

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK MORFOLOGI DAN HUBUNGAN KEKERABATAN
TANAMAN MURBEI *Morus spp.* DI PERKEBUNAN PERHUTANAN
SOSIAL DAN KEMITRAAN LINGKUNGAN (PSKL) KABUPATEN WAJO,
SULAWESI SELATAN**

RENALDI RHAFIQ

H041 17 1311



**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2021

**KARAKTERISTIK MORFOLOGI DAN HUBUNGAN KEKERABATAN
TANAMAN MURBEI *Morus spp.* DI PERKEBUNAN PERHUTANAN
SOSIAL DAN KEMITRAAN LINGKUNGAN (PSKL) KABUPATEN WAJO,
SULAWESI SELATAN**

*Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Sains pada Departemen Biologi
Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan
Alam Universitas Hasanuddin*

RENALDI RHAFIQ

H041 17 1311

**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**KARAKTERISTIK MORFOLOGI DAN HUBUNGAN KEKERABATAN
TANAMAN MURBEI *Morus spp.* DI PERKEBUNAN PERHUTANAN
SOSIAL DAN KEMITRAAN LINGKUNGAN (PSKL) KABUPATEN WAJO,
SULAWESI SELATAN**

Disusun dan diajukan oleh

**RENALDI RHAFIQ
H041171311**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Biologi Fakultas Matematika
dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin
pada tanggal 08 Maret 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Dr. Andi Maniawati, M.Si.
NIP. 197002131996032001

Pembimbing Pendamping



Dr. Elis Tambaru, M.Si.
NIP. 196301021990022001

Ketua Program Studi,



Dr. Nur Haedar, S.Si., M.Si.
NIP. 196804291997022001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Renaldi Rhafiq

NIM : H041171311

Program Studi : Biologi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi dengan judul Karakteristik Morfologi dan Hubungan Kekerabatan Tanaman Murbei *Morus* spp. di Perkebunan Perhutanan Sosial dan Kemitraan Lingkungan (PSKL) Kabupaten Wajo Sulawesi Selatan adalah karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila di kemudian hari Skripsi karya saya ini terbukti bahwa sebagian atau keseluruhannya adalah hasil karya orang lain yang saya gunakan dengan cara melanggar hak cipta pihak lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, 08 Maret 2021

Yang Menyatakan


Renaldi Rhafiq

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, karunia, dan hidayah-nya, sehingga penulis akhirnya dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul Karakteristik Morfologi dan Hubungan Kekerabatan Tanaman Murbei *Morus spp.* di Perkebunan Perhutanan Sosial dan Kemitraan Lingkungan (PSKL) Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan dan memperoleh gelar Sarjana Sains di Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari, bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, keterbatasan yang ada dan demi sempurnanya skripsi ini, penulis sangat membutuhkan dukungan dan sumbangsih pikiran yang berupa kritik dan saran yang bersifat membangun.

Selama proses perwujudan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan dan doa yang tulus untuk penulis. Pada kesempatan ini, saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang dengan penuh suka cita memberikan semangat, motivasi dan bantuan selama proses pencapaian gelar sarjana. Oleh sebab itu, dengan penuh kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada keluarga terkhusus kepada kedua orang tua, Ayahanda Sukman dan Ibunda Herni Darwis serta kedua adik penulis Revalina Ramadhani Rhafiq dan Afrin Anisa Sukman atas dukungan yang telah diberikan kepada penulis baik moril maupun materil serta kiriman do'a yang selalu dicurahkan kepada penulis. Terima kasih karena selalu menjadi

motivasi dan alasan utama penulis untuk menyelesaikan skripsi ini, semoga ini bisa menjadi salah satu hadiah terindah dari penulis untuk keluarga tercinta.

Kepada Ibu Dr. A. Masniawati, M.Si., selaku pembimbing utama dan Ibu Dr. Elis Tambaru, M.Si., selaku pembimbing pertama, penulis mengucapkan banyak terima kasih atas bimbingan dan arahnya berupa kritik dan saran yang membangun, serta terus memberi motivasi selama penulis melaksanakan proposal, penelitian, hingga tahap penyusunan skripsi ini. Terima kasih karena telah meluangkan waktu untuk terus memberikan bimbingan dan arahan sehingga skripsi ini dapat selesai pada waktu yang tepat. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada:

- Ibu Prof. Dr. Dwia Aries Tina P., M.A., selaku Rektor Universitas Hasanuddin beserta jajarannya.
- Bapak Dr. Eng Amiruddin, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin beserta seluruh staf yang telah membantu penulis dalam hal akademik dan administrasi.
- Bapak Dr. Andi Ilham Latunra, M.Si., selaku Wakil Dekan III Bidang Kemahasiswaan dan Alumni yang banyak membantu mahasiswa dalam kegiatan organisasi kampus.
- Ibu Dr. Nur Haedar M.Si. selaku Ketua Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin. Penulis mengucapkan terima kasih atas ilmu, saran dan dukungannya.
- Bapak Dr. Ambeng M.Si., selaku dosen Penasehat Akademik (PA) dan Ibu Dr. Rosana Agus, M.Si., selaku dosen penguji sidang sarjana terima kasih atas segala bantuan serta saran dan ilmunya.

- Seluruh Bapak/Ibu Dosen Departemen Biologi yang telah membimbing dan memberikan ilmunya dengan tulus dan sabar kepada penulis selama proses perkuliahan. Staf pegawai Departemen Biologi yang telah banyak membantu penulis baik dalam menyelesaikan administrasi maupun memberikan dukungan kepada penulis selama ini.
- Teman sepenelitian dan seperjuangan, Nurul Afia Abd. Majid, Islah Majid, Aisyanang Deng Ngai, terima kasih selalu menemani, mendoakan, dan memotivasi penulis dalam berjuang menyelesaikan skripsi.
- Teman tim peneliti ulat, Abdul Wahid S.Si., Miftahul Jannah, Amaliah Fauziah, Ayu Angreni Sujito, terima kasih telah bekerja sama dalam melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi.
- Teman tim peneliti kultur jaringan, Nurindah Rezky dan Eka Tri Ana, terima kasih telah menemani dalam menyelesaikan skripsi.
- Sahabat sekaligus keluarga bagi penulis, Indah Khaerunnisa, Rinaldi, Anugrah Prima Dirgahayu, Awaluddin Tansi, Siti Nuraini Rahma, Dian Ramadhani, Ainun Regita Cahyani, Saraswati, Veni Aprliani, Ayu Mitha Lestari, Sri Puspita Sari dan Muh. Alfian, terima kasih selalu menemani, mendoakan dan memotivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi. Penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan para sahabat, rekan sejawat.
- Teman serumah, Bripda Muh. Faried Paturungi, Bripda Ari Irwandi, Daud Suma'a, Darwis, terima kasih selalu membantu, mendoakan dan memberikan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi.

- Kanda Irfan Hussam S.Pd., Dedy Rastrawan, Muh. Unggul Arfah, terima kasih selalu memberikan semangat, mendoakan dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
- Kepada Kanda Nurul Qalby, S.Si. M.Sc., Nurhikmah Wahid, S.Si., dan Alfiah Mutmainnah, S.Si., terima kasih selalu memberikan saran, semangat serta motivasi kepada penulis dalam mengerjakan skripsi.
- Saudara seperjuangan Biovergent 2017, terima kasih atas kebersamaan, suka dan duka yang telah dilalui bersama dalam menyelesaikan masa studi perkuliahan.
- Rekan-rekan, kakak dan adik seperjuangan di Himpunan Mahasiswa Biologi FMIPA Unhas. Terima kasih banyak atas segala cerita, pengalaman dan pembelajaran selama di bangku perkuliahan yang tidak akan pernah penulis lupakan.

Penulis mengucapkan terima kasih banyak untuk semua pihak yang mendukung dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini, semoga kedepannya skripsi ini dapat digunakan sebagai referensi tambahan bagi banyak orang.

Makassar, Maret 2021

Penulis

ABSTRAK

Penelitian berjudul Karakteristik Morfologi dan Hubungan Kekerbatan Tanaman Murbei *Morus spp.* di Perkebunan Perhutanan Sosial dan Kemitraan Lingkungan Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan dilakukan di Kabupaten Wajo pada bulan September-Desember 2020. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik morfologi dan hubungan kekerabatan beberapa spesies tanaman murbei *Morus spp.* yang tumbuh di Kabupaten Wajo. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode deskriptif dan metode taksimetri. Sampel dalam penelitian ini ada sembilan spesies anggota Familia Moraceae Genus *Morus* yaitu *M. nigra*, *M. macroura*, *M. australis*, *M. alba*, *M. cathayana*, *M. multicaulis*, *M. indica*, *M. canva* dan *M. acidosa*. Karakter yang diamati yaitu ciri kebiasaan tumbuh, morfologi batang dan morfologi daun. Analisis data melalui perhitungan Indeks Similaritas (IS) menggunakan NTSYS-pc versi 2.10e. Selanjutnya dilakukan Analisis Cluster untuk mengelompokkan tanaman yang memiliki kesamaan karakteristik dari sembilan spesies. Hasil analisis fenetik menunjukkan bahwa pada tingkat kemiripan 0,64 (64 %) hubungan kekerabatan sembilan spesies tanaman murbei *Morus spp.* berdasarkan kemiripan karakter morfologi, dapat dikelompokkan ke dalam 2 kelompok. Kelompok pertama (A) terdiri atas *M. nigra*, *M. indica*, *M. australis*, *M. cathayana*, *M. alba*, dan *M. macroura* pada indeks similaritas 0,66 (66 %). Kelompok kedua (B) terdiri atas *M. multicaulis*, *M. canva* dan *M. acidosa* pada indeks similaritas 0,71 (71 %).

Kata kunci: Karakteristik Morfologi, Hubungan Kekerbatan, Murbei *Morus spp.*

ABSTRACT

The research entitled Morphological Characteristics and Kinship Relations of Mulberry *Morus spp.* in The Social Forestry and Environmental Partnership Plantation of Wajo Regency, South Sulawesi, it was conducted in Wajo Regency in September-December 2020. This study aims to determine the morphological characteristics and kinship of several *Morus spp* mulberry plant species that grow in Wajo Regency. The research method used is descriptive method and taxymmetry method. The samples in this research were nine species of members of the Moraceae Family of Genus *Morus*, namely *M. nigra*, *M. macroura*, *M. australis*, *M. alba*, *M. cathayana*, *M. multicaulis*, *M. indica*, *M. canva* and *M. acidosa*. The characters morphological observed were plant growth habits, stem morphology and leaf morphology. Data analysis was done by calculating the Similarity Index (IS) using NTSYS-pc version 2.10e. Furthermore, Cluster Analysis is carried out to classify plants that have the same characteristics of the nine species. The results of the phenetic analysis showed that at the similarity level of 0.64 (64%) the relationship between nine species of mulberry *Morus spp.* based on the similarity of morphological characters, can be grouped into 2 groups. The first group (A) consisted of *M. nigra*, *M. indica*, *M. australis*, *M. cathayana*, *M. alba*, and *M. macroura* at a similarity index of 0.66 (66%). The second group (B) consisted of *M. multicaulis*, *M. canva* and *M. acidosa* at a similarity index of 0.71 (71%).

Key words: Morphological Characteristics, Kinship Relations, Mulberry *Morus spp.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan Penelitian	4
I.3 Manfaat Penelitian.	5
I.4 Waktu dan Tempat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Tanaman Murbei <i>Morus spp</i>	6
II.1.1 Tinjauan Umum.....	6
II.1.2 Klasifikasi	6
II.1.3 Persebaran dan Habitat.....	7
II.1.4 Kandungan Nutrisi	8
II.1.5 Syarat Tumbuh	9

II.1.6	Perkembangbiakan Tanaman Murbei	10
II.2	Taksimetri	11
II.2.1	Pengertian Taksimetri	11
II.2.2	Langkah-Langkah Taksimetri	12
II.3	Hubungan Kekerabatan	14
II.3.1	Kekerabatan Fenetik	14
II.3.2	Metode Pengukuran Kekerabatan Fenetik	14
II.3.3	Ciri Morfologi	15
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	16
III.1	Waktu dan Tempat	16
III.2	Bahan dan Alat	16
III.3	Prosedur Penelitian.....	16
III.3.1	Pencuplikan Sampel	16
III.3.2	Identifikasi Sampel.....	17
III.3.3	Pengumpulan Data	17
III.3.4	Analisis Data	18
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
IV.1	Kondisi Umum Lokasi Penelitian	20
IV.2	Karakterisasi Morfologi	21
IV.2.1	Kebiasaan Tumbuh.....	21
IV.2.2	Morfologi Batang	25
IV.2.3	Morfologi Daun.....	35
IV.2.4	Deskripsi Tanaman Murbei	53
IV.3	Hubungan Kekerabatan	59

IV.3.1 Pengukuran Kemiripan (Indeks Similaritas)	60
IV.3.2 Analisis Cluster	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	66
V.1 Kesimpulan	66
V.2 Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Karakter-Karakter Pengamatan Morfologi di Lapangan.....	17
2. Habitus Tanaman Murbei <i>Morus spp.</i> pada Penelitian	22
3. Tinggi Tanaman Murbei <i>Morus spp.</i> pada Penelitian	23
4. Arah Pertumbuhan Tanaman Murbei <i>Morus spp.</i> pada Penelitian	24
5. Jumlah Percabangan Tanaman Murbei <i>Morus spp.</i> pada Penelitian.....	26
6. Diameter Batang Atas dan Bawah Murbei <i>Morus spp.</i> pada Penelitian	27
7. Jumlah Lentisel dan Jarak Internodus Murbei <i>Morus spp.</i> pada Penelitian. ...	30
8. Warna Batang Tanaman Murbei <i>Morus spp.</i> pada Penelitian	33
9. Sifat Permukaan dan Bentuk Batang Murbei <i>Morus spp.</i> pada Penelitian.....	34
10. Bentuk/Bangun dan Tepi Daun Murbei <i>Morus spp.</i> pada Penelitian	36
11. Ujung Daun dan Pangkal Daun Murbei <i>Morus spp.</i> pada Penelitian	39
12. Pertulangan dan Daging Daun Murbei <i>Morus spp.</i> pada Penelitian	41
13. Keadaan Permukaan Daun Murbei <i>Morus spp.</i> pada Penelitian	44
14. Panjang dan Lebar Tangkai Daun Murbei <i>Morus spp.</i> pada Penelitian.....	45
15. Panjang dan Lebar Helaian Daun Murbei <i>Morus spp.</i> pada Penelitian	47
16. Susunan Daun Tanaman Murbei <i>Morus spp.</i> pada Penelitian.....	49
17. Warna Permukaan Atas dan Bawah Helaian Daun Murbei <i>Morus spp.</i> pada Penelitian	51
18. Nilai Indeks Similaritas 24 Individu Tanaman Murbei <i>Morus spp.</i>	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Lokasi Penelitian Perkebunan Perhutanan Sosial & Kemitraan Lingkungan (PSKL) Kabupaten Wajo.....	20
2. Habitus Perdu Tanaman Murbei	22
3. Habitus Pohon Tanaman Murbei	22
4. Warna Batang Tanaman Murbei.....	33
5. Keadaan Permukaan Batang Murbei yang Memperlihatkan Lentisel.....	35
6. Bentuk Batang Murbei yang Bulat.....	35
7. Bentuk Daun Murbei.....	37
8. Bentuk Tepi Daun Murbei.....	38
9. Bentuk Ujung Daun Murbei	40
10. Bentuk Pangkal Daun Murbei	41
11. Pertulangan Daun Murbei.....	41
12. Keadaan Permukaan Daun Murbei	42
13. Tangkai Daun Murbei	46
14. Warna Permukaan Atas Daun Murbei	51
15. Dendogram Hubungan Kekerabatan 24 Individu Murbei <i>Morus spp.</i> pada Penelitian	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Identifikasi Jenis Tanaman Murbei Di Perhutanan Sosial dan Kemitraan Lingkungan.....	72
2. Tabel Penilaian (<i>Skoring</i>) terhadap Karakter Pengamatan.....	75
3. Dokumentasi Penelitian pada Lokasi Perkebunan Murbei di Kabupaten Wajo	79

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang mengembangkan usaha persuteraan alam, hal tersebut disebabkan karena Indonesia memiliki kondisi alam yang cocok bagi pengembangan ulat sutera maupun tanaman murbei sebagai pakan utama bagi ulat sutera. Menurut Kementerian Kehutanan (2014), sutera alam merupakan salah satu dari lima komoditas HHBK (Hasil Hutan Bukan Kayu) unggulan nasional yang turut berkontribusi dalam pendapatan negara. Kondisi alam pada beberapa daerah di Indonesia seperti Sulawesi Selatan memiliki peluang yang cukup besar untuk pengembangan sutera alam. Sutera alam di Provinsi Sulawesi Selatan telah lama menjadi bagian dari kehidupan budaya masyarakat (Harbi *et al.* 2015), terdapat tiga daerah pengembang sutera alam di Sulawesi Selatan yang mulai dikenal sejak tahun 80-an yaitu Kabupaten Soppeng, Enrekang dan Wajo.

Kabupaten Wajo merupakan salah satu Kabupaten di Sulawesi Selatan yang dikenal dengan “Kota Sutera” yang memiliki potensi di bidang persuteraan alam, karena melibatkan kegiatan mulai dari hulu hingga hilir yang meliputi aspek agronomi, aspek produksi hingga ke aspek industri (Andadari *et al.* 2013). Saat ini kebutuhan sutera di Kabupaten Wajo sangat tinggi, yaitu sekitar 2 juta meter per tahun. Namun, dalam ketersediaan yang ada hanya mampu memenuhi 10% dan selama ini kita belum mampu memenuhi kebutuhan pasar.

Ketidakmampuan dalam memenuhi kebutuhan dan permintaan disebabkan karena kendala utama yaitu kurangnya bahan baku yang tersedia. Selain itu juga ada beberapa kendala seperti dalam pemeliharaan ulat, bibit telur ulat sutera yang berkualitas mulai sulit didapatkan, dan ketersediaan sumber pakan (daun murbei) yang berkualitas. Pada penyelesaian permasalahan itu, diperlukan perhatian yang serius dari pemerintah dan dukungan dari semua pihak terkait. Salah satu langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut adalah kebijakan Gubernur Sulawesi Selatan untuk mengembalikan kejayaan persuteraan alam dengan menggelontorkan dana yang cukup besar.

Daun murbei sebagai pakan ulat sutera merupakan salah satu faktor penting dalam usaha industri persuteraan. Kuantitas dan kualitas daun murbei memengaruhi kesehatan ulat, produksi dan kualitas kokon. Kualitas kokon pada akhirnya akan menentukan kuantitas dan kualitas benang sutera yang dihasilkan. Menurut Andadari (2013) bahwa di Indonesia terdapat kira-kira seratus spesies murbei, tetapi yang dikenal hanya enam species, yaitu: *Morus cathayana*, *M. alba*, *M. multicaulis*, *M. nigra*, *M. australis* dan *M. macroura*. Namun yang terdapat di Kabupaten Wajo hanya empat species yaitu *M. nigra*, *M. cathayana*, *M. alba* dan *M. multicaulis* (Disperindag Kabupaten Wajo, 2011 dalam Abduh, 2013).

Berdasarkan informasi dari petani yang memelihara tanaman murbei di perkebunan PSKL, terdapat sekitar sepuluh jenis tanaman murbei yang berbeda. Banyaknya jenis tanaman murbei di kebun tersebut berpotensi untuk dikembangkan menjadi varietas unggul, sehingga mampu meningkatkan kualitas dan kuantitas kokon. Namun, kondisi tanaman murbei di daerah tersebut tidak

mengalami peningkatan yang berarti bahkan cenderung dari tahun ke tahun mengalami penurunan. Melihat permasalahan tersebut, dibutuhkan suatu upaya untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas tanaman murbei di Kabupaten Wajo melalui pencarian plasma nutfah murbei yang memiliki sifat sesuai harapan (bibit unggul). Pencarian plasma nutfah harapan dapat ditempuh melalui program pemuliaan. Salah satu langkah dalam program pemuliaan yaitu evaluasi karakter plasma nutfah (Anshori, 2014). Evaluasi tersebut dapat dilakukan melalui metode analisis morfologi, dimana analisis ini dapat mengidentifikasi tentang karakteristik dan kekerabatan plasma nutfah dengan perbedaan penampakan visual, sehingga dapat memudahkan dalam penanganan genetiknya.

Karakterisasi morfologi memiliki peran utama dalam upaya konservasi plasma nutfah, sehingga kesinambungan informasi keragaman tanaman murbei dapat terjalin dengan baik. Adanya analisis ini dapat membantu pemulia dalam melakukan seleksi secara bijak untuk mendapatkan tanaman yang diharapkan (bibit murbei unggul). Lebih lanjut Yuniar (2005) dan Rahajeng (2015) menyatakan, bahwa karakterisasi morfologi tanaman sangat penting untuk mendeteksi sifat khusus yang diinginkan. Deskripsi tanaman murbei tersebut nantinya dapat dijadikan sebagai syarat pendaftaran untuk menjadi varietas unggul dan juga dapat digunakan untuk mengetahui hubungan kekerabatan.

Hubungan kekerabatan diperlukan sebagai penentu kekerabatan tumbuhan yang tersebar luas di berbagai tempat dengan kondisi lingkungan yang berbeda-beda. Menurut Aisyah *et al.* (2017) salah satu cara untuk mengetahui hubungan kekerabatan antar jenis yang satu dengan yang lain adalah dengan melihat

kemiripan ciri morfologinya. Melalui pengetahuan tentang kekerabatan, maka tumbuhan tersebut dapat dikelompokkan menurut jenisnya dan dapat dipilih sebagai koleksi plasma nutfah. Selain itu, dengan diketahuinya hubungan kekerabatan akan mempermudah dalam mencari varietas pengganti (varietas substitusi) bila suatu varietas tanaman mengalami kendala dalam proses budidayanya (Ashary, 2010).

Manfaat lain mengenai kekerabatan adalah dengan keragaman karakter yang bervariasi menjadi salah satu modal dalam mendapatkan varietas baru yang unggul melalui seleksi dan persilangan. Hubungan kekerabatan yang dekat kurang dianjurkan untuk disilangkan. Hal tersebut dilakukan untuk menghindari terjadinya kemunculan sifat-sifat *inbreeding* pada keturunan yang berakibat pada penampilan tanaman yang lebih buruk, misalnya tanaman menjadi lebih kecil dan peka terhadap penyakit serta sifat-sifat lain yang tidak diinginkan. Sifat-sifat ini dapat timbul karena gen-gen resesif yang mengatur karakter yang tidak diinginkan dalam keadaan homozigot akan menampakkan diri (Nugroho *et al.* 2014).

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian untuk mengetahui karakteristik morfologi dan hubungan kekerabatan beberapa spesies tanaman murbei di perkebunan PSKL untuk mendapatkan bibit murbei unggul.

I.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui karakteristik morfologi beberapa spesies murbei yang terdapat di perkebunan Perhutanan Sosial dan Kemitraan Lingkungan (PSKL) Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan.

2. Untuk menganalisis hubungan kekerabatan beberapa spesies murbei terdapat di perkebunan Perhutanan Sosial dan Kemitraan Lingkungan (PSKL) Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan.

I.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi sebagai berikut:

1. Adanya informasi tentang karakteristik morfologi beberapa spesies murbei di perkebunan Perhutanan Sosial dan Kemitraan Lingkungan (PSKL) Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan.
2. Memberikan informasi data terkini mengenai kondisi tanaman murbei di perkebunan Perhutanan Sosial dan Kemitraan Lingkungan (PSKL) Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan bagi peneliti selanjutnya dalam upaya pemuliaan tanaman.

I.4 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan September-Desember 2020 yang dilakukan di perkebunan Perhutanan Sosial dan Kemitraan Lingkungan (PSKL) Kecamatan Sabbangparu, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan dan Laboratorium Botani Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Tanaman Murbei *Morus spp.*

II.1.1 Tinjauan umum

Habitus tanaman murbei berupa tumbuhan perdu, tetapi apabila dibiarkan tumbuh tanpa ada pemangkasan dapat menjadi pohon yang besar dan tinggi hingga mencapai 6 meter dengan percabangan yang sangat banyak, tetapi tajuknya sangat jarang. Umumnya, tanaman murbei mempunyai cabang yang banyak dan juga memiliki bentuk daun yang bermacam-macam menurut jenisnya; ada yang bulat, lonjong, berlekuk, bergerigi dan bergelombang (Andadari *et al.* 2013).

Tanaman murbei merupakan jenis tanaman yang tahan pangkasan dan mudah bertunas kembali. Tanaman ini bila dipangkas secara berkala tidak menjadi tinggi dan tetap menghasilkan daun, tetapi apabila tidak dipangkas dapat menjadi tanaman yang berbentuk pohon. Selain sebagai sumber pakan bagi ulat sutera, tanaman murbei juga dapat berfungsi sebagai tanaman penguat teras, batas areal dan penghasil kayu bakar.

Buah tanaman murbei pada waktu muda berwarna putih kehijau-hijauan kemudian berubah menjadi merah muda dan rasanya asam. Pada saat buah telah matang, warna buah murbei menjadi merah tua agak kehitaman dan rasanya manis.

II.1.2 Klasifikasi

Tanaman murbei *Morus spp.* dikenal dengan nama khas atau nama lokal,

misalnya di Jawa (*besaran*), di Sumatera (*babasaran*) dan Sulawesi (*gertu*). Sementara itu, tanaman ini dikenal sebagai *mulberry* di Inggris dan *moerbe* di Belanda (Andadari *et al.* 2013). Tanaman murbei diklasifikasikan (Tjitrosoepomo, 2007) sebagai berikut:

Regnum : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Subdivisio : Angiospermae
Classis : Dicotyledonae
Subclassis : Apetalae
Ordo : Urticales
Familia : Moraceae
Genus : *Morus*
Species : *Morus spp.*

Nama ilmiah dari beberapa jenis murbei antara lain; Murbei putih *Morus alba* L., murbei hitam *M. nigra* L., murbei merah/American mulberry *M. rubra* L., murbei korea *M. australis*, murbei Himalaya *M. laevigata*, murbei India *M. indica*, *M. multicaulis*, *M. cathayana*, *M. macroura*, murbei Jepang *M. tosawase*, *M. tsukasaguwa*, *M. okinawaguwa*, *M. itouwase*, *M. shiwasuguwa* dan *M. amakusaguwa* (Departemen Kehutanan, 2007).

II.1.3 Persebaran dan Habitat

Tanaman murbei dipercayai sebagai tanaman yang berasal dari India dan China di kaki pegunungan Himalaya. Dari wilayah tersebut kemudian tanaman murbei tersebar sampai ke beberapa wilayah seiring dengan perkembangan

pengusahaan persuteraan alam. Selain itu, penyebaran tanaman murbei ke beberapa wilayah juga didukung oleh kemudahan tanaman murbei yang dapat tumbuh dari daerah sub tropis hingga ke daerah tropis (Patandianan, 2010).

Persebaran tanaman murbei cukup luas, mulai dari daerah sub tropis sampai daerah tropis. Di Indonesia, tanaman murbei dapat tumbuh mulai dari ketinggian 10-3.600 m dpl., pada semua jenis tanah, asalkan air dan udara dalam tanah cukup. Temperatur optimum untuk pertumbuhan murbei antara 23,9-26,6 °C. Namun demikian, murbei masih baik pertumbuhannya pada daerah dengan temperatur tidak kurang dari 13 °C dan tidak lebih dari 37,7 °C. Curah hujan yang baik untuk pertumbuhan murbei antara 635-2.500 mm/tahun (Samsijah dan Andadari, 1993). Tanaman murbei dapat tumbuh subur dan tahan terhadap penyakit pada sistem agroforestri (Harbi *et al.*, 2015).

Di Indonesia dilaporkan paling tidak terdapat tujuh spesies murbei (Katsuma, 1972) disitasi oleh Sanchez (2002) yaitu *M. alba var. tartanica*, *M. alba var. macrophyla*, *M nigra*, *M. multicaulis*, *M. australia*, *M. chatayana* dan *M. mierovra*.

II.1.4 Kandungan Nutrisi

Tanaman murbei memiliki kandungan gizi dan nutrisi yang berbeda-beda secara alami. Pada pemberian pakan ulat kecil dan ulat besar diperlukan kandungan nutrisi yang berbeda. Ulat kecil membutuhkan banyak karbohidrat dan protein, sedangkan untuk ulat besar banyak membutuhkan protein untuk pembentukan kelenjar (Samsijah dan Andadari, 1992). Daun murbei dengan nutrisi yang baik akan meningkatkan daya tahan ulat terhadap serangan penyakit

dan meningkatkan produksi kokon 20% lebih banyak (Kaomini, 2003 *dalam* Harbi *et al.* 2015)

II.1.5 Syarat Tumbuh

Agar tanaman murbei dapat berproduksi dengan baik, perlu diperhatikan kondisi lahan yang optimal bagi tanaman murbei (Patandianan, 2010) yaitu:

a. Iklim

Tanaman murbei dapat tumbuh pada iklim yang berbeda. Pada daerah tropis seperti di Indonesia, murbei dapat tumbuh pada tempat dengan suhu udara rata-rata 13-31 °C dengan kondisi optimal pada suhu 24-28 °C. Kondisi curah hujan optimal bagi tanaman murbei adalah antara 1500-2500 mm dan akan tumbuh dengan baik pada daerah yang sepanjang tahun mendapat hujan merata. Kelembapan udara tempat tumbuh murbei agar pertumbuhannya optimal berada pada rentang 65-80 %.

b. Topografi

Ketinggian tempat yang optimal bagi tanaman murbei adalah pada ketinggian 400-800 m dpl., dengan kemiringan lahan 0-15 %, meskipun demikian, penanaman murbei di daerah dataran rendah tetap dapat dilakukan, asalkan keadaan suhu udaranya tidak terlalu panas. Sebaiknya dipilih lahan yang datar atau tidak terlalu miring, cukup subur dan dekat dengan mata air, tetapi tidak tergenang pada musim hujan.

c. Tanah

Kondisi tanah optimal bagi tanaman murbei adalah agak asam pada pH 6,2-6,8; solum tanah tebal kemampuan tanah menahan kelembapan

baik, pengairan/drainase baik, porous/berpori, tekstur tanah berupa geluh berlempung – geluh.

II.1.6 Perkembangbiakan Tanaman Murbei

Menurut Andadari *et al.* (2013) perkembangbiakan tanaman murbei dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu secara generatif (dengan biji) dan vegetatif.

a. Perkembangbiakan generatif dengan biji

Perbanyakan generatif tanaman murbei membutuhkan keterampilan khusus. Perbanyakan generatif menggunakan biji dihasilkan dari peleburan dua sel kelamin jantan dan betina yang sudah matang. Selanjutnya, biji ditumbuhkan dalam media semai dan dilakukan perawatan hingga menjadi bibit siap tanam. Buah murbei sebagai bahan bibit murbei (benih) dan bibit murbei berasal dari biji yang berumur 3 bulan.

Kegiatan penyemaian benih perlu disediakan bak persemaian khusus. Lahan untuk pembibitan sebaiknya dipilih dekat dengan lahan penanaman, tersedia sumber air untuk penyiraman dan tanahnya subur. Pelaksanaan penyemaian benih hingga bibit siap tanam dilakukan dengan teknik sebagai berikut :

- Tanah dicangkul dan digemburkan dengan kedalaman 30 cm.
- Pembuatan bedengan berukuran lebar 120 cm dan panjang maksimal 10 m. bedengan diberi paranet untuk menghindari percikan hujan yang terlalu keras dan sinar matahari yang terik.
- Penaburan benih murbei secara merata di atas bedengan tersebut.
- Pemeliharaan persemaian dengan menyiram, menyiang dan

mengendalikan hama penyakit.

- Bibit murbei siap dipindahkan ke lapangan setelah 3-4 bulan.

Cara perbanyak tanaman murbei secara generatif selain membutuhkan keterampilan khusus, juga memerlukan waktu yang cukup. Oleh karena itu, teknik generatif tidak banyak dilakukan dibandingkan teknik vegetatif.

b. Teknik vegetatif (dengan bagian tanaman sendiri)

Perbanyak bibit secara vegetatif sudah banyak dilakukan oleh para petani sutera alam. Teknik vegetatif relatif lebih mudah dilakukan dan cepat mendapatkan produksi daun. Teknik perbanyak vegetatif dapat dilakukan melalui 4 cara yaitu; stek, merunduk (*layering*), penyambungan (*grafting*) dan menempel tunas (okulasi).

II.2 Taksimetri

II.2.1 Pengertian Taksimetri

Taksonomi numerik atau taksimetri merupakan salah satu cara dalam klasifikasi. Taksimetri muncul secara kebetulan bersama-sama dengan pendekatan fenetik dalam klasifikasi. Taksimetri tidak menghasilkan data baru, bukan pula sistem pendekatan baru, tetapi metode baru dalam pengorganisasian data. Taksonomi numerik biasanya dilakukan dengan bantuan komputer sehingga taksonomi numerik bisa digunakan dalam menentukan hubungan kekerabatan dalam pendekatan fenetik (Stace dalam Nikitasari, 2012).

Taksimetri merupakan metode evaluasi kuantitatif mengenai kesamaan atau kemiripan sifat antar golongan organisme. Penataan golongan-golongan itu

dilakukan melalui suatu analisis yang dikenal sebagai analisis kelompok ke dalam kategori takson yang lebih tinggi atas dasar kesamaan-kesamaan sifat tersebut (Tjitrosoepomo, 2009). Taksonomi numerik didasarkan atas bukti-bukti fenetik yaitu berdasarkan pada kemiripan atau kesamaan yang terlibat dari luar obyek studi yang diamati dan bukan atas dasar kemungkinan-kemungkinan perkembangan filogenetiknya. Kegiatan-kegiatan dalam taksonomi numerik bersifat empirik, operasional dan data serta kesimpulannya selalu dapat diuji kembali melalui observasi dan eksperimen (Tjitrosoepomo, 2009).

Taksimetri adalah salah satu metode yang digunakan dalam penentuan jauh dekat hubungan kekerabatan. Metode ini digunakan untuk mengurangi efek subyektifitas peneliti di bidang taksonomi. Penentuan jauh dekatnya hubungan kekerabatan menggunakan sifat-sifat yang diberi bobot sama karena semua sifat dianggap sama pentingnya. Perbedaan sifat yang menentukan korelasi terlihat sesudah penelitian selesai (Sulamsi, 1997). Tujuan utama dari penerapan metode taksimetri yaitu untuk meningkatkan obyektifitas dalam pengolahan data dan reipitabilitas hasil klasifikasi data yang diperoleh (Aririjani, 2003).

II.2.2 Langkah-Langkah Taksimetri

Prosedur atau langkah yang harus ditempuh dalam penerapan taksimetri merupakan uraian yang disederhanakan. Langkah-langkah dalam metode taksimetri menurut Abler (1987) dalam Wijayanti *et al.*, (2015), meliputi:

1. Penilaian Objek Studi

Penilaian objek studi dilakukan dengan memperhatikan Operasional Taksonomi Unit (OTU). Penilaian objek studi dapat berupa individu,

galur, varietas, jenis dan seterusnya. Unit-unit yang dijadikan objek studi harus benar mewakili golongan organisme yang sedang diteliti. Unit terkecil sebagai objek studi disebut taksonomi operasional.

2. Pemilihan ciri-ciri yang akan diberikan angka (skore)

Pemberian kode pada ciri tumbuhan yang digunakan. Ciri hanya ada 2 tingkat yaitu jika karakter yang dimiliki ditandai dengan angka 1 dan karakter yang tidak dimiliki ditandai dengan angka 0 (Rahadi, 2002; Nurcahyani, 2006).

3. Analisis Kelompok

Matriks kesamaan atau kemiripan kemudian disusun kembali, sehingga OTU yang mempunyai kesamaan paling tinggi dapat dikumpulkan jadi satu. Hal ini dapat dilakukan dengan berbagai cara yang memungkinkan penentuan takson atau kelompok yang sekerabat. Kelompok-kelompok tersebut disebut fenom dan dapat disusun secara hirarki dalam suatu diagram yang disebut dendogram. Penyusunan kemiripan tertentu yang dianggap paling tepat untuk setiap tingkat yang sudah selesai dilakukan.

4. Diskriminasi

Pengklasifikasian sudah dilakukan selanjutnya menelaah kembali ciri-ciri yang dilibatkan dalam penelitian ini untuk menemukan ciri yang paling konstan paling bernilai untuk pembuatan kunci identifikasi dan diagnosis.

II.3 Hubungan Keekerabatan

Hubungan keekerabatan suatu kelompok tumbuhan dapat diketahui melalui metode taksimetri (Tjitrosoepomo, 2009). Hubungan keekerabatan itu sendiri merupakan pola hubungan kesamaan ciri maupun sifat tertentu yang dimiliki oleh suatu kelompok tumbuhan (Arrijani, 2003). Hubungan keekerabatan tumbuhan dapat diketahui dengan dua cara pendekatan yaitu pendekatan keekerabatan secara filogenetik dan fenetik. Hubungan keekerabatan dari suatu populasi organisme dapat dipelajari dengan menggunakan karakter morfologi sebagai acuan untuk melakukan karakterisasi (Young *et al.* 2001; Pangestu *et al.* 2014).

II.3.1 Keekerabatan Fenetik

Keekerabatan fenetik dapat digunakan sebagai parameter untuk menunjukkan hubungan keekerabatan antar jenis tanaman (Ahsana, 2011). Keekerabatan fenetik tidak hanya didapat dari persamaan karakter kelompok tanaman secara fenotip berupa morfologi saja melainkan juga secara anatomi, embriologi, dan fitokimia (Nurchayati, 2006). Setyawan *et al.* menambahkan bahwa hubungan keekerabatan fenetik ditentukan dengan penerapan metode numerik yang terdiri dari pengelompokan koefisien asosiasi yang dilanjutkan dengan analisis klaster.

II.3.2 Metode Pengukuran Keekerabatan Fenetik

Parameter yang digunakan untuk menunjukkan hubungan keekerabatan fenetik tumbuhan adalah melalui ciri morfologi yang nampak dan ciri fenotipnya. Ciri morfologi tumbuhan merupakan ciri yang terdapat pada tumbuhan yang dapat dilihat secara langsung oleh mata meliputi bentuk, ukuran, maupun tingkah laku yang membedakan antara tumbuhan satu dengan lainnya. Hubungan keekerabatan

tumbuhan dapat diketahui melalui suatu pendekatan taksonomi, pendekatan ini berisi tentang fakta-fakta dari semua karakter baik morfologi, anatomi, maupun biokimia (Riana 2007).

II.3.3 Ciri Morfologi

Karakter morfologi merupakan karakter yang paling mudah dilihat dan bukan karakter yang tersembunyi sehingga variasinya dapat dinilai lebih cepat dibanding karakter lainnya (Rahayu dan Handayani, 2008). Menurut Rahajeng (2015) bahwa karakter morfologi tanaman sangat penting untuk mendeteksi sifat khusus yang diinginkan, mengidentifikasi akses terduplikasi, dan penataan konservasi untuk keperluan konservasi. Ciri morfologi masih menjadi karakter utama untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan suatu takson tertentu, hal ini karena kemudahan dalam penentuan karakter morfologi, jumlah variasi yang banyak, ketersediaan istilah deskriptif dan kemudahan penggunaan koleksi herbarium (Chasani, 2006).

Identifikasi karakter morfologi adalah suatu kegiatan memeriksa keragaman aksesori berdasarkan sejumlah karakter penciri morfologi tanaman. Karakter tersebut dapat digunakan untuk membedakan satu spesies dengan spesies lainnya maupun varietas satu dengan varietas lain. Identitas morfologi yang terkumpul dapat digunakan untuk analisis keragaman dan bagaimana pengelompokan antar spesies. Banyak sedikitnya jumlah karakter morfologi yang mempunyai heritabilitas atau repeatabilitas tinggi akan menentukan keakuratan pengelompokan spesies-spesies tersebut (Sukartini, 2007; Fajriyah, 2016).