar matahari sekitar 4.000 – 6.000 foot candle (Tahir dan Maloedyn, 2008).

2.1.2 Morfologi

Sansevieria memiliki perawakan semak dan berdaun hijau sepanjang tahun. Termasuk tanaman *xerofit herbaceous* yang tumbuh dengan tinggi antara 20 – 300 cm. Tanaman *Sansevieria* dicirikan dengan daun yang tebal karena kandungan airnya tinggi. Pada beberapa jenis *Sansevieria*, daun berkedudukan seperti roset mengelilingi batang semu atau stolon. Pada jenis yang lain, daun berbentuk silinder dan ada pula yang memiliki helaian daun kaku seperti pedang. Sebagaimana tanaman monokotil lainnya, akar *Sansevieria* berupa akar serabut berwarna putih kekuningan sampai kemerahan yang tumbuh dari pangkal batang. Ciri khas lainnya adalah adanya rhizoma yang tumbuh menjalar di atas permukaan tanah dan tumbuh di dalam tanah (Purwanto, 2006).

Pertanaman tanaman ini relatif lambat, bunganya merupakan bunga sederhana atau bercabang dengan tinggi gugusan 40 - 90 cm, dan berwarna putih kehijauan. Buahnya berwarna merah atau oranye dengan buah bulat seperti buah berry (Tahir dan Maloedyn, 2008).



Gambar 2.1 Organ Tanaman *Sansevieria trifasciata* L. wild type

1. Daun; 2. Stolon atau Batang Semu; 3. Bunga; 4. Akar; 5. Biji; 6. Rhizoma
(Pramono, 2008)

2.1.3 *Sansevieria trifasciata* L.

Backer dan Bakhuizen van den Brink (1963) menyatakan bahwa ciri-ciri *Sansevieria trifasciata* L. adalah memiliki daun sebanyak 2 – 6 buah. Daunnya lebar, tebal dan mengkilat. Warna daunnya hijau tua dengan warna yang sangat menarik, mulai dari hijau terang hingga hijau kelabu dengan garis melintang yang tidak teratur. Dalam bentuk yang normal, daunnya memiliki garis tepi yang sempit dan berwarna hijau tua.

Henley (2009) menyebutkan bahwa *Sansevieria trifasciata* merupakan kultivar tanaman hias yang penting sejak tahun 1920-an. Pada tahun 1930-an tanaman ini



mulai di pasarkan di Eropa dan kemudian menyebar ke seluruh dunia sejak saat itu.

Tanaman ini memiliki banyak varietas, yaitu:

1. ***Sansevieria trifasciata* L.**; biasa disebut *snake plant*, memiliki 6 daun pada setiap rosetnya. Daun dewasa berwarna hijau tua dengan corak pita abu-abu tipis berseling dengan hijau yang melintang. Rentang tinggi tanaman berkisar antara 2,5 – 3 kaki dan memiliki lebar daun antara 2 – 2,8 inci. Tanaman yang ditumbuhkan di bawah sinar matahari langsung akan memiliki pola pita yang cerah, sedangkan tanaman yang ditumbuhkan dengan pencahayaan kurang dari 2000 *foot-candle* atau kurang akan memiliki warna daun hijau tua yang kurang cerah atau sedikit pudar (Gambar 2.2.A).
2. ***Sansevieria trifasciata* var *Bentel's Sensation***; biasa disebut *Sansevieria* putih, ditandai dengan pola warna putih longitudinal dan diselingi strip hijau tua. Daunnya tegak kaku, kedudukan daunnya rapat dan berdaun lebih kecil dibandingkan dengan spesies *Sansevieria trifasciata* lainnya. Tanaman ini ditemukan oleh Gustav Bantel dari St. Louis, Missouri dan telah dipatenkan pada tahun 1948. Pertanaman tanaman ini sangat rendah dan produksinya terbatas. (Gambar 2.2.B)
3. ***Sansevieria trifasciata* var *Laurentii***; disebut *Sansevieria* pita emas, tumbuh tegak dan memiliki pola kuning emas pada bagian tepi daunnya. “*Laurentii*” diperkenalkan dari Belgian, Congo. Walaupun sudah banyak varietas *Sansevieria* lainnya, namun “*Laurentii*” adalah yang paling populer di kalangan *Sansevieria* hias (Gambar 2.2.C).
4. ***Sansevieria trifasciata* var *Laurentii Compacta***; varietas ini memiliki daun yang pendek dengan warna daun hijau tua diantara pita berwarna emas. (Gambar 2.2.D)



5. ***Sansevieria trifasciata* var *Futura***; mirip dengan *S. trifasciata* Laurentii namun lebih pendek; daunnya lebih lebar, lebih banyak daun di setiap rosetnya dan kekhususannya adalah memiliki warna kuning yang lebih rapat berkisar antara 0,1 – 0,2 inchi. Kebiasaan hidup “Futura” mirip dengan “Moonshine”. “Futura” merupakan kultivar baru yang disukai konsumen. Ketika “Futura” dibiakkan dengan memotong daunnya, maka hasilnya adalah tanaman baru yang memiliki warna hijau dengan pita hijau keperakan melintang, tapi tidak lagi memiliki strip warna kuning (Gambar 2.2.E).
6. ***Sansevieria trifasciata* var *Hahnii***; merupakan varietas yang ditangkarkan, memiliki daun hijau gelap yang pendek, dan memiliki bentuk roset seperti vas. Daunnya memiliki pola pita yang serupa dengan *S. trifasciata* biasa, namun “Hahnii” tidak pernah berbunga (Gambar 2.2.F).
7. ***Sansevieria trifasciata* var *Golden Hahnii***; merupakan varietas yang ditangkarkan, memiliki daun yang sangat indah berwarna hijau dengan kombinasi strip kuning pada bagian pinggir dan tengah, dengan lebar strip yang paralel dengan urat daunnya. Tanaman ini ditemukan oleh Sylvan Hahn dan telah dipatenkan pada tahun 1953. “Golden Hahnii” jarang dibiakkan masal karena pola pitanya tidak (Gambar 2.2.G).
8. ***Sansevieria trifasciata* var *Moonshine***; merupakan kultivar baru yang memiliki ciri daun yang kompak dan kuat, berwarna abu-abu hijau muda keperakan dengan pola strip hijau tua di pinggir daun. “Moonshine” biasanya memiliki 3 atau lebih daun yang berdiri sendiri-sendiri dengan bentukan mirip vas pada bagian pusat roset. Kebiasaan tumbuh “Moonshine” serupa dengan “Futura” dan “Robusta” (Gambar 2.2.H).
9. ***Sansevieria trifasciata* var *Nelsonii***; tanaman ini turunan dari “Laurentii” yang ditemukan oleh Oscar Nelson, kemudian dipatenkan pada 1944. Warna daun



hijau tua, daunnya lembut, mengkilap dan kaku berdiri. Daunnya kecil, kuat dan memiliki daun lebih banyak pada setiap rosetnya dibandingkan dengan spesiesnya. Pertanamannya relatif lambat (Gambar 2.2.I).

10. ***Sansevieria trifasciata* var *Robusta***, perawakannya mirip dengan “Futura” tapi tidak memiliki strip warna kuning di tepi daunnya. Daun 30% lebih pendek dan 1,5 – 2 kali lebih lebar daripada *S. trifasciata* biasa. Memiliki warna yang sama dan pola pita yang sama dengan *S. trifasciata* (Gambar 2.2.J).

11. ***Sansevieria trifasciata* var *Silver Hahnii***, merupakan *Sansevieria* yang dibiakkan, dengan pola pita daun berwarna hijau-kelabu keperakan. Memiliki pita hijau transversal yang tidak jelas pada daerah warna perak, serta memiliki tepian daun berwarna hijau tua. “Silver Hahnii” adalah turunan “Hahnii” di New Orleans dan mendapatkan patennya pada 1953 oleh Sylvan Hahn (Gambar 2.2.K).

12. ***Sansevieria trifasciata* var *Silver Queen***, adalah tanaman yang memiliki ciri, daun mudanya biasanya kompak dan berwarna hijau kelabu dengan warna perak yang kuat, dan diselingi dengan tepian berwarna hijau tua. Daun tua akan berwarna hijau yang lebih tua dan biasa tumbuh pada tingkat pencahayaan yang rendah (Gambar 2.2.L).

Banyaknya varietas *S. trifasciata*, dengan karakter yang mirip akan menyulitkan peneliti untuk melihat hubungan kekerabatan dengan memperbandingkan karakter morfologinya saja, sehingga metode yang digunakan untuk mengetahui hubungan kekerabatan pada taksa yang sama adalah dengan membandingkan morfologi tanaman dan pola pita DNA. Karakter morfologi seringkali dipengaruhi oleh perubahan lingkungan. Pengamatan morfologi juga harus memperhatikan umur tanaman, karena perubahan umur mempengaruhi perubahan morfologi. Sifat genetik cenderung stabil terhadap perubahan lingkungan, dan tidak dipengaruhi oleh umur, sehingga penanda genetik dapat



memberikan informasi yang relatif lebih akurat (Pratamaningtyas, 1997; Sukartini 2001).



Gambar 2.2 *Sansevieria trifasciata* L. berbagai macam varietas. A. *Sansevieria trifasciata* L. Wild type B. *Sansevieria trifasciata* var Bentel'Sensation C. *Sansevieria trifasciata* var Laurentii D. *Sansevieria trifasciata* var. Laurentii Compacta E. *Sansevieria trifasciata* var Futura F. *Sansevieria trifasciata* var Hahnii G. *Sansevieria trifasciata* var Golden Hahnii H. *Sansevieria trifasciata* var Moonshine I. *Sansevieria trifasciata* var Nelsonii J. *Sansevieria trifasciata* var Robusta K. *Sansevieria trifasciata* var Silver Hahnii L. *Sansevieria trifasciata* var Silver Queen (Purwanto, 2006)



2.2 RAPD (*Random Amplified Polymorphic DNA*)

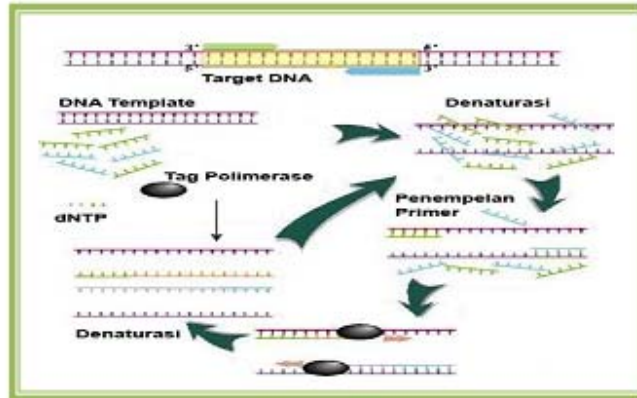
Teknik RAPD merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam analisis DNA tanaman, dengan menggunakan reaksi *Polymerase Chain Reaction* (PCR). Alat ini berguna untuk mengamplifikasi DNA hasil ekstraksi dalam jumlah kecil dan waktu singkat. Penanda molekuler RAPD dihasilkan melalui proses amplifikasi DNA dengan PCR yang dikembangkan oleh William *et al.* (1990). RAPD merupakan pengembangan teknik PCR untuk mendeteksi keragaman genetik dan bertujuan untuk menghasilkan banyak *copy* dari DNA *template*. Produk amplifikasi biasanya dianalisis dengan elektroforesis pada *gel* agarosa yang dilanjutkan pewarnaan dengan Etidium Bromide (Yasminingsih, 2009).

Reaksi amplifikasi melalui tiga tahapan yaitu (1) *Denaturasi*: dilakukan dengan pemanasan hingga 96°C selama 30-60 detik. Pada suhu ini DNA *double strand* akan memisah menjadi *single strand*. (2) *Annealing*: Setelah DNA menjadi *single strand*, suhu diturunkan ke kisaran 40-60°C selama 20-40 detik untuk memberikan kesempatan bagi primer untuk menempel pada DNA *template* di tempat yang komplemen dengan sekuen primer. (3) *Extention*: Dilakukan dengan menaikkan suhu ke kisaran suhu kerja optimum enzim DNA *polymerase*, biasanya 70-72°C. Pada tahap ini DNA *polymerase* akan memasangkan dNTP yang sesuai pada pasangannya, jika basa pada *template* adalah A, maka akan dipasangkan dengan T, begitu seterusnya (pasangan A adalah T, dan C dengan G, begitu pula sebaliknya). Enzim akan memperpanjang rantai baru ini hingga ke ujung. Lamanya waktu ekstensi bergantung pada panjang daerah yang akan diamplifikasi, secara kasarnya adalah 1 menit untuk setiap 1000 bp (Erich, 1989).

Selain ketiga proses tersebut biasanya PCR didahului dan diakhiri oleh tahapan berikut: *Pradenaturasi*: Dilakukan selama 19 menit di awal reaksi untuk memastikan kesempurnaan denaturasi dan mengaktifasi DNA *Polymerase* (jenis



hotstart baru aktif kalau dipanaskan terlebih dahulu), dan *Final Extention*: Biasanya dilakukan pada suhu optimum enzim (70-72°C) selama 5-15 menit untuk memastikan bahwa setiap *single strand* yang tersisa sudah diperpanjang secara sempurna. Proses ini dilakukan setelah siklus PCR terakhir (Erich, 1989).



Gambar 2.3 Ilustrasi Proses RAPD (Erich, 1989)

Penanda RAPD memiliki beberapa kelebihan, diantaranya tidak membutuhkan latar belakang pengetahuan tentang genom yang akan dianalisis, primer universal dapat digunakan untuk organisme prokariotik maupun eukariotik, mampu menghasilkan karakter yang relatif tidak terbatas jumlahnya, bahan-bahan yang digunakan relatif lebih murah dibandingkan dengan teknik lainnya seperti RFLP, AFLP dan mikrosatelit, selain itu mudah dalam preparasi, dan memberikan hasil lebih cepat dibandingkan dengan analisis keragaman molekuler lainnya (Weising et al. 1995; Tingey et al. 1992). Kelebihan lain yang lebih spesifik adalah teknik RAPD lebih sederhana, yaitu: (1) DNA tidak perlu dipotong dengan enzim restriksi, (2) sampel DNA yang diperlukan relatif sedikit, (3) tidak memerlukan pemindahan DNA ke membran nilon, (4) tidak memerlukan hibridisasi DNA, dan (5) tidak memerlukan prosedur *labelling* (Barahma, 2006). Teknik RAPD mempunyai keunggulan karena prosedurnya sederhana, mampu menyajikan hasil dalam waktu relatif singkat dan cepat karena setelah proses amplifikasi DNA hasil dapat segera



divisualisasi untuk tujuan identifikasi dan klasifikasi berbagai plasma nutfah (Griffin and Griffin, 1994).

Keuntungan teknik RAPD dibandingkan teknik lainnya seperti RFLP, AFLP dan mikrosatelit adalah prosedurnya cepat, hanya membutuhkan sedikit DNA *template*, tidak memerlukan penyaringan hasil hibridisasi dan dapat digunakan primer umum atau bersifat acak (Helley *et al.* 1992). Kemampuan teknik RAPD untuk mendeteksi keragaman kultivar berbagai tanaman dalam waktu cepat merupakan peluang yang baik untuk memanfaatkan teknik tersebut dalam membantu mendata informasi genetik dan melihat variasi genetik secara cepat, sederhana dan efisien.

Analisis RAPD dapat digunakan untuk menetapkan dan melihat karakteristik variabilitas genetik diantara genotip dan dapat melihat kekerabatan. Hasil RAPD dapat mendeteksi tanaman melalui genotip lebih baik daripada hanya melihat fenotipnya. Selain itu, variabilitas genetik yang dihasilkan berbeda dari polimorfisme isozim atau protein, karena DNA merupakan komponen alel. Variabilitas yang diperlihatkan DNA pada alel lebih banyak daripada variabilitas berdasarkan biokimia dan morfologi (Watanabe, 1977).

Menurut Carvalho *et al.* (2004), analisis RAPD telah banyak digunakan karena metodenya cepat dan sederhana untuk menganalisis variabilitas genetik antar genotipe tanaman, populasi tanaman pada program pemuliaan dan koleksi plasma nutfah. Penanda RAPD telah berhasil digunakan untuk tujuan dalam bidang pemuliaan tanaman antara lain: 1) penyusunan peta genetik, 2) analisis struktur genetika populasi, 3) sidik jari individu, 4) pemetaan sifat-sifat, 5) penanda khas pada bagian genom. Metode RAPD mampu mendeteksi sekuen nukleotida dengan hanya menggunakan satu primer. Primer tersebut akurat berikatan dengan utas tunggal DNA genom yang satu dan pada utas DNA pasangannya dengan arah



berlawanan. Selama situs penempelan primer masih berada dalam jarak yang masih dapat diamplifikasi, maka akan diperoleh produk DNA amplifikasi. Jarak tersebut pada umumnya tidak lebih dari 3000 bp atau 5000 bp. Semakin pendek fragmen yang akan diamplifikasi semakin efisien reaksi amplifikasinya (Tingey *et al.* 1992; Weising *et al.* 1995).

2.3 RAPD dan Kekerabatan pada Tanaman

Beberapa penelitian yang memanfaatkan RAPD telah dilaporkan antara lain Karsinah *et al.* (2002) telah meneliti penggunaan RAPD untuk mendeteksi keragaman genetik plasma nutfah jeruk. Roslim *et al.* (2003) menggunakan penanda RAPD untuk mengetahui hubungan genetik populasi kelapa di Banyuwangi, Lubuk Pakam dan Paslaten. Lashermes *et al.* (2006) memanfaatkan teknik RAPD untuk analisis keanekaragaman genetik *Coffea arabica*. Julisanih *et al.* (2008) menggunakan metode RAPD PCR dan Isozim untuk menganalisis kekerabatan Mentimun (*Cucumis sativus* L.).

Karsinah (2002) menggunakan 20 primer untuk mengetahui keragaman genetik pada 30 plasma nutfah jeruk dan mengidentifikasi kultivar jeruk. 20 primer tersebut adalah OPA-02, OPA-07, OPA-11, OPA-13, OPA-13, OPD-03, OPE-08, OPE-14, OPH-04, OPK-04, OPN-06, OPN-10, OPN-14, OPN-15, OPN-16, OPN-17, OPN-18, OPN-19, OPW-15 dan OPW-19. Dari ke-20 primer tersebut, ternyata 10 primer mampu menghasilkan produk amplifikasi pada kedua campuran DNA (OPA-02, OPA-13, OPE-14, OPK-04, OPN-06, OPN-14, OPN-15, OPN-16, OPN-18 dan OPW-19), 5 primer menghasilkan produk amplifikasi hanya pada salah satu campuran DNA (OPA-11, OPD-03, OPH-04, OPN-10, OPN-19) dan 5 primer lainnya tidak menghasilkan produk amplifikasi (OPA-07, OPA-16, OPE-08, OPN-17, dan OPW-15).



Chen (2004), menggunakan 14 primer untuk mengetahui *marker* DNA spesifik untuk menggolongkan 24 spesies Teh (*Camelia sinensis*) pada level inter-spesifik menggunakan analisis RAPD. 14 primer tersebut adalah OPO-05, OPO-13, OPO-15, OPO-18, OPO-19, OPG-07, OPG-12, OPG-13, OPG-14, OPG-15, OPA-03, OPA-13, OPA-14, dan OPA-16. Hasil dari penelitian ini adalah dari ke-14 primer tersebut, ternyata 3 primer mampu menghasilkan produk amplifikasi hanya pada salah satu campuran DNA (OPO-19, dan OPG-15). Terdapat pita yang tidak muncul pada 3 primer, yaitu (OPA-03, OPG-12, dan OPG-15), serta terdapat pita yang menghasilkan pita penuh, yaitu 13 pita oleh primer OPO-13.

Julisaniah (2008), menggunakan 16 primer untuk mendeterminasi struktur populasi dari pola yang ada pada 9 varietas mentimun (*Cucumis sativus*). 16 primer tersebut adalah OPO-01, OPO-04, OPO-05, OPO-11, OPO-13, OPO-14, OPO-15, OPO-16, OPO-18 dan OPO-20. Hasil dari penelitian ini adalah adanya jarak dan variasi genetik antar varietas.

2.4 Ketinggian Tempat dan Sebaran Tanaman

Perbedaan atau keragaman hayati dapat disebabkan oleh faktor abiotik maupun faktor biotik, yang mana kedua faktor ini akan mengendalikan distribusi dan penyebaran makhluk hidup. (Alfredy, A. 2009). Kekhususan ekosistem terestrial terletak pada banyaknya variasi tentang waktu dan geografi. Kondisi biota darat banyak ditentukan oleh faktor iklim, geografis dan kondisi substrat. Fenomena seperti dehidrasi, variasi suhu, banyaknya barrier geografis dan variasi kondisi substrat bersama-sama berinteraksi diantara biota akan menjadi faktor pembatas yang utama di daratan. Faktor abiotik dipengaruhi oleh 3 hal, yaitu faktor iklim mikro, faktor geografis dan faktor edafis. Ketinggian tempat merupakan salah satu faktor geografis yang penting untuk dikaji karena dapat mempengaruhi komposisi



komunitas karena hal ini berkaitan dengan keadaan, struktur, tekstur tanah dan sebagainya (Arisoesilaringsih, 2009).

Menurut Amalia (2009), Malang Raya adalah sebuah kawasan di Propinsi Jawa Timur yang terletak 90 km sebelah selatan Kota Surabaya, dan meliputi Kota Malang, Kabupaten Malang dan Kota Batu. Ketinggian Kota Malang adalah berkisar antara 440 – 667 m dpl (Pemkot Malang, 2010). Kabupaten Malang memiliki ketinggian wilayah mulai dari 6 – 1.120 m dpl (BPS, 2003). Sedangkan Kota Batu berada pada ketinggian 680 - 1.200 m dpl (Pemkot Batu, 2010).

Ketinggian tempat diukur dari permukaan air laut dengan menggunakan altimeter (m dpl) atau GPS. Perbedaan ketinggian akan mempengaruhi faktor iklim yang selanjutnya iklim akan mengakibatkan perubahan struktur dan penyebaran tanaman serta hewan. Berdasarkan ketinggian tempatnya dari permukaan laut, wilayah daratan dibagi menjadi dua, yaitu dataran tinggi dan dataran rendah (Rukmana, 1997 dan Williams et al., 1980). Dataran tinggi memiliki ketinggian > 600 m dpl (meter di atas permukaan laut) dan dataran rendah memiliki ketinggian < 600 m dpl.

Firdaus (2002) menyatakan bahwa ketinggian tempat, suhu dan tekanan udara dapat mengakibatkan terjadinya poliploidisasi secara alamiah, yang mana kondisi ini mengakibatkan gangguan dalam pembentukan gelendong spindel mitotik sehingga proses mitosis akan tertahan. Poliploidi dapat terjadi pada hewan maupun tanaman. Pada hewan individu poliploidi jarang dijumpai, sedangkan di kalangan tanaman, poliploidi sering dijumpai dan memiliki peranan penting dalam evolusi (Crowder, 1990).

Tanaman poliploid umumnya mempunyai ukuran organ atau inti lebih besar (daun, batang, bunga, buah dan inti sel), tampak lebih kekar dibandingkan dengan tanaman diploid, mempunyai kandungan vitamin dan protein yang lebih tinggi, serta



masa vegetatif yang lebih panjang (Crowder, 1990). Suryo (1995) menambahkan bahwa pada tanaman poliploid, kebanyakan spesies mempunyai warna hijau daun lebih tua, sering kali tangkai dan helaian daunnya tampak tebal daripada tanaman diploid.

Hasil penelitian Perwati (2009) menunjukkan bahwa distribusi tanaman poliploid adalah lebih luas dibanding dengan tanaman diploid, yang mana distribusi ini terkait dengan faktor ketinggian tempat. Tanaman diploid biasa ditemukan di daerah dataran rendah, sedangkan tanaman poliploid dapat ditemukan baik di dataran rendah maupun dataran tinggi. Komposisi banyaknya tanaman diploid dan poliploid juga berbeda di kedua dataran, yang mana tanaman poliploid lebih banyak ditemukan dibandingkan dengan tanaman diploid. Briggs & Walters, (1997) menyatakan bahwa tanaman poliploid lebih mampu berkoloni di daerah baru dan tahan terhadap habitat yang berbeda dengan tanaman diploidnya. Meningkatnya peristiwa poliploidi dan teradaptasinya tanaman berderajat ploidi tinggi pada daerah yang berelevasi tinggi diduga karena turunnya temperatur. Sesuai dengan hipotesis Love & Love (dalam Stuessy, 1990) yang menyatakan bahwa temperatur dan faktor lingkungan lain yang terkait dengan ketinggian tempat berperan dalam poliploidisasi tanaman.

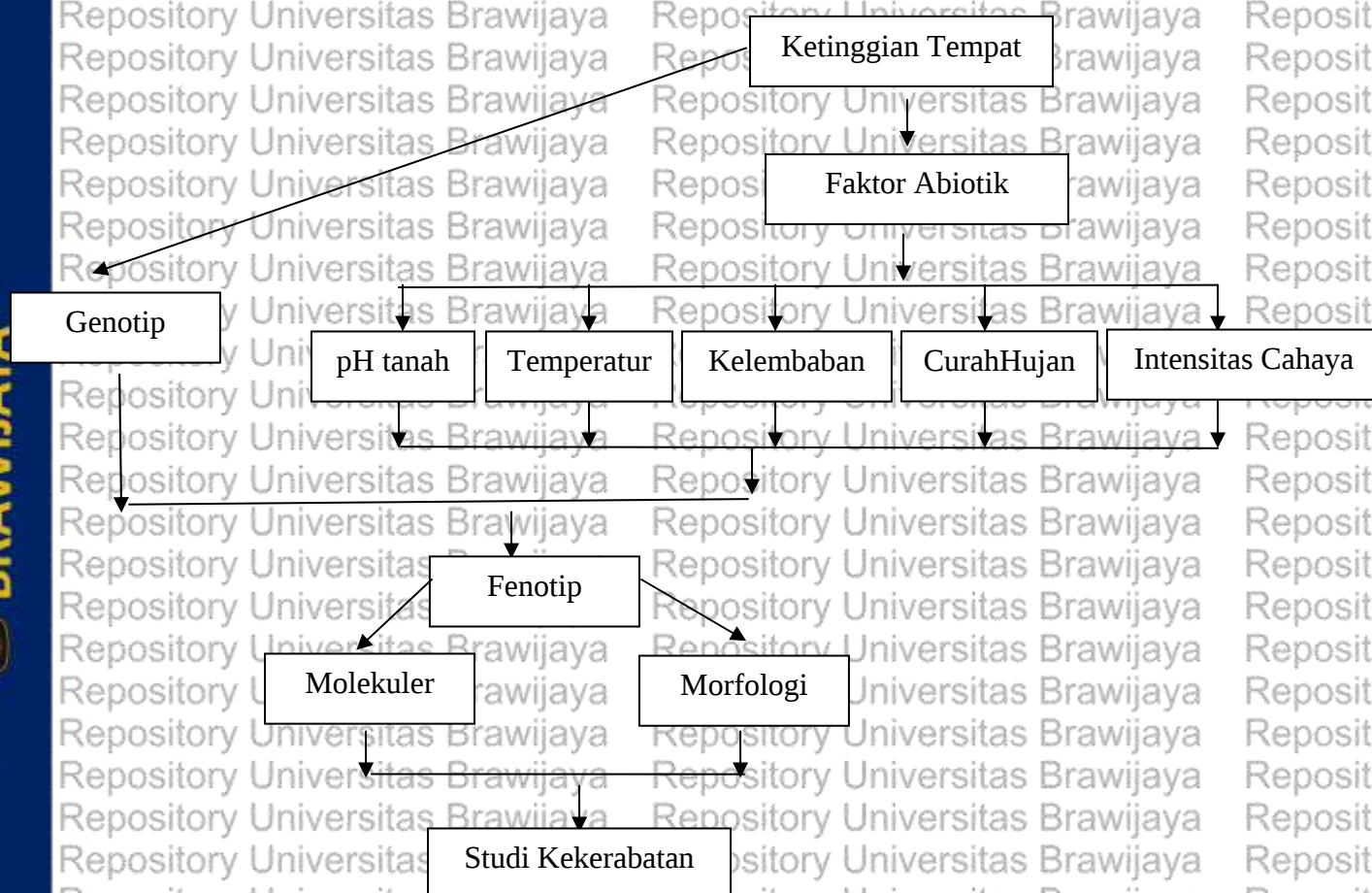


BAB III

KERANGKA KONSEP PENELITIAN

3.1 Kerangka Konseptual

Kerangka konsep dari penelitian ini adalah:

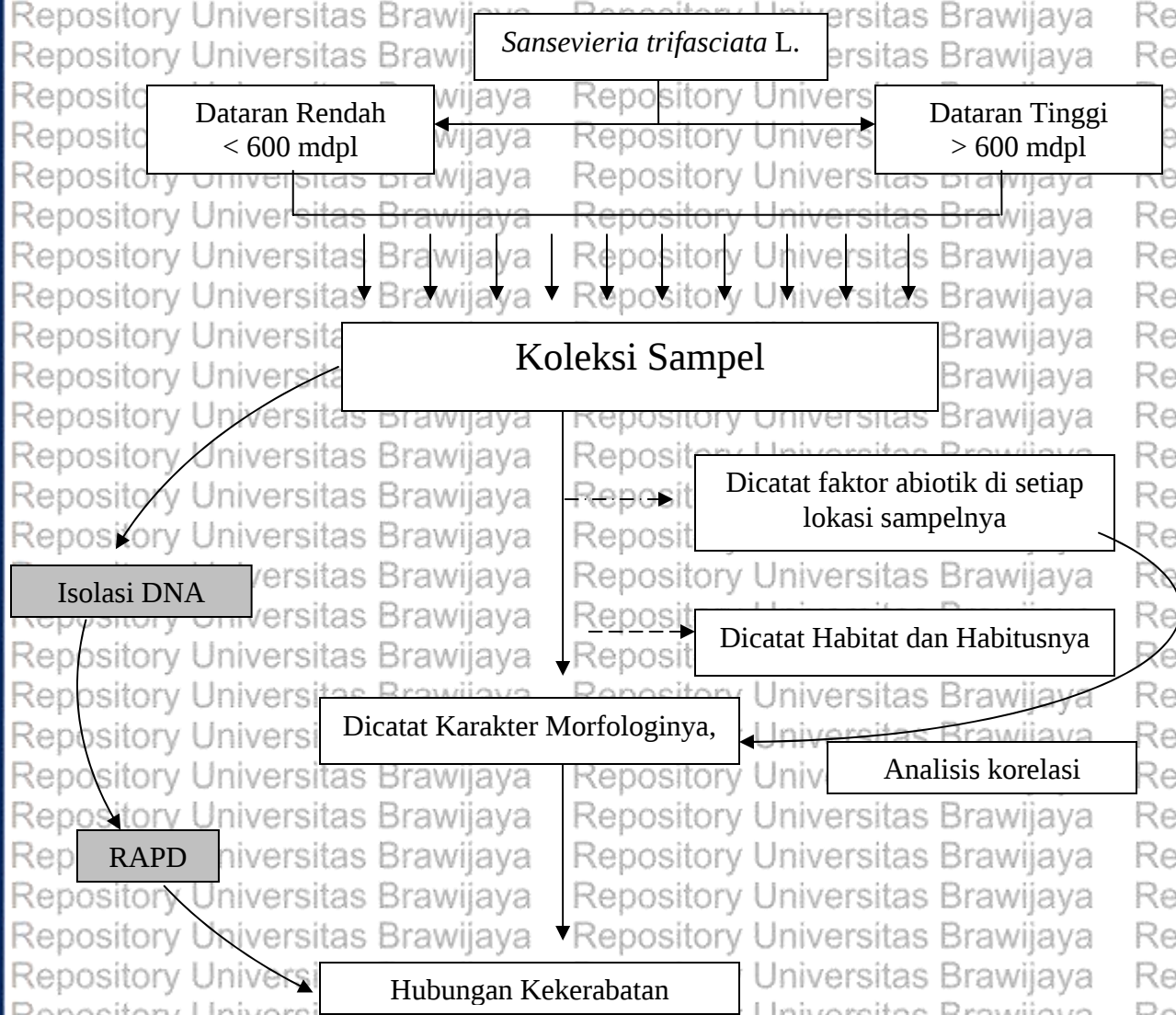


Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian



3.2 Kerangka Operasional

Kerangka operasional dari penelitian ini adalah:



Gambar 3.2 Kerangka Operasional Penelitian



BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Maret sampai November 2010. Eksplorasi *Sansevieria* dilakukan di beberapa lokasi di wilayah Malang Raya dengan ketinggian yang berbeda. Dataran rendah diwakili oleh Ds. Krajan Kec. Bantur Kab. Malang (208 mdpl), Ds. Sumbermanjing Kec. Sumbermanjing wetan Kab. Malang (342 mdpl), Dsn. Bunder Ds. Sidorahayu Kec. Wagir Kab. Malang (445 mdpl), dan Kel. Menjing Kec. Lowokwaru Kota Malang (513 mdpl).

Dataran tinggi diwakili oleh Ds. Dadaprejo Kec. Junrejo Kota Batu (667 mdpl), Ds. Beji Kec. Junrejo Kota Batu (774 mdpl), Ds. Tlekung Kec. Junrejo Kota Batu (880 mdpl), Ds. Toyomarto Kec. Singosari Kab. Malang (940 mdpl), Ds. Ngaglik Kec. Batu Kota Batu (1024), dan Ds. Songgoriti Kec. Batu Kota Batu (1153 mdpl).

Identifikasi tanaman dilakukan saat eksplorasi, diikuti dengan pengamatan morfologi dan pengukuran pH tanah di Laboratorium Ekologi, kemudian dilanjutkan dengan analisis secara molekuler di Laboratorium Biologi Molekuler, Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya, Malang.

4.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah *sentrifuse*, mortar dan *pistle*, *erlenmeyer*, *beaker glass*, tabung/*tube* *eppendorf*, pipet, *water bath*, *incubator*, kuvet, *freezer*, UV *trasiluminator*, pH meter, *gene cyclor*, *vorteker*, neraca digital dan analitik, *spectrophotometer*, sisir dan tangki elektroforesis, oven, GPS dan kamera.



Bahan yang digunakan adalah CTAB, NaCl, Tris, 2-merkapttoethanol, Phenol, Chloroform, Isoamil alkohol, Nitrogen cair, EtOH *absolute*, EtOH 70%, TE buffer, ammonium asetat, Aquades (dH₂O), Aquabidest (ddH₂O), Tris-Cl, *Boric acid*, NaEDTA, Etidium bromide, Es batu, HCl 1N, *Loading dye*, *Marker ladder*, 1 set Primer RAPD OPK (1-20), PCR *mix*, dan Gel agarose.

4.3 Prosedur Penelitian

4.3.1. Eksplorasi Sansevieria

Eksplorasi Sansevieria dilakukan dengan menjelajahi dan mengamati keberadaan Sansevieria di wilayah Malang Raya, kemudian memilih sejumlah lokasi dengan pertimbangan ketinggian lokasi. Pengambilan sampel dimulai dari ketinggian 0 m dpl, kemudian tiap kenaikan 100 m dpl diambil lagi hingga 1200 m dpl. Sesuai dengan Rukmana (1997) dan Williams *et al.* (1980), berdasarkan ketinggian tempatnya dari permukaan laut, wilayah daratan dibagi menjadi dua, yaitu dataran tinggi dan dataran rendah. Dataran tinggi memiliki ketinggian > 600 m dpl (meter di atas permukaan laut) dan dataran rendah memiliki ketinggian < 600 m dpl.

Eksplorasi Sansevieria dilakukan dengan cara menjelajahi dan mencari *Sansevieria trifasciata* L. wild type di wilayah sampel. Sansevieria yang ditemukan ditandai lokasi koordinatnya dengan alat GPS, didokumentasikan dengan kamera, diukur panjang, lebar dan warna helai daunnya. Panjang daun diukur dengan memilih daun terluar Sansevieria, lalu diukur panjangnya dari ujung hingga pangkal daun dengan menggunakan mistar. Lebar daun diukur dari bagian tengah helaian daun dengan menggunakan mistar. Kemudian dicatat tekstur tanahnya, dicatat deskripsinya meliputi habitat, habitus, jumlah individu, lokasi dan tanggal dilakukan eksplorasi serta diambil sampel tanaman beserta tanahnya untuk uji lanjut.



4.3.2. Identifikasi Sansevieria

Pengamatan Sansevieria dilakukan dengan cara mencatat karakter Sansevieria antara lain meliputi tinggi keseluruhan Sansevieria, panjang dan lebar daun dengan menggunakan mistar, selain itu dihitung pula jumlah tanaman dalam kelompok kemudian sampel Sansevieria dibawa ke Kebun Raya Purwodadi untuk diidentifikasi jenisnya.

4.3.3. Pengukuran Faktor Abiotik Ekosistem Terrestrial

Faktor Abiotik pada dua kelompok ketinggian yang berbeda (dataran tinggi dan dataran rendah) seperti temperatur, kelembaban udara curah hujan dan intensitas cahaya dicatat berdasarkan data klimatologi tahun 2010 dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika dari Stasiun Klimatologi Karangploso, Malang.

4.3.4. Isolasi DNA Sansevieria

Akar Sansevieria ditimbang 0.2 g dan dipotong-potong, kemudian diletakkan pada mortar dingin steril (yang sebelumnya telah dimasukkan refrigerator semalam), lalu ± 10 ml nitrogen cair disiramkan diatas akar, selanjutnya akar dihomogenasi hingga menjadi bubuk, kemudian ditambahkan buffer ekstrak 700 μ l dan dihomogenasi lagi. Tahap selanjutnya adalah homogenat dipindah ke Eppendorf dan divorteks hingga homogen. Lalu, tabung eppendorf yang berisi homogenate diinkubasi dalam *waterbath* suhu 65°C selama 30 menit, selanjutnya disentrifuse 13.000 rpm selama 10 menit dalam suhu 4°C. Supernatan dipindahkan dalam tabung eppendorf baru dan ditambah PCI dengan volume sama lalu divorteks hingga homogen. Selanjutnya disentrifuse lagi 13.000 rpm selama 5 menit pada suhu 4°C.

Supernatan yang diperoleh dipindah ke tabung eppendorf baru kemudian ditambah CI dengan volume sama, divorteks hingga homogen, dan disentrifuse



13000 rpm selama 5 menit pada suhu 4°C. Selanjutnya supernatan yang diperoleh dipindah ke tabung eppendorf baru kemudian ditambah ammonium asetat 7,5 M (0,1 vol supernatan), kemudian dihomogenkan perlahan. Dilanjutkan dengan ditambah ethanol absolute (2,5 vol supernatan), lalu di-mix *gentle finger*. (Bahan dapat disimpan pada suhu -20°C jika tidak langsung diteruskan pada langkah berikutnya.)

Tahap berikutnya adalah, homogenat disentrifus 13.000 rpm selama 15 menit pada suhu 4°C. Supernatan dibuang, sedangkan pellet ditambah ethanol 70% sebanyak 500 µl dan dihomogenkan secara perlahan (*mix gentle finger*). Lalu, homogenat disentrifuse kembali dengan 13.000 rpm selama 15 menit pada suhu 4°C, lalu supernatan dibuang, kemudian eppendorf ditutup dengan plastik wrap dan ditusuk-tusuk dengan jarum. Berikutnya pellet dikeringkan dalam inkubator suhu 55°C. Setelah pellet kering, DNA yang berupa pellet ditambah 20 µl TE Buffer, dan DNA dapat disimpan pada suhu -20°C untuk jangka panjang (Fatchiyah dkk, 2009).

4.3.5. Uji Kualitatif dan Kuantitatif DNA

4.3.5.1 Elektroforesis DNA pada Gel Agarosa

Gel agarosa 0,8% dipersiapkan dengan cara 0,24 g bubuk agarosa ditimbang lalu dimasukkan dalam erlenmeyer. 30 ml TBE ditambahkan, lalu erlenmeyer ditutup dengan *plastic wrap* dan ditusuk-tusuk dengan jarum. Larutan tersebut kemudian dioven sampai mendidih dan larut. Lalu, larutan gel dikeluarkan dari oven dan dibiarkan suhunya turun ± 70-80°C atau ruam-ruam kuku. Kemudian ditambah EtBr ±1 µl, dan dicampur hingga homogen. Larutan gel dituang pada cetakan gel yang sudah dipasang sisir, dan dipastikan kerataannya dengan *water pass*. Gel dalam cetakan ditunggu sampai mengeras, lalu dipindah dalam tangki elektroforesis dan dituangi buffer TBE sampai gel terendam.



Sampel DNA disiapkan dengan cara, sampel dicairkan, di-*spindown*, dan di-*mix gentle finger*. Sampel DNA *Sansevieria* hasil isolasi diambil sebanyak 1 μL dan dicampur dengan 1 μL *loading dye*, kemudian di-*pipeting* pada kertas parafin.

Campuran sampel tersebut kemudian dimasukkan dalam sumuran gel.

Marker ladder dimasukkan dalam sumuran gel. Setelah itu, semua sampel dan *marker* di-*running* hingga 1 cm dari bagian bawah cetakan gel. Setelah *running* selesai, gel diambil dan divisualisasi menggunakan UV transiluminator. Hasil yang tampak pada gel difoto menggunakan kamera Polaroid dan dianalisis (Fatchiyah dkk, 2009).

4.3.5.2 Pengukuran Kemurnian dan Konsentrasi DNA *Sansevieria*

Sampel DNA *Sansevieria* yang didapat, dianalisis kemurniannya dengan menggunakan metode spektrofotometri. Setiap sampel DNA yang merupakan hasil isolasi diencerkan hingga 500 kali dalam TE buffer. Nilai absorbansi dikalibrasi pada setiap λ yang digunakan dengan larutan blanko atau standar yaitu larutan TE hingga spektrofotometer menunjukkan absorbansi 0. Setelah itu, setiap sampel diukur absorbansinya dengan panjang gelombang (λ) 230, λ 260 nm dan λ 280 nm. Sehingga kemurnian DNA dapat diketahui dengan nilai absorbansi λ 260 nm dibagi dengan nilai absorbansi λ 280 nm ($\text{\AA}260/\text{\AA}280$) dan nilai absorbansi λ 230 nm dibagi dengan nilai absorbansi λ 260 nm ($\text{\AA}230/\text{\AA}260$). Nilai kemurnian untuk DNA berkisar antara 1,8-2,0, sedangkan untuk konsentrasi DNA diukur dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$[\text{DNA}] = \text{\AA}260 \times 50 \times \text{faktor pengenceran}$$

$\text{\AA}260$ = Nilai absorbansi pada λ 260 nm

50 = larutan dengan nilai absorbansi 1,0 sebanding dengan 50 μg *double strand*

DNA per mL



Setiap pergantian pengukuran sampel yang berbeda, kuvet dicuci bersih dengan akuades dan dikeringkan hingga bersih. Setelah itu, sampel yang sama diukur dengan λ 280 nm (Fatchiyah dkk, 2009).

4.3.5.3. Analisis RAPD

Metode analisis RAPD dilakukan berdasarkan Fatchiyah dkk (2009). Untuk 10 μ l *solution*, diisi sesuai urutan: dH₂O 3,5 μ l, PCR mix 5 μ l (berisi *i-Taq* DNA polimerase, dNTPs, PCR Buffer, *Gel Loading* buffer), Primer 1 μ l, DNA 0,5 μ l, Primer yang digunakan adalah 1 Set primer OPK (nomor 1 – 20). Lalu, larutan dicampur perlahan, kemudian di-*spindown*.

Selanjutnya, larutan dimasukkan dalam *Gene Cycler* dengan program RAPD, dengan urutan sebagai berikut (Nandariyah, 2008): *Hot Start* 94°C 3 menit, *Denaturasi* 94°C 1 menit, *Annealing* 37°C 1 menit, *Extension* 72°C 2 menit, dan *Final Extension* 72 °C 10 menit. Siklus diulang sebanyak 45 kali. Hasil RAPD dielektroforesis menggunakan gel agarose 1.5% untuk mendapatkan profil pita DNA. Profil pita DNA hasil RAPD selanjutnya dianalisis menggunakan program Excel, MVSP dan UPGMA.

4.4 Analisis Data

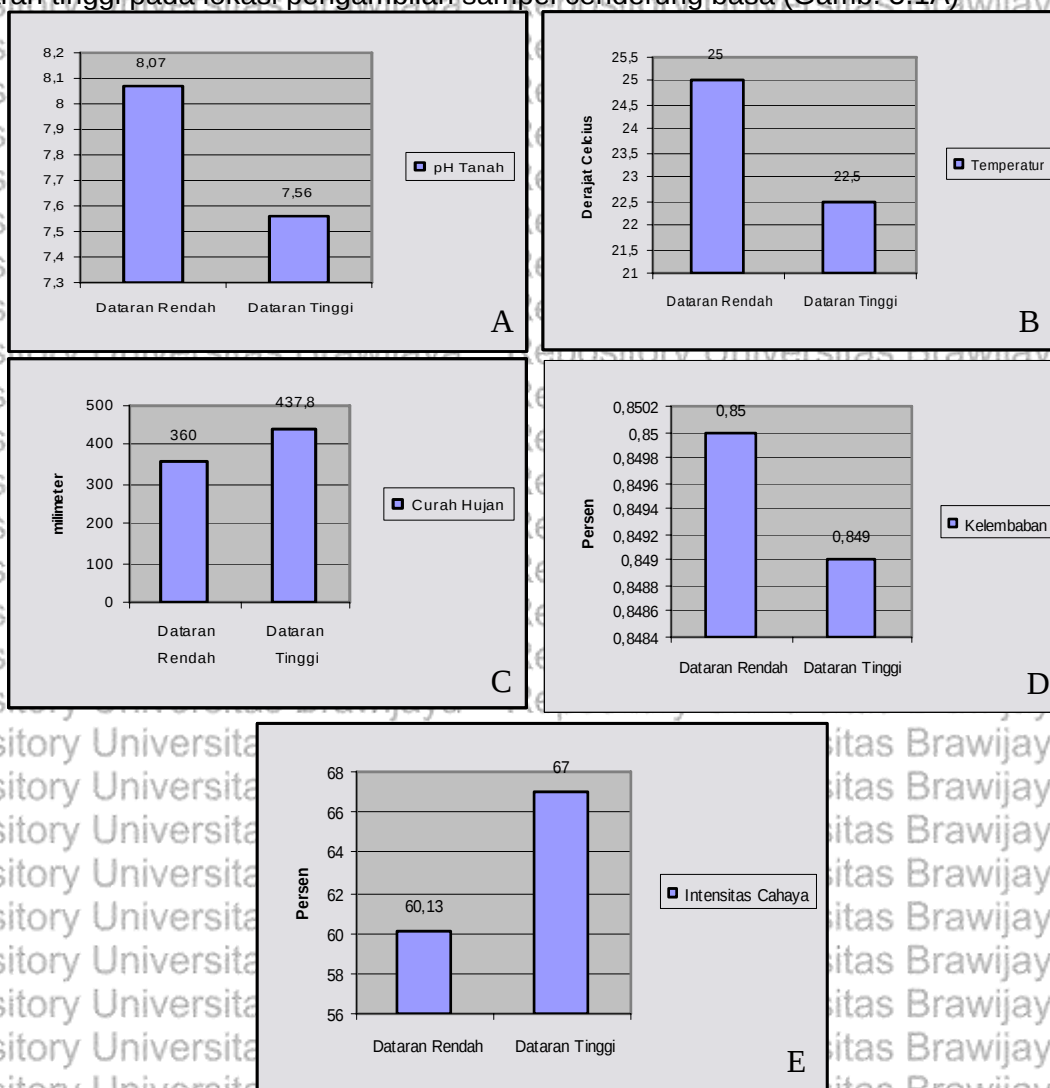
Menganalisis korelasi antara faktor abiotik dengan karakter morfologi *Sansevieria* dengan menggunakan program SPSS, sedangkan analisis kekerabatan *Sansivieria* berdasarkan data morfologi dan profil pita DNA hasil RAPD dilakukan dengan menggunakan program Excel, MVSP (*Multi Variate Stastical Package*) dan UPGMA (*Unweighted Pair Group Method Aritmetic*).



BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Faktor Abiotik Tanaman Sansevieria

Berdasarkan data yang telah diukur pada daerah dataran rendah dan dataran tinggi dari 23 titik sampel, maka diketahui bahwa pH tanah di daerah dataran rendah maupun dataran tinggi pada lokasi pengambilan sampel cenderung basa (Gamb. 5.1A)



Gambar 5.1 Grafik Perbandingan Faktor Abiotik di Dataran Rendah dan Dataran Tinggi
A. Grafik Perbedaan pH Tanah B. Grafik Perbedaan Temperatur C. Grafik Perbedaan Curah Hujan D. Grafik Perbedaan Kelembaban Udara E. Grafik Perbedaan Intensitas Cahaya



Dataran rendah mencapai pH 8,07 sedangkan dataran tinggi mencapai 7,56. pH tanah menunjukkan derajat keasaman tanah atau keseimbangan antara konsentrasi H^+ dan OH^- dalam larutan tanah. pH tanah sangat menentukan pertumbuhan dan produksi daun, bahkan berpengaruh pula pada kualitas kehijauan daun. pH tanah yang optimal bagi pertumbuhan kebanyakan tanaman adalah antara 5.6 – 6.0 (Rachmawati, 2009). Bila tanah bersuasana basa ($pH > 7.0$) biasanya tanah tersebut kandungan kalsiumnya tinggi, sehingga terjadi fiksasi terhadap fosfat dan tanaman pada tanah basa seringkali mengalami defisiensi unsur P (Rachmawati, 2009). Sesuai dengan Pramono (2008) keasaman media tanam yang ideal untuk sansevieria adalah berkisar antara 5.5 – 7.5, meski demikian tanaman ini masih dapat bertoleransi pada rentang pH 4.5 – 8.5.

Berdasarkan data temperatur, diketahui bahwa di dataran rendah memiliki temperatur udara yang lebih tinggi daripada dataran tinggi (Gamb. 5.1B). Di dataran rendah temperatur udaranya adalah sekitar $25^{\circ}C$ dan di dataran tinggi temperatur udaranya adalah sekitar $22^{\circ}C$. Kondisi ini sesuai dengan Williams *et al.* (1980) menyatakan bahwa ketinggian tempat akan mempengaruhi kondisi tanah dan iklim. Lebih lanjut Rukmana (1997) menyatakan bahwa dataran rendah biasanya memiliki curah hujan rendah (< 1.500 mm/th), tingkat kelembapan rendah (30 – 40%) dan suhu udara tinggi ($> 25^{\circ}C$). Kondisi tanah pada dataran rendah umumnya remah, gembur, cenderung lempung sampai liat berpasir dan menggumpal dengan kadar bahan organik rendah sampai sedang dan tingkat produktivitas rendah (Rukmana, 1997). Sedangkan daerah dataran tinggi memiliki curah hujan yang tinggi (> 1.500 mm/th), tingkat kelembapan tinggi (65 – 70%) dan suhu udara rendah ($< 25^{\circ}C$). Kondisi tanahnya remah, gembur, lempung berdebu dan kadar bahan organik tinggi dengan produktivitas sedang sampai tinggi (Rukmana, 1997).



Sansevieria mampu bertahan hidup pada rentang suhu yang luas, meskipun demikian, umumnya pada siang hari tanaman ini membutuhkan suhu antara 24°C - 29°C dan pada malam hari 18°C - 21°C (Pramono, 2008). Suhu udara erat kaitannya dengan laju penguapan dari jaringan tumbuhan ke udara. Jika semakin tinggi suhu udara, maka laju transpirasi akan semakin tinggi. Jika suhu berada di luar batas toleransi, maka kegiatan metabolisme tumbuhan akan terganggu atau malah terhenti.

Curah hujan di dataran tinggi (437,8 mm/bulan) adalah 77,8 mm lebih tinggi dibandingkan dengan curah hujan di dataran rendah (360 mm/bulan) (Gamb. 5.1C). Kondisi ini berbeda dengan pernyataan Rukmana (1997) bahwa dataran rendah biasanya memiliki curah hujan rendah (< 1.500 mm/th). Jika dilakukan penghitungan maka curah hujan di daerah dataran rendah di lokasi sampel adalah cukup tinggi, hingga mencapai 4320 mm/th. Hal ini kemungkinan disebabkan karena pengambilan sampel yang dilakukan pada bulan maret yang termasuk musim penghujan, sehingga curah hujan memang cukup tinggi. Curah hujan dan tekstur tanah berhubungan erat dengan ketersediaan air di dalam tanah, karena pemenuhan kebutuhan unsur bagi tumbuhan diperoleh melalui penyerapan oleh akar dari tanah bersamaan dengan penyerapan air. Air dibutuhkan tanaman untuk fotosintesis, tekanan turgor sel, mempertahankan suhu tubuh tumbuhan, transportasi, dan medium reaksi enzimatik.

Dengan daunnya yang tebal dan banyak mengandung air, Sansevieria mampu untuk bertahan pada kondisi dengan curah hujan yang rendah. Purwanto (2006) menyebutkan bahwa kebutuhan air untuk Sansevieria adalah 30 mm/ tanaman/ minggu. Jika curah hujan di dataran rendah adalah 360 mm/bulan dan di dataran tinggi adalah 437,8 mm/bulan, maka curah hujan yang ada melebihi kebutuhan air Sansevieria, namun demikian banyaknya kandungan air dalam tanah tersebut tidak sampai merusak atau mengganggu pertumbuhan Sansevieria, karena tekstur tanahnya yang berporositas tinggi dengan kandungan batu kerikil dan atau pasir yang banyak.



Laju transpirasi dipengaruhi oleh kelembapan udara. Jika kelembapan udara rendah maka transpirasi akan meningkat. Hal ini memacu akar untuk menyerap lebih banyak air dan mineral dari dalam tanah. Meningkatnya penyerapan nutrisi oleh akar akan meningkatkan pertumbuhan tanaman (Rachmawati, 2009). Daerah dataran rendah di Malang Raya memiliki nilai kelembapan yang dapat disebut sama dengan kelembapan di daerah dataran tinggi, karena hanya terpaut 0,001% saja (Gamb. 5.1C). Purwanto (2006) menyebutkan bahwa *Sansevieria* dapat tumbuh dengan baik dilingkungan dengan kelembapan tinggi asal media tumbuhnya tidak tergenang air. Kelembapan udara di dataran rendah dan dataran tinggi lokasi sampel adalah termasuk kelembapan sedang, sehingga *Sansevieria* dapat tumbuh dengan baik.

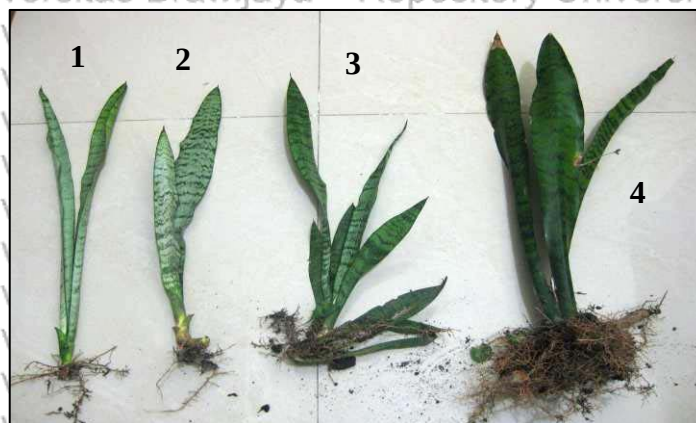
Intensitas cahaya di dataran tinggi (67%) adalah lebih tinggi 7% dibandingkan dengan intensitas cahaya di dataran rendah (60,13%) (Gamb. 5.1E). Kualitas, intensitas, dan lamanya radiasi yang mengenai tumbuhan mempunyai pengaruh yang besar terhadap berbagai proses fisiologi tumbuhan. Cahaya mempengaruhi pembentukan klorofil, fotosintesis, fototropisme, dan fotoperiodisme. Efek cahaya meningkatkan kerja enzim untuk memproduksi zat metabolik untuk pembentukan klorofil. Sedangkan, pada proses fotosintesis, intensitas cahaya mempengaruhi laju fotosintesis saat berlangsung reaksi terang. Jadi cahaya secara tidak langsung mengendalikan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, karena hasil fotosintesis berupa karbohidrat digunakan untuk pembentukan organ-organ tumbuhan (Rachmawati, 2009).

Sehingga adalah sesuai ketika intensitas cahaya yang diterima di dataran tinggi lebih banyak daripada di dataran rendah, maka panjang (122,17 cm) dan lebar (94,27 cm) daun *Sansevieria* di dataran tinggi lebih panjang dan lebih lebar bila dibandingkan dengan panjang (94,27 cm) dan lebar (6,73 cm) daun *Sansevieria* di dataran rendah (Gamb. 5.3).

Tanaman *Sansevieria* yang ditumbuhkan di bawah sinar matahari langsung akan memiliki pola pita yang cerah, sedangkan tanaman yang ditumbuhkan dengan



pencahayaannya kurang dari 2000 *foot-candle* atau kurang akan memiliki warna daun hijau tua yang kurang cerah atau sedikit pudar (Henley, 2009). Dari 23 titik pengambilan sampel *Sansevieria*, ditemukan adanya warna daun yang berbeda dari *Sansevieria* dari dataran rendah dan dataran tinggi. Warna daun tersebut adalah 1). Hijau muda dengan banyak strip warna putih 2). Hijau muda dengan sedikit strip warna putih 3). Hijau tua dengan banyak strip warna putih dan 4). Hijau tua dengan sedikit strip warna putih.



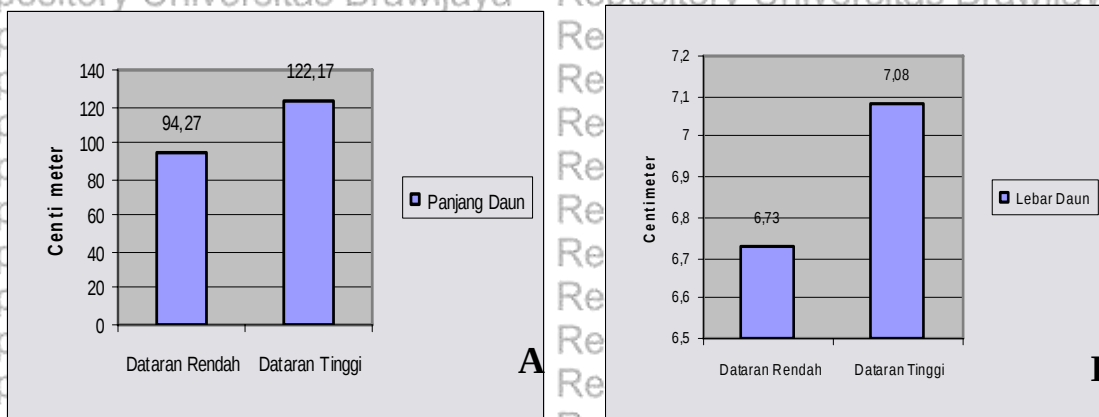
Gambar 5.2 Warna Daun Tipe 1, 2, 3 dan 4 dari Dataran Tinggi dan Dataran Rendah;

1). Hijau muda dengan banyak strip warna putih 2). Hijau muda dengan sedikit strip warna putih 3). Hijau tua dengan banyak strip warna putih dan 4). Hijau tua dengan sedikit strip warna putih

Perbedaan gradasi warna pada daun *Sansevieria* ini diduga dipengaruhi oleh ketinggian tempat dengan seluruh faktor abiotik yang mengikutinya, terlebih hasil analisis statistik menunjukkan bahwa korelasi antara ketinggian tempat dengan warna daun adalah cukup tinggi, yaitu 0,8502 (Lampiran 8). Walaupun tidak seluruh daun *Sansevieria* di lokasi sampel memiliki warna yang seragam namun kecenderungan pada suatu tipe warna tertentu membuat adanya pengelompokan warna daun *Sansevieria* menjadi 4 tipe warna sebagaimana gambar 5.2

5.2 Analisis Morfologi Tanaman Sansevieria

Daun Sansevieria memiliki serat daun yang panjang, mengkilap, kuat, elastis dan tidak merapuh meskipun terkena air. Karena keunggulan sifat-sifat serat daun sansevieria tersebut, maka serat tanaman ini digunakan sebagai bahan baku pakaian. (Syarifeta, 2008). Berdasarkan data yang terkumpul di daerah Malang Raya, maka dapat diperbandingkan bahwa panjang (94,27 cm) dan lebar (6,73 cm) daun Sansevieria di dataran rendah adalah lebih rendah dibandingkan dengan panjang (122,17 cm) dan lebar (7,08 cm) daun Sansevieria di dataran tinggi (Gamb. 5.3). Perbedaan panjang dan lebar daun Sansevieria di kedua dataran kemungkinan disebabkan oleh perbedaan iklim di kedua dataran tersebut. Pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan sangat dipengaruhi oleh faktor intrinsik dan ekstrinsik tumbuhan. Faktor intrinsik antara lain adalah faktor genetik dan hormon. Gen berfungsi mengatur sintesis enzim untuk mengendalikan proses kimia dalam sel. Hal ini yang menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan. Sedangkan, hormon merupakan senyawa organik tumbuhan yang mampu menimbulkan respon fisiologi pada tumbuhan. Faktor ekstrinsik berupa faktor lingkungan yaitu ketinggian tempat, pH tanah, intensitas cahaya, temperatur, kelembapan, curah hujan, tekstur tanah dan lain-lain (Rachmawati, 2009).



Gambar 5.3 Grafik Perbandingan Panjang dan Lebar Daun di Daerah Dataran Tinggi dan Dataran Rendah



Hormon mempengaruhi respon pada tumbuhan, seperti pertumbuhan akar, batang, pucuk, dan pembungaan. Respon tersebut tergantung pada spesies, bagian tumbuhan, fase perkembangan, konsentrasi hormon, interaksi antar hormon, dan berbagai faktor lingkungan. Auksin, Sitokinin dan Giberelin juga dapat memacu perpanjangan dan pembelahan sel, diduga bahwa hormon-hormon ini berperan penting dalam perbedaan panjang dan lebar daun Sansevieria yang ditemukan.

Morfologi daun Sansevieria diduga juga dipengaruhi oleh tekstur tanah tempat tumbuhnya. Akar tanaman Sansevieria membutuhkan tanah yang tidak terlalu lembab dan beraerasi baik (Pramono, 2008). Dari pengamatan di lapang, diketahui ada 4 tekstur tanah dari 23 titik pengambilan sampel tanaman Sansevieria. Tekstur tanah tersebut adalah 1). Tanah gembur, lunak dan berbatu 2). Tanah gembur, lunak dan berpasir 3). Tanah liat, keras dan berbatu 4). Tanah liat, keras dan berpasir



Gambar 5.4 Tekstur Tanah Tipe 1, 1, 2, 3 dan 4 dari Dataran Tinggi dan Dataran Rendah. Tipe 1. Tanah gembur, lunak dan berbatu 2. Tanah gembur, lunak dan berpasir 3. Tanah liat, keras dan berbatu 4. Tanah liat, keras dan berpasir

Tekstur tanah erat kaitannya dengan lokasi pengambilan sampel. Tekstur tanah tipe 1 ditemukan pada daerah tepi ladang, di tepian sungai, dan di pemakaman pada sampel dari daerah Krajan, Sumberagung Selatan, Sumberejo, Menjing dan Dadaprejo. Tekstur tanah tipe 2 ditemukan pada tepi ladang, di pemakaman, dan di hutan kota pada sampel dari daerah Tanjungsari, Argotirto, Bunder dan Oro-oro dowo. Tekstur tanah tipe 3 ditemukan di tepi lapangan tepi ladang, di tepi sawah dan di tepi jurang, pada sampel dari



daerah Sumbermanjing, Wonogiri, Tlekung, Ngaglik dan Songgoriti. Tekstur tanah tipe 4 ditemukan di pinggir jalan, di kebun teh dan di pinggir sungai pada sampel dari daerah Beji dan Toyomarto.

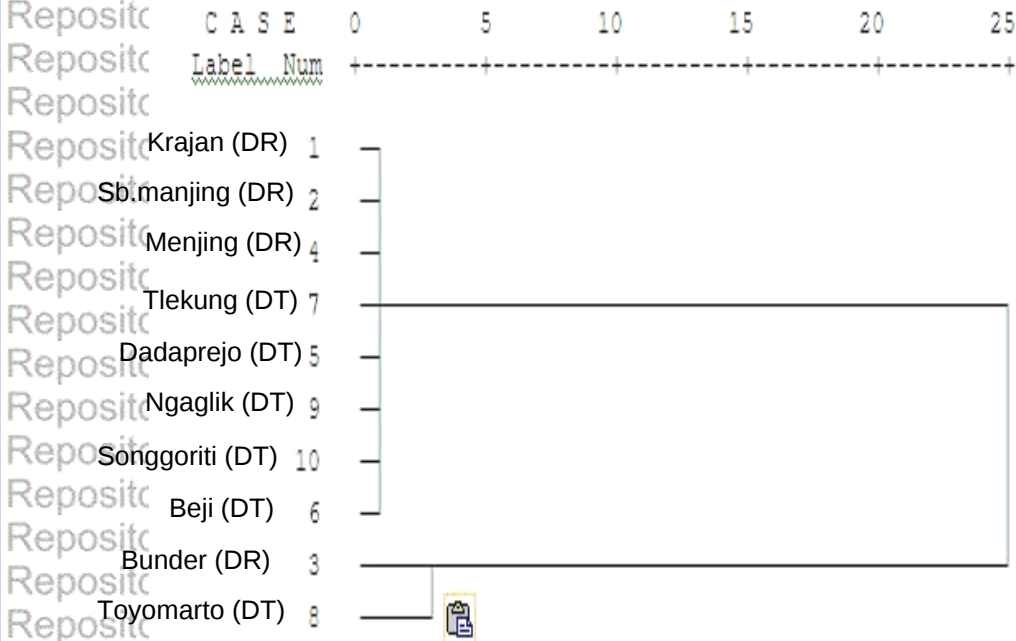
Keempat tipe tekstur tanah yang ditemukan adalah tanah dengan porositas yang baik, karena walaupun belum diketahui mengenai prosentase pasir dan batu yang terdapat dalam tanah tersebut, namun ke-empat tipe tanah tersebut mengandung pasir dan batu untuk menyediakan ruang di dalam tanah untuk oksigen. Selain itu, porositas yang baik juga menunjukkan drainase yang baik, sehingga tanah tidak terlalu banyak menyimpan air yang dapat menyebabkan pembusukan pada akar.

Jenis media tanam yang sesuai untuk *Sansevieria* adalah media yang banyak pori, brtektur kasar dan sedikit mengandung bahan organik (Pramono, 2008). Hal ini sangat penting mengingat *Sansevieria* sebagai tanaman sukulen tidak menyukai kondisi yang terlalu lembab. Keberadaan pasir di dalam tanah yang ditemukan pada sampel tanah adalah baik, karena pasir memiliki kapasitas tukar kation yang rendah sehingga sangat lambat dalam melepaskan unsur hara (Pramono, 2008).

Dari data di lapang ditemukan bahwa pada ketinggian 0 – 200 mdpl tidak dijumpai adanya *Sansevieria trifasciata* wild type. Hal ini dimungkinkan karena kondisi tanah yang kurang sesuai dan kadar bahan organik terlarut di dalam tanah yang rendah. Didukung pula dengan hasil analisis statistik yang menunjukkan bahwa jumlah tanaman berkorelasi positif dengan tekstur tanah dan tekstur tanah berkorelasi positif dengan ketinggian tempat, maka ketika tekstur tanah menunjukkan angka yang semakin tinggi maka jumlah tanaman akan semakin banyak atau dengan kata lain semakin subur pula tanahnya (lampiran 9).

Setelah dilakukan analisis statistik dengan menggunakan SPSS, maka dibuatlah dendrogram hubungan kekerabatan dengan menggunakan data morfologi panjang dan

lebar daun tanaman Sansevieria dari dataran rendah dan digabung dengan Sansevieria dari dataran tinggi.



Gambar 5.5 Dendrogram Hubungan Kekerabatan Sansevieria di daerah Dataran Tinggi dan Dataran Rendah Berdasarkan Panjang dan Lebar Daun

Jika dilihat dari dendrogram hubungan kekerabatan sansevieria di daerah dataran tinggi dan dataran rendah berdasarkan panjang dan lebar daun, maka tidak terjadi pengelompokan Sansevieria berdasarkan asal datarannya, misalnya Sansevieria asal Bunder dan Toyomarto adalah Sansevieria dari dua dataran yang berbeda, namun pada dendrogram keduanya berkerabat dekat, Bunder berasal dari lokasi dengan ketinggian 400 mdpl dan Toyomarto berasal dari lokasi dengan ketinggian 900 mdpl, sehingga diduga bahwa ada bantuan aliran air yang membawa biji Sansevieria tersebar hingga lokasi yang jauh dari lokasi asal.

Jika dilihat dari data faktor abiotik antara Bunder dan Toyomarto, maka diketahui bahwa keduanya memiliki perbedaan yang sangat besar, yaitu pH tanah di Toyomarto adalah 6,09 sedangkan di Bunder adalah 7,91, temperatur udara di Toyomarto adalah 22°C sedangkan di Bunder adalah 25°C, kelembaban udara di Toyomarto adalah 83,6%

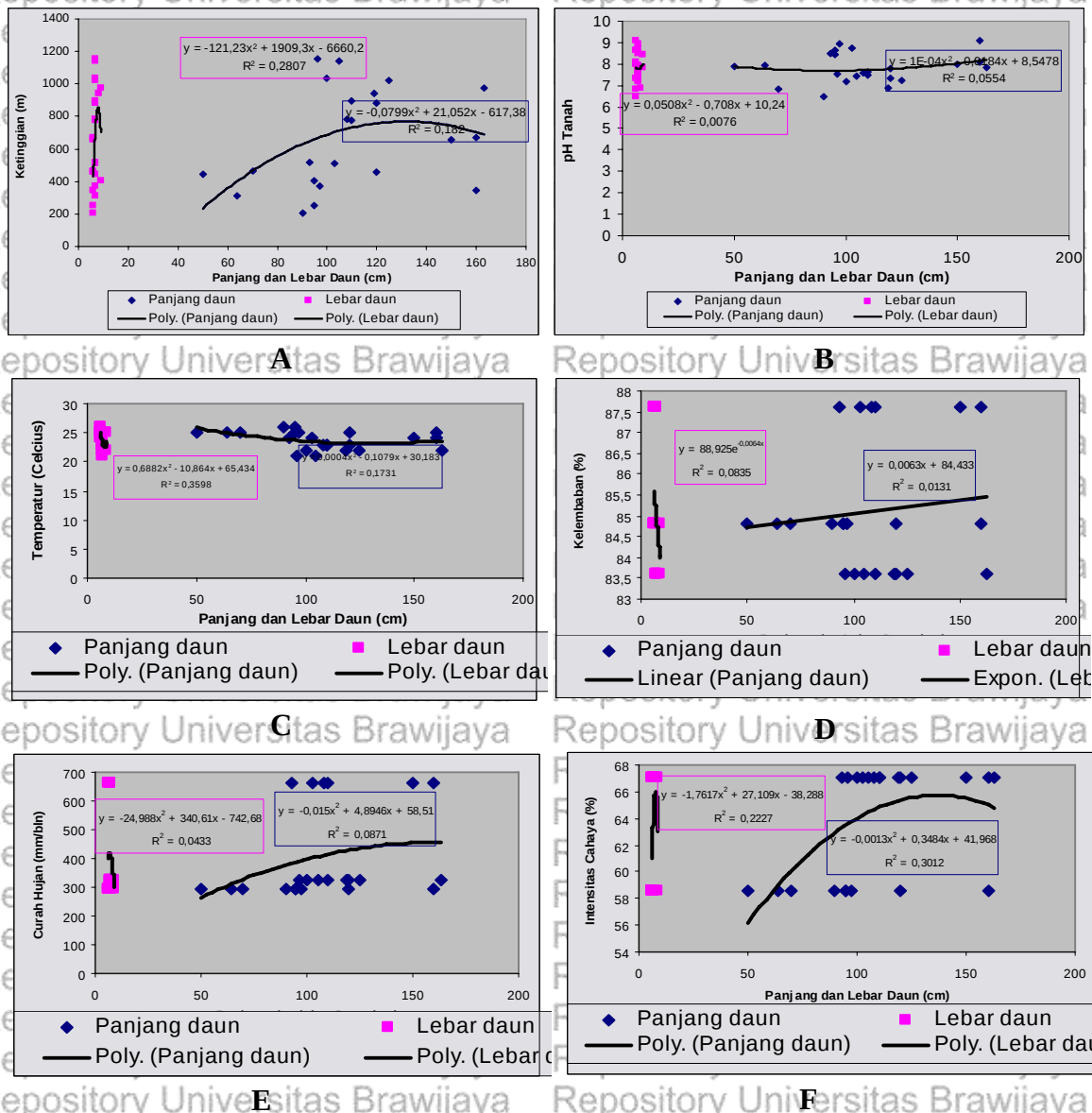


sedangkan di Bunder adalah 84,8%, curah hujan di Toyomarto adalah 324,6 mm/bulan sedangkan di Bunder adalah 292,4 mm/bulan, dan intensitas cahaya di kedua tempat juga berbeda yaitu di Toyomarto adalah 67% dan di Bunder adalah 58,6%. Sehingga faktor bantuan dari aliran air sungai untuk menyebarkan benih adalah suatu kemungkinan yang besar, terlebih lagi karena keduanya berada pada aliran sungai yang sama, yaitu anak sungai Brantas.

5.3 Hubungan Antar Parameter - Parameter Iklim dengan Perbedaan Morfologi Tanaman *Sansevieria*

Ketinggian tempat tumbuh *Sansevieria* (Gamb. 5.5A) berhubungan dengan panjang dan lebar daun *Sansevieria*, namun korelasi positif itu hanya kecil yaitu 0,303 untuk panjang daun dan 0,354 untuk lebar daun (lampiran 8). Keasaman tanah yang cenderung basa baik di dataran tinggi maupun di dataran rendah tidak memberikan pengaruh yang besar (Gb. 5.5B) terhadap panjang dan lebar *Sansevieria*, yaitu hanya 0,138 untuk panjang daun dan 0,018 untuk lebar daun (lampiran 8), disamping itu temperatur yang cenderung menurun seiring dengan ketinggian tempat yang semakin tinggi diketahui juga tidak memberikan kontribusi yang besar (Gamb. 5.5C), terhadap panjang dan lebar daun *Sansevieria* yaitu hanya 0,282 untuk panjang daun dan 0,409 untuk lebar daun. Curah hujan yang tinggi di daerah sampel (Gamb. 5.5.E) mengakibatkan semakin tingginya rerata kelembaban udara (Gamb. 5.5D) dan rata-rata intensitas cahaya (Gamb. 5.5F), yang mana faktor-faktor tersebut hanya memberikan pengaruh yang kecil terhadap panjang dan lebar daun.

Dari data faktor abiotik (Ketinggian Tempat, pH Tanah, Temperatur, Kelembaban Udara, Curah Hujan dan Intensitas Cahaya) yang dicari hubungannya dengan panjang dan lebar daun *Sansevieria*, maka dapat disimpulkan bahwa faktor abiotik memberikan pengaruh yang kecil terhadap panjang dan lebar daun *Sansevieria*.



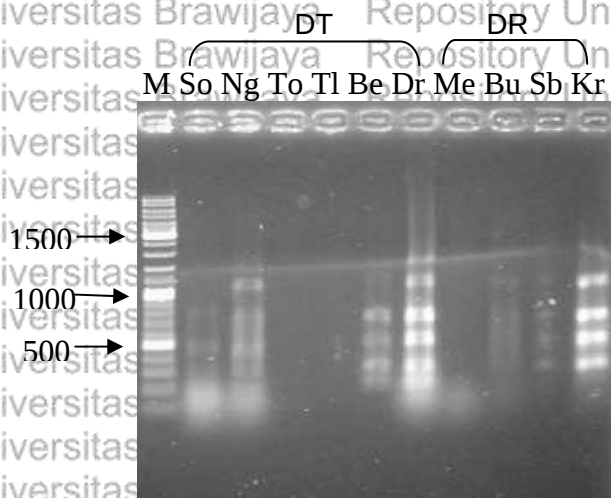
Gambar 5.6 Hasil Analisis Hubungan Faktor Abiotik dengan Panjang dan Lebar Daun *Sansevieria* berdasarkan Ketinggian Tempat (A), pH tanah (B), Temperatur (C), Kelembaban (D), Curah Hujan (E), dan Intensitas Cahaya (F)

5.4 Analisis RAPD Tanaman *Sansevieria*

Hasil amplifikasi DNA *Sansevieria* menggunakan 1 set primer OPK menghasilkan produk amplifikasi yang berkisar antara 100 – 1600 bp. Keseluruhan primer menghasilkan



pola pita polimorfik. Pola pita hasil amplifikasi menggunakan primer OPK-1 berjumlah 26 pita dan berukuran antara 100 bp – 1300 bp (Gamb. 5.6).



Gambar 5.7 Hasil Elektroforesis DNA hasil PCR *Sansevieria* dengan primer OPK 1.

Dari 10 sampel yang digunakan sampel asal Toyomarto, Tlekung, dan Menjing tidak teramplifikasi. Hal ini dapat disebabkan karena tidak ada urutan basa pada DNA yang komplemen dengan urutan basa primer OPK-1. Syarat utama terjadinya amplifikasi DNA dengan satu jenis primer ialah primer memiliki urutan basa nukleotida yang merupakan komplemen dari kedua untai cetakan DNA pada posisi yang berlawanan. Pola pita yang dihasilkan adalah polimorfik.

Dari 20 primer yang digunakan ternyata tidak semuanya mampu mengamplifikasi ke-10 sampel *Sansevieria*, misalnya sampel asal Krajan dapat diamplifikasi oleh seluruh primer kecuali OPK-13. Kemampuan primer dalam mengamplifikasi DNA pada 10 sampel *Sansevieria* tampak pada Tabel 5.1. Data yang diperoleh dari pemotretan gel hasil RAPD berupa pita-pita DNA dengan ukuran tertentu dari masing-masing tanaman *Sansevieria* yang diuji. Jarak pita diukur dari batas bawah sumur sampai batas bawah pita yang masih tampak. Nomor pita diurutkan dari jarak pita terdekat dengan batas bawah sumur. Pengukuran potongan DNA genom dilakukan dengan membandingkannya dengan berat



molekul standar 1 Kb DNA Ladder. Perbedaan antar nomor tanaman *Sansevieria* ditunjukkan oleh jumlah pita dan jarak migrasinya.

Tabel 5.1 Kemampuan Primer dalam Mengamplifikasi DNA

OPK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Kr	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Sb	√	√	-	√	-	-	√	√	√	√	-	√	√	-	-	√	-	-	√	-
Bu	√	-	-	-	-	-	-	-	√	-	-	-	√	-	-	√	√	-	√	-
Me	-	√	-	-	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	-	√	√	-	√	√
Dr	√	√	√	√	√	√	-	-	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	-
Be	√	√	√	√	√	-	-	-	√	-	√	√	√	√	√	√	√	-	-	-
Tl	-	√	-	-	√	√	√	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√	-	√
To	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	-
Ng	√	√	√	-	-	√	-	√	√	-	√	√	√	-	-	√	√	-	-	√
So	√	√	√	-	-	-	-	√	√	-	-	-	√	-	-	√	-	√	√	√

Keterangan: - : tidak teramplifikasi; √ : teramplifikasi

Analisis data didasarkan pada ada atau tidaknya pita. Profil pita DNA hasil RAPD diterjemahkan ke dalam data biner dengan ketentuan nilai 0 untuk tidak ada pita dan nilai 1 untuk adanya pita. DNA pada satu posisi yang sama dari individu-individu yang dibandingkan (Maulinasari, 2006). Pengelompokan data matrik (*cluster analysis*) dan pembuatan dendrogram dilakukan dengan metode *Unweighted Pair Group Method Aritmetic* (UPGMA) menggunakan program *MVSP (Multi Variate Statistical Package)*.

Kualitas dan kuantitas DNA yang ditunjukkan dari hasil elektroforesis DNA berupa garis putih tebal yang tampak di atas lampu UV transiluminator. Amplifikasi DNA tergantung pada homolog sekuen nukleotida antara DNA *template* dengan oligonuklotida primer (Bardakci, 2001). Jumlah fragmen DNA hasil amplifikasi berkisar antara 0 – 4 pita tergantung pada primer untuk amplifikasi DNA dan jenis *Sansevieria*. Ukuran fragmen yang diperoleh berkisar antara 100 – 1800 bp. Primer yang digunakan pada penelitian ini adalah 1 set OPK, yaitu OPK 1 – 20. Analisis polimorfisme dengan menggunakan teknik RAPD menghasilkan 400 pita yang polimorfis.

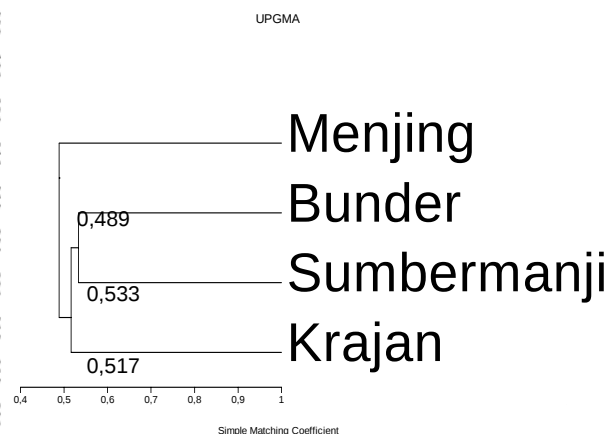
Pita DNA merupakan hasil berpasangannya nukleotida primer dengan nukleotida genom tanaman, oleh karena itu semakin banyak primer yang digunakan maka akan



semakin terwakili bagian-bagian genom tanaman (Karsinah, 2002). Dari gambar profil pita DNA hasil RAPD diketahui bahwa tidak ada satupun primer yang dapat mengamplifikasi pita DNA pada keseluruhan sampel tanaman Sansevieria yang diuji. Hal ini menunjukkan bahwa tidak semua sampel memiliki urutan basa yang sesuai dengan primer yang ada.

Gambar profil pita DNA hasil RAPD menunjukkan bahwa terdapat perbedaan profil pita DNA dari 10 sampel tanaman Sansevieria yang diuji. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan secara genetik pada tanaman Sansevieria. Untuk melihat tingkat kemiripan atau hubungan kekerabatan masing-masing genotip maka dilakukan analisis dengan menggunakan program MVSP dengan metode UPGMA.

Setelah profil pita DNA diinterpretasikan dalam data biner, kemudian dilakukan analisis cluster yang menghasilkan dendrogram untuk tanaman Sansevieria yang tumbuh di dataran rendah, tanaman Sansevieria yang tumbuh di dataran tinggi dan gabungan dari keduanya. Berikut adalah dendrogram hasil analisis RAPD pada tanaman Sansevieria dari dataran rendah.

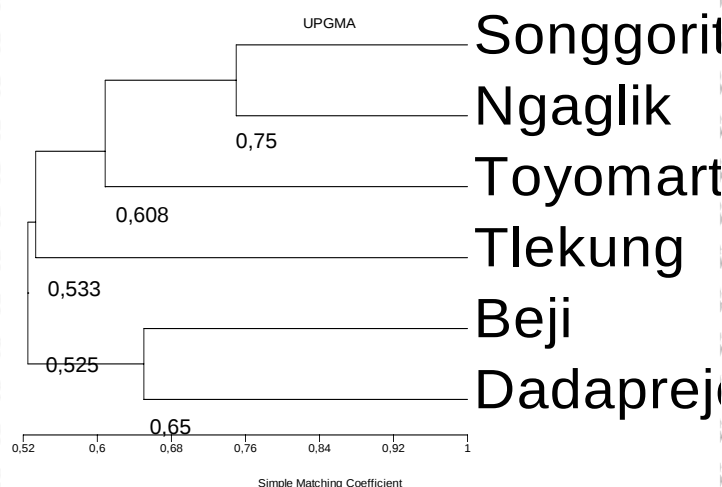


Gambar 5.8 Dendrogram Kekerabatan Sansevieria di daerah Dataran Rendah Berdasarkan Analisis RAPD

Dari dendrogram tersebut dapat dilihat bahwa Sansevieria asal Menjing berkerabat paling jauh dibandingkan dengan Sansevieria asal Bunder, Sumbermaji dan Krajan. Hal ini mungkin disebabkan karena faktor abiotik pada Sansevieria asal Menjing adalah berbeda jauh dengan Sansevieria asal krajan, Sumbermanjing dan Bunder. Temperatur

udara di daerah Menjing adalah 24°C , sedangkan di Sumbermanjing dan Bunder temperaturnya adalah 25°C dan di Krajan temperaturnya adalah 26°C . Kelembaban udara, curah hujan dan intensitas cahaya di daerah Menjing berturut-turut adalah 87,6%, 664,2 mm/bulan, dan 67%. Hal ini berbeda jauh dengan kondisi kelembaban udara, curah hujan dan intensitas cahaya di daerah Krajan, Sumbermanjing dan Bunder yaitu berturut-turut adalah 84,8%, 292,2 mm/bulan dan 58,6%.

Berikut adalah dendrogram hasil analisis RAPD pada tanaman *Sansevieria* dari dataran tinggi.



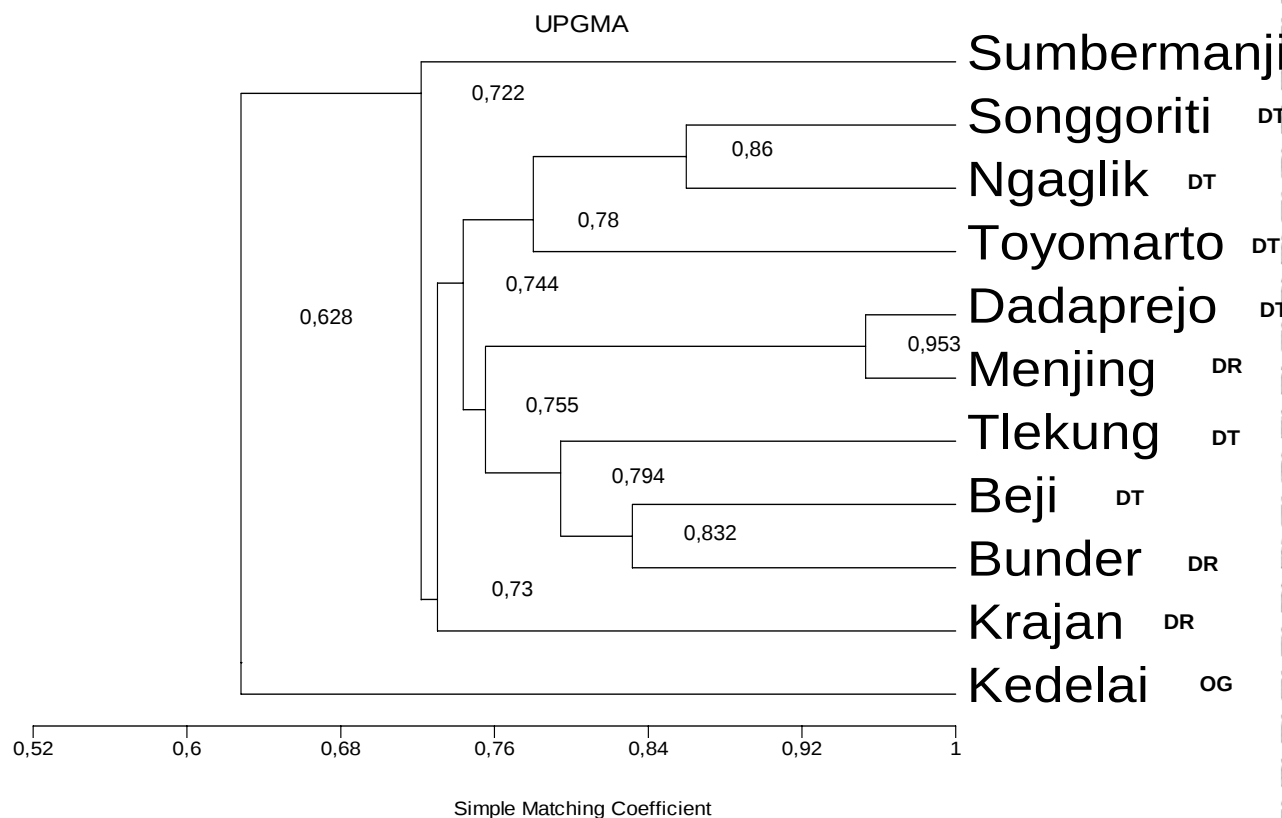
Gambar 5.9 Dendrogram Kekerabatan *Sansevieria* di daerah Dataran Tinggi Berdasarkan Analisis RAPD

Dari dendrogram tersebut dapat dilihat bahwa *Sansevieria* asal Ngaglik dan Songgoriti berkerabat paling dekat dibandingkan dengan *Sansevieria* yang lain. Hal ini mungkin disebabkan karena lokasi pengambilan sampel *Sansevieria* asal Songgoriti adalah serupa dengan lokasi pengambilan sampel asal Ngaglik, yaitu daerah tepi sungai dekat jurang sehingga faktor-faktor abiotik yang mempengaruhi kedua *Sansevieria* adalah relatif sama bila dibandingkan dengan *Sansevieria* yang berasal dari tempat lain. Faktor abiotik di kedua tempat yaitu intensitas cahaya, kelembaban udara dan curah hujan berturut-turut adalah 67%, 83,6% dan 324,6 mm/bulan, pH tanah di Ngaglik adalah 7,23

44

dan pH tanah di Songgoriti adalah 7,45, dan temperatur udara di Ngaglik adalah 22°C sedangkan di Songgoriti adalah 21°C.

Berikut adalah dendrogram hasil analisis RAPD pada tanaman Sansevieria dari dataran rendah dan digabung dengan Sansevieria dari dataran tinggi, ditambah dengan data out group (OG) dari tanaman Kedelai yang menggunakan primer OPK.



Gambar 5.10 Dendrogram Kekerabatan Sansevieria di Malang Raya

Dari dendrogram tersebut dapat dilihat bahwa antara Sansevieria asal dataran tinggi dan dataran rendah terdapat percampuran, misalnya Sansevieria asal Dadaprejo dan Menjing adalah Sansevieria dari dua dataran yang berbeda, namun pada dendrogram keduanya berkerabat dekat, hal ini dimungkinkan karena Dadaprejo berasal dari lokasi dengan ketinggian 600 mdpl dan Menjing berasal dari lokasi dengan ketinggian 500 mdpl.

Dari data molekuler tersebut bisa disimpulkan bahwa *Sanseveira trifaciata* var liar yang



ada di Malang Raya berasal dari Menjing dan Dadaprejo. Faktor ketinggian tempat yang berpengaruh terhadap iklim mikro suatu wilayah diduga memiliki peranan penting terhadap similaritas DNA pada *Sansevieria*. Jika dilihat pada data faktor abiotik antara Dadaprejo dan Menjing, maka diketahui bahwa keduanya memiliki kemiripan, yaitu temperatur, kelembaban udara, curah hujan, dan intensitas cahaya di kedua tempat adalah sama yaitu berturut-turut adalah 24°C, 87,6%, 664,2 mm/bulan dan 67%, sedangkan pH tanah di Dadaprejo adalah 8,07 dan pH tanah di Menjing adalah 8,72.

Radfod (1986) menyatakan apabila semakin banyak persamaan ciri yang dimiliki maka dapat dikatakan hubungan kekerabatannya semakin dekat dan apabila semakin sedikit persamaan ciri yang dimiliki maka semakin jauh pula kekerabatannya. Dalam hal ini ciri yang digunakan didasarkan pada karakter pita DNA. *Sansevieria* asal Beji dan Bunder memiliki nilai similaritas yang cukup tinggi, yaitu 0,832 padahal Beji berada pada dataran tinggi dengan ketinggian sekitar 700 mdpl dan Bunder berada pada dataran rendah dengan ketinggian sekitar 400 mdpl, kondisi ini kemungkinan disebabkan oleh lokasi pengambilan sampel, dimana baik sampel *Sansevieria* asal Beji maupun Bunder diperoleh di tepi sungai, sehingga diduga bahwa ada bantuan aliran air yang membawa biji *Sansevieria* tersebar hingga lokasi yang jauh dari lokasi asal. Jika ditinjau dari data faktor abiotik antara Beji dan Bunder, maka diketahui bahwa keduanya memiliki perbedaan yang sangat besar, yaitu pH tanah di Beji adalah 7,50 sedangkan di Bunder adalah 7,91, temperatur udara di Beji adalah 23°C sedangkan di Bunder adalah 25°C, kelembaban udara di Beji adalah 87,6% sedangkan di Bunder adalah 84,8%, curah hujan di Beji adalah 664,2 mm/bulan sedangkan di Bunder adalah 292,4 mm/bulan, dan intensitas cahaya di kedua tempat juga berbeda yaitu di Beji adalah 67% dan di Bunder adalah 58,6%. Sehingga faktor bantuan dari aliran air sungai untuk menyebarkan benih adalah suatu kemungkinan yang besar, terlebih lagi karena keduanya berada pada aliran sungai yang sama, yaitu anak sungai Brantas.



Secara umum dapat dilihat pada dendrogram bahwa tanaman *Sansevieria* memiliki variabilitas genetik yang luas. Variabilitas genetik yang luas pada tanaman *Sansevieria* ini diduga disebabkan karena adanya penyerbukan silang. Karena populasi dimana tanaman melakukan penyerbukan silang akan menghasilkan variabilitas genetik yang luas (Fauza, 2007). Triharyanto (2007), menyatakan bahwa bunga *Sansevieria* adalah termasuk bunga berumah dua, dimana benang sari dan putik terletak pada bunga yang berbeda. Bunga *Sansevieria* berbentuk malai, dalam satu malai terdapat puluhan bunga yang berkedudukan simetris mengelilingi tangkai bunga. Kondisi ini menjadikan *sansevieria* mudah untuk mengalami penyerbukan silang, terlebih lagi *Sansevieria* memiliki polen dalam jumlah banyak dan ringan. Darjanto dan Satifah (1982) juga menyatakan bahwa tanaman yang memiliki banyak polen merupakan ciri dari tumbuhan yang dapat melakukan penyerbukan silang.

Pada dendrogram tidak tampak adanya pengelompokan kekerabatan tanaman *Sansevieria* berdasarkan ketinggian tempat, hal ini menunjukkan bahwa ketinggian tempat hanya memberikan pengaruh yang kecil terhadap profil pita DNA hasil RAPD. Sesuai dengan analisis statistik yang telah dilakukan, diketahui bahwa korelasi antara pita DNA dengan ketinggian tempat adalah senilai 0,558, sehingga dapat dijelaskan bahwa faktor abiotik memiliki korelasi yang kecil dengan ketinggian tempat tumbuh tanaman *Sansevieria*.

5.5 Analisis Morfologi dan Analisis RAPD Tanaman *Sansevieria*

Jika dilihat dari dendrogram hasil analisis morfologi (Gambar 5.5) dan analisis RAPD pada tanaman *Sansevieria* (Gambar 5.10), maka terdapat ketidakselarasan antara kedua dendrogram, walaupun kedua dendrogram sama-sama menunjukkan percampuran antara *Sansevieria* dari dataran tinggi maupun dataran rendah. Dendrogram hasil analisis morfologi menunjukkan bahwa seluruh *Sansevieria* kecuali asal Bunder dan Toyomarto



adalah berkerabat dekat, hal ini berbeda dengan dendrogram hasil analisis RAPD yang menunjukkan adanya kedekatan hubungan pada *Sansevieria-sansevieria* dari asal yang berbeda-beda, misalnya *Sansevieria* asal Dadaprejo berkerabat dekat dengan *Sansevieria* asal Menjing, *Sansevieria* asal Songgoriti berkerabat dekat dengan *Sansevieria* asal Ngaglik dan seterusnya.

Faktor utama yang menyebabkan ketidakselarasan antara faktor fenotipik dan faktor profil DNA RAPD kemungkinan adalah antara kedua faktor tersebut bukanlah merupakan satu bagian yang saling berhubungan, atau hanya berhubungan sebagian saja. Hasil analisis yang tidak selaras antara faktor fenotipik dengan DNA yang dihasilkan pada penelitian ini ternyata terdapat pula pada hasil penelitian Crouch *et al.* (2000). Mereka melakukan analisis keanekaragaman dengan menggunakan penanda morfologi generatif (berdasarkan tipe dan panjang daun Pisang) bersama 11 primer RAPD, dimana diperoleh tingkat korelasi yang lemah antara penanda morfologi dan RAPD. Lebih lanjut disebutkan oleh Agustin (2009) bahwa penanda molekuler lebih bersifat stabil tanpa adanya pengaruh lingkungan.



BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat dibuat terkait dengan penelitian yang telah dilakukan adalah:

1. Hasil analisis DNA hasil RAPD menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara ketinggian tempat dengan hubungan kekerabatan tanaman *Sansevieria trifasciata* L.
2. Faktor Abiotik memiliki pengaruh yang kecil terhadap morfologi tanaman *Sansevieria trifasciata* L. yang tumbuh di dataran tinggi dan dataran rendah.
3. Sumber plasma nutfah *Sansevieria trifasciata* varietas liar yang ada di Malang Raya berasal dari Menjing dan Dadaprejo

6.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan terkait dengan penelitian yang telah dilakukan adalah:

1. Perlu dilakukan analisis dengan menggunakan faktor-faktor abiotik yang lebih panjang periodenya.
2. Perlu dilakukan penelitian-penelitian lanjutan dengan lebih banyak menggunakan sampel *Sansevieria* dari berbagai lokasi pada ketinggian yang sama.
3. Perlu dilakukan penelitian-penelitian lanjutan dengan menggunakan primer RAPD yang lebih beragam.

4. Perlu diverifikasi hasilnya dengan pendekatan molekuler lainnya misalnya dengan menggunakan ITS



DAFTAR PUSTAKA

- Adijaya, D. 2005. *Trubus: Polusi Hilang, Sansiviera Terbilang*. Jakarta: PT. Dian Rakyat.
- Agustin. 2009. *Identifikasi Marka RAPD Terkait dengan Ketahanan Terhadap Kekeringan Beberapa Kedelai Hasil Seleksi In Vitro*. Malang: Universitas Brawijaya
- Arisoesilaningsih, E., C. Retnaningdyah, B. Yanuwiyadi. 2009. *EKOLOGI*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Backer, A., Backhuizen van den Brink Jr., R. C. 1963. *Flora of Java vol 1*. Groningen: N.N.P. Noordhorff.
- Bardacki, F. 2001. *Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) Markers*. Turk: J. Biol.
- Bowen, R. 2000. *Virtual Lab: Agarosa Gel Electrophoresis of Restriction Fragments*. (Online), (<http://www.vivo.colostate.edu/ebooks/genetics/biotech/gels.htm>), diakses tanggal 20 Oktober 2009).
- Briggs, D., S. M. Walters. 1997. *Plant Variation and Evolution*. Cambridge: Cambridge University Press.
- BPS Kabupaten Malang. 2003. *Kabupaten Malang Dalam Angka 2002*. Malang: Biro Pusat Statistik Kab. Malang.
- Cahyarini, R.D. 2004. *Identifikasi Keragaman Genetik Beberapa Varietas Lokal Kedelai di Jawa Berdasarkan Analisis Isozim*. Surakarta: Tesis tidak diterbitkan.
- Chen, L., S. Yamaguchi. 2004. *RAPD Markers for Discriminating Tea Germplasms at the Inter Specific Level in China*. Japan: Ehime University.
- Clark, D. 2005. *Molecular Biology*. Amsterdam: Elsevier.
- Crouch, H.K., J.H. Crouch, S. Madsen, D.R. Vuylsteke, R. Ortiz. 2000. *Comparative Analysis of Phenotypic and Genotypic Diversity Among Plantain Landraces (Musa spp., AAB)*. Thoeer Appl Genetic.
- Crowder, L.V. 1990. *Genetik Tumbuhan*. Terjemahan oleh Lillik Kusdiarti. 1998. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Darjanto, Satifah, S. 1982. *Biologi Bunga dan Teknik Penyerbukan Silang Buatan*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Erllich, H.A., R. Gibbs, and H.H. Kazazian, Jr. 1989. *PCR Times Three "Polymerase Chain Reaction"*. *Current Communications in Molecular Biology*. NY: Cold Spring Harbor Laboratory Press.



- Fatchiyah, E.L. Arumingtyas, S. Widyarti, S. Rahayu. 2009. *Dasar-dasar Analisa Biologi Molekuler*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Fauza, H. 2007. *Variabilitas Genetik Tanaman Gambir Berdasarkan Marka RAPD*. Padang: Universitas Andalas.
- Firdaus, S. 2002. *Studi tentang Jumlah Nukleolus Sebagai Metode Analisis Ploidi Ikan Mas (Cyprinus caprio L.) Ras Puntan Hasil Induksi Poliploidisasi Kejutan Panas*. Skripsi tidak diterbitkan. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Fritsch, P., M. A. Hanson, C. D. Spore, P. E. Pack, L. H. Rieseberg. 1993. *Constancy of RAPD Primer Amplification Strength among Distantly Related Taxa of Flowering Plants*. USA: Rancho Santa Ana Botanic Garden, Claremont.
- Gergel, S. E., M. G. Turner. 2002. *Learning Landscape Ecology: A Practical Guide to Concept and Techniques*. New York: Springer.
- Henley, R. W., A.R. Chase, L. S. Osborne. 2009. *Sansevieria Production Guide*. Florida: University of Florida.
- Karsinah. 2002. *Keragaman Genetik Plasma Nutfah Jeruk Berdasarkan Analisis Penanda RAPD*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Kubelik, A. R., Les J. S. 1995. *High GC Primers are Usefull in RAPD Analysis of Fungi*. USA: Agricultural Research Service.
- Lashermes, P., E. Couturon, and A. Charrier. 2006. *Combining Ability of Doubled Haploids in Coffea canephora P*. Wiley Online Library.
- Lingga, L. 2005. *Panduan Praktis Budidaya Sansevieria*. Jakarta: PT Argo Media Pustaka.
- LIPI. 1981. *Tanaman Hias*. Jakarta: PN Balai Pustaka.
- Lodish, H., B. Arnold, S.Z. Lawrence, M. Paul, B. David, D. James. 2002. *Molecular Cell Biology*. New York: Wh Freeman Company.
- Maulinasari, Y. 2006. *Studi Keragaman Genetik Tebu (Saccharum officinarum) Hasil Seleksi Rendemen Tinggi Menggunakan RAPD sebagai Penanda Molekuler DNA*. Skripsi. Malang: Universitas Brawijaya.
- Muladno. 2002. *Teknologi Rekayasa Genetika*. Bogor: Pustaka Wirausaha Muda.
- Perwati, L. K. 2009. *Analisis Derajat Ploidi dan Pengaruhnya Terhadap Variasi Ukuran Stomata dan Spora pada Adiantum raddianum*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Pratamaningtyas, S. 1997. *Optimasi Kondisi Polymerase Chain Reaction untu Analisis Random Amplified Polymorphic DNA's pada Genom Tebu*. Tesis. Malang: Pascasarjana Universitas Brawijaya.



- Pramono, S. 2008. *Pesona Sansevieria*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Nandariyah. 2008. *Kajian Keragaman Kultivar Salak Jawa Berdasarkan Penanda Morfologi dan RAPD*. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional Veteran.
- Nuryani, Y., C. Syukur., N. Toruan. 2000. *Analisis Keragaman Genetik Nilam dengan Teknik Randomly Amplified Polymorphic DNA (RAPD)*. Prosiding: Seminar Hasil Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi III. Malang: Universitas Brawijaya.
- Pemkab Malang. 2010. *Selayang Pandang*. <http://www.malangkab.go.id/kabmalang/index2.cfm?pid=about&kd=1>. Tanggal akses Februari 2010.
- Pemkot Malang. 2010. *Sekilas Kota Malang*. <http://www.pemkot-malang.go.id/sekilas.php>. Tanggal akses Februari 2010.
- Porebski, S., L. G. Bailey, B. R. Baum. 1997. *Modification of CTAB DNA Extraction Protocol for Plants Containing High Polysaccharide and Polyphenol Components*. Plant Moleculer Biol reporter 15. New York: WH Freeman Company.
- Purwanto, A. W. 2006. *Sansevieria Flora Cantik Penyerap Racun*. Jakarta: Kanisius.
- Rachmawati, F. 2009. *Biologi*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Rachmiati, Y. 2009. *Hubungan Iklim dan Tanah*. Bandung: Pusat Penelitian Teh dan Kina.
- Radford, A. E. 1986. *Fundamental of Plant Systematics*. New York: Harper and Row Publisher, Inc.
- Rugienius, R. 2006. *Use of RAPD and SCAR Markers of Identification of Strawberry Genotypes Carrying Red Stele (Phytophthora fragariae) Resistance Gene Rpf.1*. Lithuania: Lithuanian Institute of Horticulture.
- Rahmawati, I. 2009. *Tanggapan Pertumbuhan Sansevieria spp terhadap Logam Timbal (Pb) dari Asap Kendaraan Bermotor 2 Tak*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Robi'ah, H.R., Sobir, M. Surahman. 2005. *Analisis Perbandingan Pola Keanekaragaman Pisang Introduksi Berdasarkan Penanda Fenotipik dengan Penanda RAPD dan Pendugaan Korelasi antara Keduanya terhadap Komposisi Genomiknya*. Bandung: Institut Pertanian Bogor.
- Roslim, D.I., A. Hartana dan Suharsono. 2003. *Genetic Similar& of Three Tall Coconut Populations Based on Three Methods of RAPD Marker Data Analysis*. HAYATI Journal of Biosciences, Vol 10, No 1.
- Rukmana, R. 1997. *Ubi Kayu, Budidaya dan Pasca Panen*. Jakarta: Kanisius.



Sopian, T. 2008. *Produksi Tanaman Karet (Hevea brasiliensis) di Daerah Bercurah Hujan Tinggi di Kabupaten Bogor*. Purwakarta: Dinas Kehutanan dan Perkebunan / Konservasi Sumber Daya Alam Kabupaten Purwakarta.

Stuessy, T. F. 1990. *Plant Taxonomy, The Systematic Evaluation of Comparative Data*. New York: Columbia University.

Sudarmono, A. S. 1997. *Tanaman Hias Ruangan*. Jakarta: Kanisius.

Sudarmono. 2006. *Pendekatan Konservasi Tumbuhan dengan Teknik Elektroforesis*. Inovasi Online. Vol. 7/XVIII/Mei 2007. Bogor: Pustaka Wirausaha Muda.

Sukartini. 2001. *Analisis Jarak Genetik dan Hubungan Kekerabatan Pisang (Musa spp.) menggunakan Penanda Morfologis dan Random Amplified Polymorphic DNA*. Tesis. Malang: Pascasarjana Universitas Brawijaya

Suryo. 1995. *Sitogenetika*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.

Surzycki, S. 2000. *Basic Techniques in Molecular Biology*. Berlin: Springer-Verlag. Sebastian Schmieg. 2007. <http://WordPress.com>. Tanggal akses 18 Oktober 2008.

Swingle, D. B. 1946. *A text book of Systematic Botany*. New York: MC Graw – Hill Book Company.

Syarief, I. 2008. *Trubus: Ampuhnya Si Penyedot Bau Maut*. Jakarta: PT. Dian Rakyat.

Tahir, M. I. dan M. Sitanggang. 2008. *165 Sansevieria Eksklusif*. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka.

Triharyanto, E. dan J. Sutrisno. 2007. *Sansevieria*. Jakarta: PT. Gramedia.

Trubus. 1998. *Kumpulan Kliping Tanaman Hias Ruangan*. Jakarta: Pusat Informasi Pertanian.

Weising, K.; Atkinson R. G; Gardner R. C. 1995. Genomic Fingerprinting by Microsatellite-Primed PCR: a Critical Evaluation. *PCR Methods and Applications*.

Williams, C.N., W.Y. Chew, J.A. Rajaratnam. 1980. *Tree and Field Crops of the Wetter Regions of the Tropics*. Intermediate Tropical Agriculture Series. Longman: Essex.

Wilkins, T.A., Smart, L. B. 1996. *Isolation of RNA from Plant Tissue*. Di dalam: Krieg, P.A. (ed). *A Laboratory Guide to RNA. Isolation, Analysis and Synthesis*. New York: Wiley-Liss.

Williams, J.G.K., A.R. Kubelik, K.J. Livak, J.A. Rafalski, S.V. Tingey. 1990. *DNA Polymorphisms Amplified by Arbitrary Primers are Useful as Genetic Markers*. *Nucleic Acids Res.* 18. New York: Publisher Inc.



www.batukota.go.id

Yasminingsih, N. A. 2009. *Analisis Keragaman Genetik Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Berdasarkan Penanda Molekuler RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA)*. Tesis. Surakarta: Universitas Surakarta

Yuwono, T. 2005. *Biologi Molekuler*. Jakarta: Erlangga



LAMPIRAN 1
HASIL KONSENTRASI dan KEMURNIAN DNA

Sampel	λ 260 nm	λ 280 nm	Rasio Kemurnian DNA (λ 260 nm / λ 280 nm)	Konsentrasi DNA (μ g/ml)
Krajan	0.048	0.030	1.60	1200
Sb.Manjing	0.007	0.004	1.75	175
Bunder	0.042	0.027	1.56	1050
Menjing	0.018	0.011	1.64	450
Dadaprejo	0.041	0.029	1.41	1025
Beji	0.011	0.006	1.83	275
Tiekung	0.008	0.007	1.14	200
Toyomarto	0.020	0.009	2.22	500
Ngaglik	0.060	0.035	1.71	1500
Songgoriti	0.007	0.004	1.75	175



LAMPIRAN 2 PEMBUATAN LARUTAN

1) NaOH 0.1 M

Sebanyak 0.04 g NaOH dimasukkan dalam labu ukur 10 ml kemudian ditambahkan aquades sebanyak 10 ml dan diencerkan sampai tanda batas sehingga didapatkan larutan NaOH 0.1 M.

2) Tris HCl 0.1 M pH 7

Sebanyak 1.21 g Tris dilarutkan dalam 100 ml aquades dan diatur pHnya menggunakan HCl 0.1 M sampai didapatkan larutan dengan pH 7.

3) Tris HCl 10 mM pH 7.6

Sebanyak 12.11 g Tris dilarutkan dalam 10 ml aquades dan diatur pHnya menggunakan HCl 0.1 M sampai didapatkan larutan dengan pH 7.6

4) Na₂EDTA 0.5 M pH 8

Sebanyak 1.86 g Na₂EDTA dilarutkan dalam 10 ml aquades dan diatur pHnya menggunakan HCl 0.1 M sampai didapatkan larutan dengan pH 8.

5) Na₂EDTA 1 mM pH 7.6

Sebanyak 3.72 g Na₂EDTA dilarutkan dalam 10 ml aquades dan diatur pHnya menggunakan HCl 0.1 M sampai didapatkan larutan dengan pH 7.6

6) NaCl 5M pH 8

Sebanyak 2.93 g NaCl dilarutkan dalam 10 ml aquades dan diatur pHnya menggunakan HCl 0.1 M sampai didapatkan larutan dengan pH 8.

7) Ammonium asetat 7.5 M

Sebanyak 5.78 g ammonium asetat dilarutkan dalam 10 ml aquades.

8) Buffer CTAB (*Stock solution*)

Sebanyak 2 g CTAB ditimbang kemudian ditambahkan Tris (1 M, pH 8) sebanyak 10 ml, menambahkan Na₂EDTA (0.5 M, pH 8) sebanyak 4 ml kemudian ditambah NaCl 5 M sebanyak 28 ml dan ddH₂O sebanyak 56 ml dicampur hingga homogen, dari komposisi ini didapat 100 ml buffer CTAB. Kemudian disimpan dalam *refrigerator*.

9) Buffer CTAB (*working solution*)

Mengambil 2940 μ l buffer CTAB *stock solution* ditambah 60 μ l β -merkptoethanol.

10) Buffer TE pH 7.6

Sebanyak 10 mM tris-Cl pH 7.6 ditambah dengan 1 mM Na₂EDTA pH 7.6 dengan volume yang sama. Kemudian disimpan dalam *refrigerator*.

**11) Saturasi Phenol (stock solution)**

Sebanyak 25 g phenol padat dimasukkan dalam tabung falcon yang telah dibungkus aluminium foil, kemudian dipanaskan dalam penangas hingga phenol mencair, lalu diatur pHnya menggunakan tris-Cl 0.1 M hingga 7.8 – 8 hingga terbentuk 2 fase. Bagian atas adalah phenol sedangkan tris-Cl terletak di bagian bawah. Setelah itu phenol dipindah ke tabung falcon baru dan digunakan sebagai stok.

12) PCI (working solution)

Sebanyak 25 ml phenol dimasukkan ke dalam tabung falcon yang telah dibungkus aluminium foil ditambahkan 24 ml chloroform dan 1 ml isoamilalkohol maka akan didapat P : C : I = 25 : 24 : 1

13) CI (working solution)

Sebanyak 24 ml Chloroform dimasukkan ke dalam tabung falcon yang telah dibungkus aluminium foil, kemudian ditambah 1 ml isoamilalkohol, maka akan didapat C : I = 24 : 1

14) TBE (Tris-Cl, Boric acid, Na₂EDTA) 5X

Sebanyak 54 g Tris-Cl, ditambah 27.5 g Boric acid, ditambah 20 ml Na₂EDTA 0.5M (pH 8), dilarutkan dalam 10 ml aquades, dan diatur pHnya menggunakan HCl 0.1 M sampai didapatkan larutan dengan pH 8.

15) Loading Dye

Sebanyak 10 ml glycerol 90%, ditambah EDTA 0.5 M dan Bromphenol blue.

LAMPIRAN 3
KOMPOSISI RAPD

- ddH ₂ O	: 3 μ l
- PCR mix,	: 5 μ l
1x PCR reaction buffer	
2.5mM dNTPs,	
2.5 U γ -Taq DNA polymerase(5U/ μ l)	
1x gel loading buffer	
- Primer OPK	: 1 μ l
- DNA	: 1 μ l



LAMPIRAN 4

URUTAN BASA PRIMER OPK YANG DIGUNAKAN DALAM RAPD

- OPK 1 : 5' – CAT TCG AGCC – 3'
- OPK 2 : 5' – GTC TCC GCAA – 3'
- OPK 3 : 5' – CCA GCT TAGG – 3'
- OPK 4 : 5' – CCG CCC AAAC – 3'
- OPK 5 : 5' – TCT GTC GAGG – 3'
- OPK 6 : 5' – CAC GTT TCCC – 3'
- OPK 7 : 5' – AGC GAG CAAG – 3'
- OPK 8 : 5' – GAA CAC TGGG – 3'
- OPK 9 : 5' – CCC TAC CGAC – 3'
- OPK 10 : 5' – GTG CAA CGTG – 3'
- OPK 11 : 5' – AAT GCC CCAG – 3'
- OPK 12 : 5' – TGG CCC TCAC – 3'
- OPK 13 : 5' – GGT TGT ACCC – 3'
- OPK 14 : 5' – CCC GCT ACAC – 3'
- OPK 15 : 5' – CTC GTG CCAA – 3'
- OPK 16 : 5' – GAG CGT CGAA – 3'
- OPK 17 : 5' – CCC AGC TGTG – 3'
- OPK 18 : 5' – CCT AGT CGAG – 3'
- OPK 19 : 5' – CAC AGG CGGA – 3'
- OPK 20 : 5' – GTG TCG CGAG – 3'



LAMPIRAN 5 HASIL EKSPLORASI SANSEVIERIA DI MALANG RAYA

No.	Lokasi	Ketinggian (mdpl)	pH Tanah	Panjang Daun (max)	Lebar Daun (max)	Warna Daun
1	Dsn Krajan, Kec. Bantur	208	6,5	90 cm	6 cm	1
2	Ds.Sumberagung selatan, Kec. Sumber.Manjing	252	8,63	95 cm	6 cm	2
3	Dsn.Sumberejo, Kec.Bantur	314	7,92	64 cm	7 cm	1
4	Ds.Sumber manjing, Kec.Sumbermanjing wetan	342	9,08	160 cm	6 cm	2
5	Dsn. Tj. Sari, Kec. Bantur	374	8,96	97 cm	7 cm	2
6	Dsn. Wonogiri, Kec. Bantur	405	8,45	95 cm	9 cm	3
7	Dsn. Bunder, Kec. Wagir	445	7,91	50 cm	7 cm	2
8	Ds. Argotirto, Kec. Sb.Manjing wetan	457	7,33	120 cm	6 cm	2
9	Kel.Oro-oro dowo, Kec. Klojen	465	6,81	70 cm	6 cm	2
10	Kel. Menjing, Kec. Lowokwaru (I)	513	8,72	103 cm	7 cm	3
11	Kel. Menjing, Kec. Lowokwaru (II)	520	8,5	93 cm	7 cm	3
12	Ds.Dadaprejo, Kec.Junrejo(I)	667	8,07	160 cm	6 cm	3
13	Ds.Dadaprejo, Kec.Junrejo (II)	654	8,01	150 cm	6 cm	3
14	Ds. Beji, Kec. Junrejo (I)	774	7,50	110 cm	7 cm	3
15	Ds. Beji, Kec. Junrejo (II)	781	7,6	108 cm	7 cm	3
16	Ds. Tlekung, Kec. Junrejo (I)	880	7,77	120 cm	7 cm	2
17	Ds.Tlekung, Kec. Junrejo (II)	898	7,66	110 cm	7 cm	3
18	Ds. Toyomarto, Kec. Singosari (I)	940	6,09	119 cm	8 cm	4
19	Ds. Toyomarto, Kec. Singosari (II)	973	7,82	163 cm	9 cm	4
20	Ds. Ngaglik, Kec. Batu (I)	1024	7,23	125 cm	7 cm	4
21	Ds. Ngaglik, Kec. Batu (II)	1032	7,19	100 cm	7 cm	4
22	Ds. Songgoriti, Kec. Batu (I)	1141	7,45	105 cm	7 cm	4
23	Ds. Songgoriti, Kec. Batu (II)	1153	7,55	96 cm	7 cm	4

Keterangan:

Warna Daun:

1. Hijau muda dengan banyak strip warna putih
2. Hijau muda dengan sedikit strip warna putih
3. Hijau tua dengan banyak strip warna putih
4. Hijau tua dengan sedikit strip warna putih



No.	Lokasi	Karakter Tanah	Temperatur	Kelembaban	Curah Hujan
1	Dsn Krajan, Kec. Bantur	1	26 °C	84,8 %	292,4 mm
2	Ds.Sumberagung selatan, Kec. Sumber.Manjing	1	26 °C	84,8 %	292,4 mm
3	Dsn.Sumberejo, Kec.Bantur	1	25 °C	84,8 %	292,4 mm
4	Ds.Sumber manjing, Kec.Sumbermanjing wetan	3	25 °C	84,8 %	292,4 mm
5	Dsn. Tj.Sari, Kec. Bantur	2	25 °C	84,8 %	292,4 mm
6	Dsn. Wonogiri, Kec. Bantur	3	25 °C	84,8 %	292,4 mm
7	Dsn. Bunder, Kec. Wagir	2	25 °C	84,8 %	292,4 mm
8	Ds. Argotirto, Kec. Sb.Manjing wetan	2	25 °C	84,8 %	292,4 mm
9	Kel.Oro-oro dowo, Kec. Klojen	2	25 °C	84,8 %	292,4 mm
10	Kel. Menjing, Kec. Lowokwaru (I)	1	24 °C	87,6%	664,2 mm
11	Kel. Menjing, Kec. Lowokwaru (II)	1	24 °C	87,6%	664,2 mm
12	Ds.Dadaprejo, Kec.Junrejo(I)	1	24 °C	87,6%	664,2 mm
13	Ds.Dadaprejo, Kec.Junrejo (II)	1	24 °C	87,6%	664,2 mm
14	Ds. Beji, Kec. Junrejo (I)	4	23 °C	87,6%	664,2 mm
15	Ds. Beji, Kec. Junrejo (II)	4	23 °C	87,6%	664,2 mm
16	Ds. Tlekung, Kec. Junrejo (I)	3	23 °C	83,6%	324,6 mm
17	Ds.Tlekung, Kec. Junrejo (II)	3	23 °C	83,6%	324,6 mm
18	Ds. Toyomarto, Kec. Singosari (I)	4	22 °C	83,6%	324,6 mm
19	Ds. Toyomarto, Kec. Singosari (II)	4	22 °C	83,6%	324,6 mm
20	Ds. Ngaglik, Kec. Batu (I)	3	22 °C	83,6%	324,6 mm
21	Ds. Ngaglik, Kec. Batu (II)	3	22 °C	83,6%	324,6 mm
22	Ds. Songgoriti, Kec. Batu (I)	3	21 °C	83,6%	324,6 mm
23	Ds. Songgoriti,Kec. Batu (II)	3	21 °C	83,6%	324,6 mm

Keterangan:

Karakter Tanah:

1. Tanah gembur, lunak dan berbatu
2. Tanah gembur, lunak dan berpasir
3. Tanah liat, keras dan berbatu
4. Tanah liat, keras dan berpasir

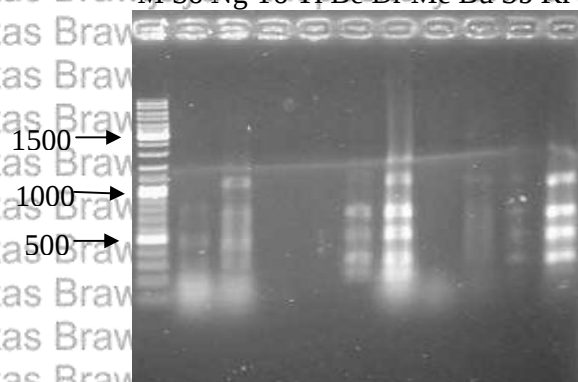


No.	Lokasi	Jumlah Tanaman	Intensitas Cahaya
1	Dsn Krajan, Kec. Bantur	500	58,6%
2	Ds.Sb.agung selatan,Kec. Sb.Manjing	1053	58,6%
3	Dsn.Sb.rejo, Kec.Bantur	145	58,6%
4	Ds.Sb.manjing, Kec.Sb.Manjing wetan	542	58,6%
5	Dsn. Tj.Sari, Kec. Bantur	156	58,6%
6	Dsn. Wonogiri, Kec. Bantur	570	58,6%
7	Dsn. Bunder, Kec. Wagir	5371	58,6%
8	Ds. Argotirto, Kec. Sb.Manjing wetan	1690	58,6%
9	Kel.Oro-oro dowo, Kec. Klojen	724	58,6%
10	Kel. Menjing, Kec. Lowokwaru (I)	1292	67%
11	Kel. Menjing, Kec. Lowokwaru (II)	1100	67%
12	Ds.Dadaprejo, Kec.Junrejo(I)	781	67%
13	Ds.Dadaprejo, Kec.Junrejo (II)	840	67%
14	Ds. Beji, Kec. Junrejo (I)	80	67%
15	Ds. Beji, Kec. Junrejo (II)	50	67%
16	Ds. Tlekung, Kec. Junrejo (I)	1213	67%
17	Ds.Tlekung, Kec. Junrejo (II)	1150	67%
18	Ds. Toyomarto, Kec. Singosari (I)	7150	67%
19	Ds. Toyomarto, Kec. Singosari (II)	1270	67%
20	Ds. Ngaglik, Kec. Batu (I)	394	67%
21	Ds. Ngaglik, Kec. Batu (II)	430	67%
22	Ds. Songgoriti, Kec. Batu (I)	84	67%
23	Ds. Songgoriti,Kec. Batu (II)	50	67%

LAMPIRAN 6

FOTO DAN KARAKTER PITA DNA HASIL RAPD

M So Ng To Tl Be Dr Me Bu Sb Kr

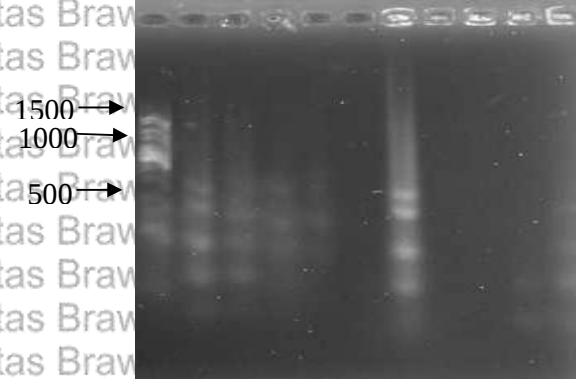


Gambar 1. Hasil Elektroforesis DNA hasil PCR Sansevieria (M) Marker; (So) Sansevieria asal Songgoriti; (Ng) Sansevieria asal Ngaglik; (To) Sansevieria asal Toyomarto; (Tl) Sansevieria asal Tlekung; (Be) Sansevieria asal Beji; (Dr) Sansevieria asal Dadaprejo; (Me) Sansevieria asal Menjing; (Bu) Sansevieria asal Bunder; (Sb) Sansevieria asal Sumbermanjing; dan (Kr) Sansevieria asal Krajan dengan menggunakan primer OPK 1.

Tabel 1. Karakter Pita DNA hasil RAPD dengan Menggunakan Primer OPK 1

Asal Sansevieria	Karakter Pita DNA ke-																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Krajan					1				1					1				1				
Sumbermanjing					1				1					1								
Bunder					1			1					1									
Menjing																						
Dadaprejo					1				1					1				1				1
Beji					1				1					1								
Tlekung																						
Toyomarto																						
Ngaglik		1						1						1				1				
Songgoriti	1				1			1						1				1				

M So Ng To Ti Be Dr Me Bu Sb Kr



Gambar 2. Hasil Elektroforesis DNA hasil PCR Sansevieria (M) Marker; (So) Sansevieria asal Songgoriti; (Ng) Sansevieria asal Ngaglik; (To) Sansevieria asal Toyomarto; (Ti) Sansevieria asal Tlekung; (Be) Sansevieria asal Beji; (Dr) Sansevieria asal Dadaprejo; (Me) Sansevieria asal Menjing; (Bu) Sansevieria asal Bunder; (Sb) Sansevieria asal Sumbermanjing; dan (Kr) Sansevieria asal Krajan dengan menggunakan primer OPK 2.

Tabel 2. Karakter Pita DNA hasil RAPD dengan Menggunakan Primer OPK 2

Asal Sansevieria	Karakter Pita DNA ke-																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Krajan	1	1		1					1													
Sumbermanjing	1	1																				
Bunder																						
Menjing																						
Dadaprejo		1		1				1									1					
Beji																						
Tlekung		1	1					1														
Toyomarto		1		1				1										1				
Ngaglik		1		1				1										1				
Songgoriti				1														1	1			

[illegible]

[illegible]

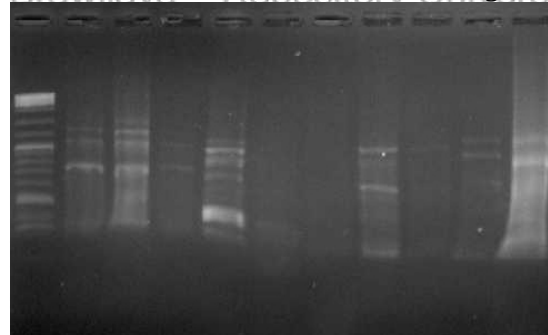
[illegible]

[illegible]

[illegible]

M Kr Sb Bu Me Dr Be Tl To Ng So

1500
1000
500

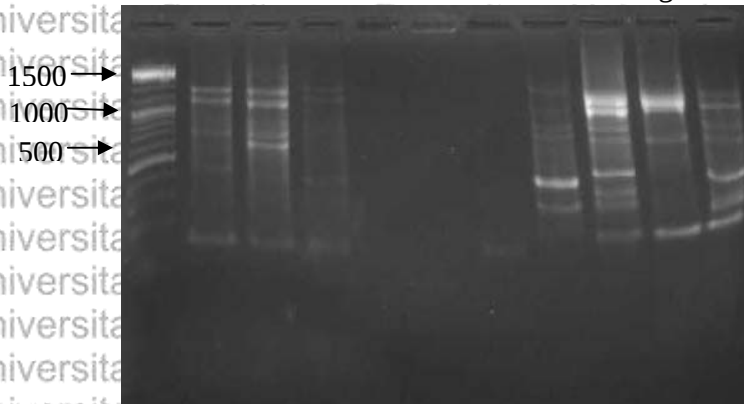


Gambar 8. Hasil Elektroforesis DNA hasil PCR Sansevieria (M) Marker; (Kr) Sansevieria asal Krajan; (Sb) Sansevieria asal Sumbermanjing; (Bu) Sansevieria asal Bunder; (Me) Sansevieria asal Menjing; (Dr) Sansevieria asal Dadaprejo; (Be) Sansevieria asal Beji; (Tl) Sansevieria asal Tlekung; (To) Sansevieria asal Toyomarto; (Ng) Sansevieria asal Ngaglik; dan (So) Sansevieria asal Songgoriti dengan menggunakan primer OPK 8.

Tabel 8. Karakter Pita DNA hasil RAPD dengan Menggunakan Primer OPK 8

Asal Sansevieria	Karakter Pita DNA ke-																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Krajan					1							1					1		1			
Sumbermanjing					1			1				1					1		1	1		
Bunder																						
Menjing						1				1		1					1		1			
Dadaprejo																						
Beji																						
Tlekung	1								1						1		1					
Toyomarto																						
Ngaglik																	1	1				
Songgoriti		1						1									1	1				

M Kr Sb Bu Me Dr Be Tl To Ng So



Gambar 9. Hasil Elektroforesis DNA hasil PCR Sansevieria (M) Marker; (Kr) Sansevieria asal Krajan; (Sb) Sansevieria asal Sumbermanjing; (Bu) Sansevieria asal Bunder; (Me) Sansevieria asal Menjing; (Dr) Sansevieria asal Dadaprejo; (Be) Sansevieria asal Beji; (Tl) Sansevieria asal Tlekung; (To) Sansevieria asal Toyomarto; (Ng) Sansevieria asal Ngaglik; dan (So) Sansevieria asal Songgoriti dengan menggunakan primer OPK 9

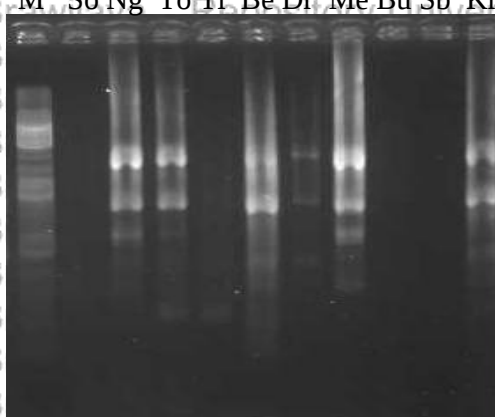
Tabel 9. Karakter Pita DNA hasil RAPD dengan Menggunakan Primer OPK 9

Asal Sansevieria	Karakter Pita DNA ke-																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Krajan	1											1					1			1		
Sumbermanjing	1										1	1					1			1		
Bunder	1					1												1		1		
Menjing																						
Dadaprejo																						
Beji	1																					
Tlekung				1		1																
Toyomarto		1		1		1								1			1	1		1		
Ngaglik		1												1			1	1				
Songgoriti		1		1		1								1			1	1				

[illegible]

M So Ng To Tl Be Dr Me Bu Sb Kr

1500
1000
500



Gambar 11. Hasil Elektroforesis DNA hasil PCR *Sansevieria* (M) Marker; (So) *Sansevieria* asal Songgoriti; (Ng) *Sansevieria* asal Ngaglik; (To) *Sansevieria* asal Toyomarto; (Tl) *Sansevieria* asal Tlekung; (Be) *Sansevieria* asal Beji; (Dr) *Sansevieria* asal Dadaprejo; (Me) *Sansevieria* asal Menjing; (Bu) *Sansevieria* asal Bunder; (Sb) *Sansevieria* asal Sumbermanjing; dan (Kr) *Sansevieria* asal Krajan dengan menggunakan primer OPK 11.

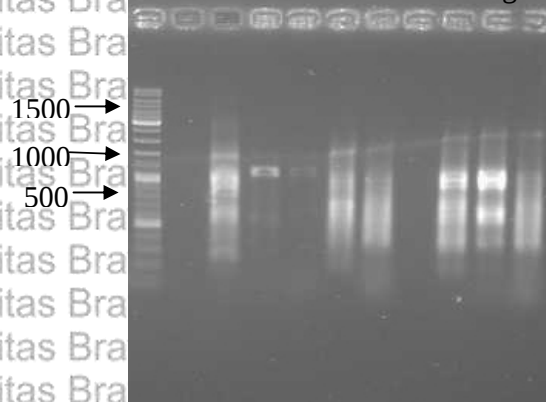
Tabel 11. Karakter Pita DNA hasil RAPD dengan Menggunakan Primer OPK 11

Asal <i>Sansevieria</i>	Karakter Pita DNA ke-																							
	1	2	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
Krajan																1					1			
Sumbermanjing																								
Bunder																								
Menjing				1				1						1				1						
Dadaprejo						1									1					1				
Beji														1	1		1		1		1			
Tlekung	1																							
Toyomarto		1		1												1					1		1	
Ngaglik										1					1				1				1	
Songgoriti																		1						1

[illegible]



M: KrSb BuMeDr Be Tl To Ng So



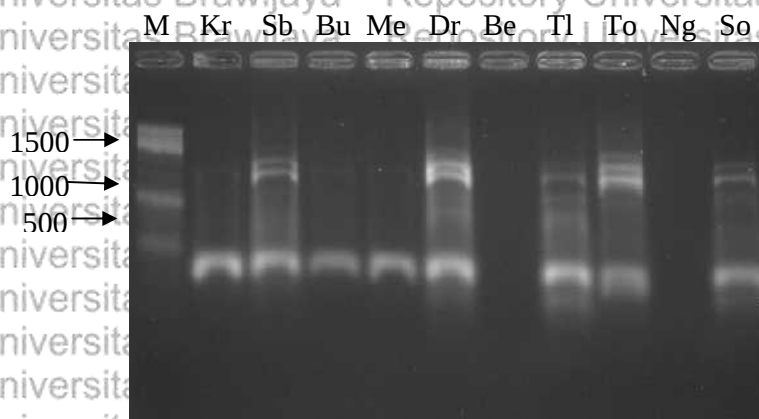
Gambar 13. Hasil Elektroforesis DNA hasil PCR Sansevieria (M) Marker; (Kr) Sansevieria asal Krajan; (Sb) Sansevieria asal Sumbermanjing; (Bu) Sansevieria asal Bunder; (Me) Sansevieria asal Menjing; (Dr) Sansevieria asal Dadaprejo; (Be) Sansevieria asal Beji; (Tl) Sansevieria asal Tlekung; (To) Sansevieria asal Toyomarto; (Ng) Sansevieria asal Ngaglik; dan (So) Sansevieria asal Songgoriti dengan menggunakan primer OPK 13.

Tabel 13. Karakter Pita DNA hasil RAPD dengan Menggunakan Primer OPK 13

Asal Sansevieria	Karakter Pita DNA ke-																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Krajan																						
Sumbermanjing				1					1				1					1	1			
Bunder									1									1				
Menjing																		1				
Dadaprejo								1			1						1		1			
Beji				1				1			1						1					
Tlekung																						
Toyomarto				1			1			1							1					
Ngaglik				1			1			1		1						1				
Songgoriti				1			1			1		1						1				

[illegible]

[illegible]

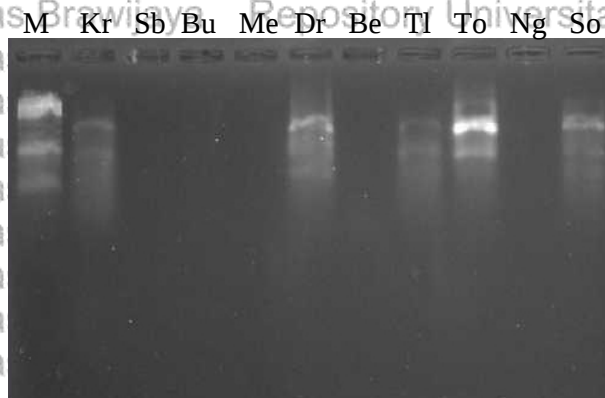


Gambar 16. Hasil Elektroforesis DNA hasil PCR Sansevieria (M) Marker; (Kr) Sansevieria asal Krajan; (Sb) Sansevieria asal Sumbermanjing; (Bu) Sansevieria asal Bunder; (Me) Sansevieria asal Menjing; (Dr) Sansevieria asal Dadaprejo; (Be) Sansevieria asal Beji; (Tl) Sansevieria asal Tlekung; (To) Sansevieria asal Toyomarto; (Ng) Sansevieria asal Ngaglik; dan (So) Sansevieria asal Songgoriti dengan menggunakan primer OPK 16.

Tabel 16. Karakter Pita DNA hasil RAPD dengan Menggunakan Primer OPK 16

Asal Sansevieria	Karakter Pita DNA ke-																							
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
Krajan				1												1								
Sumbermanjing				1						1						1								1
Bunder				1												1								
Menjing				1												1								
Dadaprejo				1								1				1		1						
Beji																								
Tlekung		1										1		1		1								
Toyomarto		1														1				1			1	
Ngaglik																								
Songgoriti		1														1			1					

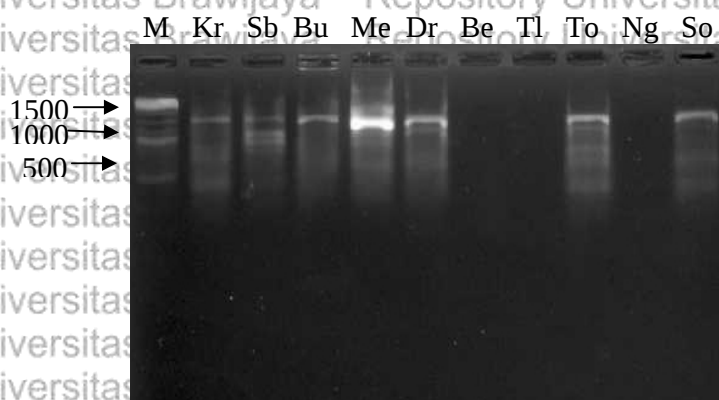
[illegible]



Gambar 18. Hasil Elektroforesis DNA hasil PCR Sansevieria (M) Marker; (Kr) Sansevieria asal Krajan; (Sb) Sansevieria asal Sumbermanjing; (Bu) Sansevieria asal Bunder; (Me) Sansevieria asal Menjing; (Dr) Sansevieria asal Dadaprejo; (Be) Sansevieria asal Beji; (Tl) Sansevieria asal Tlekung; (To) Sansevieria asal Toyomarto; (Ng) Sansevieria asal Ngaglik; dan (So) Sansevieria asal Songgoriti dengan menggunakan primer OPK 18.

Tabel 18. Karakter Pita DNA hasil RAPD dengan Menggunakan Primer OPK 18

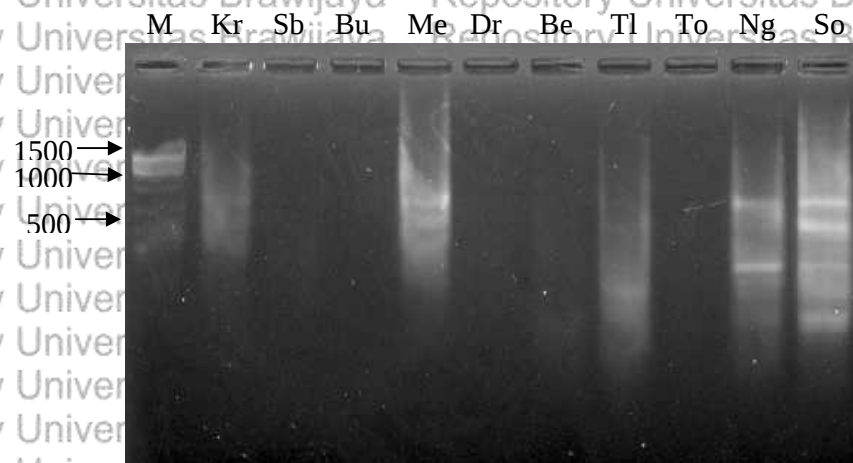
Asal Sansevieria	Karakter Pita DNA ke-																								
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
Krajan													1						1						
Sumbermanjing																									
Bunder																									
Menjing																									
Dadaprejo								1						1					1						
Beji																									
Tlekung															1				1						
Toyomarto															1				1					1	
Ngaglik																									
Songgoriti													1						1						



Gambar 19. Hasil Elektroforesis DNA hasil PCR *Sansevieria* (M) Marker; (Kr) *Sansevieria* asal Krajan; (Sb) *Sansevieria* asal Sumbermanjing; (Bu) *Sansevieria* asal Bunder; (Me) *Sansevieria* asal Menjing; (Dr) *Sansevieria* asal Dadaprejo; (Be) *Sansevieria* asal Beji; (Tl) *Sansevieria* asal Tlekung; (To) *Sansevieria* asal Toyomarto; (Ng) *Sansevieria* asal Ngaglik; dan (So) *Sansevieria* asal Songgoriti dengan menggunakan primer OPK 19.

Tabel 19. Karakter Pita DNA hasil RAPD dengan Menggunakan Primer OPK 19

Asal <i>Sansevieria</i>	Karakter Pita DNA ke-																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Krajan						1						1					1			1		
Sumbermanjing																	1		1	1		
Bunder																				1		
Menjing																				1		
Dadaprejo												1							1	1		
Beji																						
Tlekung																						
Toyomarto								1		1		1										1
Ngaglik																						
Songgoriti								1									1					1



Gambar 20. Hasil Elektroforesis DNA hasil PCR Sansevieria (M) Marker; (Kr) Sansevieria asal Krajan; (Sb) Sansevieria asal Sumbermanjing; (Bu) Sansevieria asal Bunder; (Me) Sansevieria asal Menjing; (Dr) Sansevieria asal Dadaprejo; (Be) Sansevieria asal Beji; (Tl) Sansevieria asal Tlekung; (To) Sansevieria asal Toyomarto; (Ng) Sansevieria asal Ngaglik; dan (So) Sansevieria asal Songgoriti dengan menggunakan primer OPK 20

Tabel 20. Karakter Pita DNA hasil RAPD dengan Menggunakan Primer OPK 20

Asal Sansevieria	Karakter Pita DNA ke-																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Krajan								1						1			1					
Sumbermanjing																						
Bunder																						
Menjing							1							1			1					
Dadaprejo																						
Beji																						
Tlekung				1				1						1								
Toyomarto																						
Ngaglik						1									1							
Songgoriti		1		1		1						1				1						



LAMPIRAN 7

METODE PENGUKURAN pH TANAH

(Arisoesilaningasih, 2009)

Sebanyak 10 g tanah kering yang tidak mengandung kerikil dicampur dengan 25 ml akuades, lalu diaduk hingga homogen dan didiamkan selama 30 menit, kemudian pH tanah diukur saat suspensi tanah sedang teraduk homogen (dengan menggunakan *magnetic stirer*).

LAMPIRAN 8
HASIL ANALISIS SPSS UNTUK UJI KORELASI FAKTOR-FAKTOR ABIOTIK

Correlations								
		Ketinggian Tempat	pH Tanah	Panjang Daun	Lebar Daun	Temperatur	Jml Tanaman	Warna Daun
Ketinggian Tempat	Pearson Correlation	1	-0,39772	0,303854329	0,35443974	-0,9817091	0,021157506	0,850224836
	Sig. (2-tailed)		0,060186	0,158670829	0,09703159	1,304E-16	0,923663789	2,79976E-07
	N	23	23	23	23	23	23	23
pH Tanah	Pearson Correlation	-0,397722842	1	0,138165112	-0,018308	0,3555748	-0,331255101	-0,19986835
	Sig. (2-tailed)	0,060186357		0,529551018	0,93392139	0,095891	0,122583815	0,360530589
	N	23	23	23	23	23	23	23
Panjang Daun	Pearson Correlation	0,303854329	0,138165	1	0,01399852	-0,2828626	-0,118652512	0,378570935
	Sig. (2-tailed)	0,158670829	0,529551		0,94945315	0,1909373	0,589738313	0,074864707
	N	23	23	23	23	23	23	23
Lebar Daun	Pearson Correlation	0,354439737	-0,01831	0,013998518	1	-0,4091359	-0,2213396	0,482483866
	Sig. (2-tailed)	0,097031587	0,933921	0,949453149		0,0525567	0,310119557	0,019715149
	N	23	23	23	23	23	23	23
Temperatur	Pearson Correlation	-0,981709057	0,355575	-0,282862557	-0,4091359	1	-0,017115867	-0,86472505
	Sig. (2-tailed)	1,30428E-16	0,095891	0,190937327	0,05255667		0,938215775	1,02766E-07
	N	23	23	23	23	23	23	23
Jumlah Tanaman	Pearson Correlation	0,021157506	-0,33126	-0,118652512	0,2213396	-0,0171159	1	0,088007127
	Sig. (2-tailed)	0,923663789	0,122584	0,589738313	0,31011956	0,9382158		0,689667396
	N	23	23	23	23	23	23	23
Warna Daun	Pearson Correlation	0,850224836	-0,19987	0,378570935	0,48248387	-0,8647251	0,088007127	1
	Sig. (2-tailed)	2,79976E-07	0,360531	0,074864707	0,01971515	1,028E-07	0,689667396	
	N	23	23	23	23	23	23	23
Jenis Tanah	Pearson Correlation	0,644674203	-0,31933	0,245128911	0,56501511	-0,6489074	0,129276206	0,553891864
	Sig. (2-tailed)	0,000897759	0,137476	0,259596751	0,00496614	0,0008088	0,556607347	0,006102959
	N	23	23	23	23	23	23	23
Curah Hujan	Pearson Correlation	0,062988894	0,206358	0,275897502	-0,1435642	-0,0932501	-0,160335704	0,208632846
	Sig. (2-tailed)	0,77524472	0,344816	0,202565719	0,51342591	0,6721518	0,464895018	0,339406082
	N	23	23	23	23	23	23	23
Intensitas Cahaya	Pearson Correlation	0,821192573	-0,19947	0,430435292	0,23814102	-0,8230171	-0,017620111	0,770111692
	Sig. (2-tailed)	1,57139E-06	0,361511	0,040339985	0,27385331	1,423E-06	0,936399099	1,72531E-05
	N	23	23	23	23	23	23	23
Kelembaban	Pearson Correlation	-0,329976435	0,342487	0,114493365	-0,28722	0,2950607	-0,181079749	-0,13244203
	Sig. (2-tailed)	0,124122171	0,109659	0,602933945	0,18389859	0,1716857	0,408312368	0,546899928
	N	23	23	23	23	23	23	23

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

		Jenis Tanah	Curah Hujan	Intensitas Cahaya	Pita DNA	Kelembaban
Ketinggian Tempat	Pearson Correlation	0,644674203	0,062988894	0,821192573	0,55754	-0,32997643
	Sig. (2-tailed)	0,000897759	0,77524472	1,57139E-06	0,118828	0,124122171
	N	23	23	23	10	23
pH Tanah	Pearson Correlation	-0,19986835	0,206358227	-0,199468888	0,442295	0,342487459
	Sig. (2-tailed)	0,137475651	0,344816348	0,361511213	0,233228	0,109658518
	N	23	23	23	10	23
Panjang Daun	Pearson Correlation	0,245128911	0,275897502	0,430435292	0,183522	0,114493365
	Sig. (2-tailed)	0,259596751	0,202565719	0,040339985	0,636467	0,602933945
	N	23	23	23	10	23
Lebar Daun	Pearson Correlation	0,565015107	-0,14356417	0,238141021	0,013892	-0,28721996
	Sig. (2-tailed)	0,004966142	0,513425915	0,273853311	0,971705	0,183898587
	N	23	23	23	10	23
Temperatur	Pearson Correlation	-0,64890740	-0,09325010	-0,823017139	-0,58556	0,295060666
	Sig. (2-tailed)	0,000808831	0,672151842	1,42308E-06	0,097588	0,171685658
	N	23	23	23	10	23
Jumlah Tanaman	Pearson Correlation	0,129276206	-0,16033570	-0,017621111	-0,31472	-0,18107974
	Sig. (2-tailed)	0,556607347	0,464895018	0,936399099	0,409452	0,408312368
	N	23	23	23	10	23
Warna Daun	Pearson Correlation	0,553891864	0,208632846	0,770111692	0,477734	-0,13244203
	Sig. (2-tailed)	0,006102959	0,339406082	1,72531E-05	0,193386	0,546899928
	N	23	23	23	10	23
Jenis Tanah	Pearson Correlation	-0,16489552	1	0,368544155	0,123198	-0,37670332
	Sig. (2-tailed)	0,452123128		0,083554911	0,752176	0,076429172
	N	23	23	23	10	23
Curah Hujan	Pearson Correlation	-0,16489552	1	0,55176583	-0,34867	0,911710511
	Sig. (2-tailed)	0,452123128		0,006343196	0,357778	1,44219E-09
	N	23	23	23	10	23
Intensitas Cahaya	Pearson Correlation	0,368544155	0,55176583	1	0,275479	-0,16041617
	Sig. (2-tailed)	0,083554911	0,006343196		0,473089	0,464668039
	N	23	23	23	10	23
Kelembaban	Pearson Correlation	-0,37670332	0,911710511	0,16041617	-0,59503	1
	Sig. (2-tailed)	0,076429172	1,44219E-09	0,464668039	0,09098	
	N	23	23	23	10	23
Pita DNA	Pearson Correlation	0,123198	-0,34867	0,275479	1	0,55754
	Sig. (2-tailed)	0,752176	0,357778	0,473089		0,118828
	N	10	10	10	10	10





LAMPIRAN 10 HASIL EKSPLORASI SANSEVIERIA DI MALANG RAYA

No	Lokasi	Foto tanaman	Foto lokasi
----	--------	--------------	-------------

1	Dsn Krajan, Kec. Bantur		
---	-------------------------	---	---

2	Ds. Sumberagung selatan, Kec. Sumber Manjing		
---	--	---	---

3	Dsn. Sumberejo, Kec. Bantur		
---	-----------------------------	--	--

4	Ds. Sumber manjing, Kec. Sumbermanjing wetan		
---	--	---	---

5	Dsn. Tj. Sari, Kec. Bantur		
---	----------------------------	---	---



6 Dsn. Wonogiri, Kec.
Bantur



7 Dsn. Bunder, Kec.
Wagir



8 Ds. Argotirto,
Kec. Sb. Manjing wetan



9 Kel. Oro-oro dowo,
Kec. Klojen



10 Kel. Menjing,
Kec. Lowokwaru (I)





11 Kel. Menjing,
Kec. Lowokwaru (II)



12 Ds.Dadaprejo,
Kec.Junrejo(I)



13 Ds.Dadaprejo,
Kec.Junrejo (II)



14 Ds. Beji, Kec. Junrejo (I)





15 Ds. Beji, Kec. Junrejo
(II)



16 Ds. Tlekung, Kec.
Junrejo (I)



17 Ds. Tlekung, Kec.
Junrejo (II)

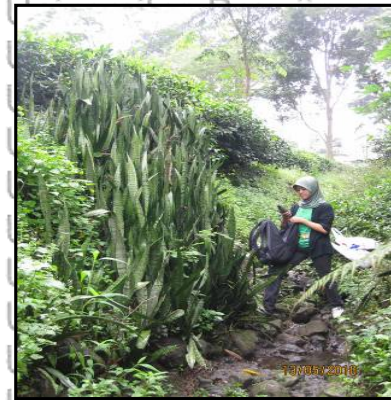


18 Ds. Toyomarto,
Kec. Singosari (I)





19 Ds. Toyomarto,
Kec. Singosari (II)



20 Ds. Ngaglik, Kec. Batu
(I)



21 Ds. Ngaglik, Kec. Batu
(II)



22 Ds. Songgoriti, Kec.
Batu (I)



23 Ds. Songgoriti, Kec.
Batu (II)

