

SKRIPSI

**Analisis Penanda Morfologi Karet (*Hevea brasiliensis*)
Pada Pola Tanam Monokultur dan Agroforestri di
Kabupaten Bulukumba**

Disusun dan diajukan oleh :

AL FITRA ROSA MONICA

M011191277



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**Analisis Penanda Morfologi Karet (*Hevea brasiliensis*)
Pada Pola Tanam Monokultur dan Agroforestri di
Kabupaten Bulukumba**

Disusun dan diajukan oleh

**Al Fitra Rosa Monica
M011191277**

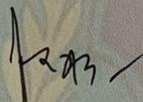
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 27 November 2023
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui :

Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

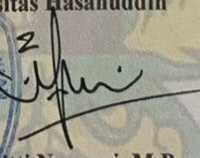

Prof. Dr. Ir. H. Muhammad Restu, M.P
NIP. 19650904199203 1 003


Ir. Mukrimin, S.Hut, M.P., Ph.D., IPU
NIP. 197802092008012 1 001

Mengetahui :

**Ketua Program Studi Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin**




Dr. Ir. Sitti Nuraeni, M.P
NIP. 19680410199512 2 001

Tanggal Lulus : 27 November 2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Al Fitra Rosa Monica

NIM : M011191277

Program Studi : Kehutanan

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya berjudul :

“Analisis Penanda Morfologi Karet (*Hevea brasiliensis*) Pada Pola Tanam Monokultur dan Agroforestri di Kabupaten Bulukumba”.

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 27 November 2023

Yang Menyatakan



Al Fitra Rosa Monica

ABSTRAK

Al Fitra Rosa Monica (M011191277), Analisis Penanda Morfologi Karet (*Hevea brasiliensis*) Pada Pola Tanam Monokultur dan Agroforestri di Kabupaten Bulukumba dibawah bimbingan Muhammad Restu. Dan Mukrimin.

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan salah satu komoditas ekspor utama Indonesia. Luas areal perkebunan karet di Indonesia mencapai 3,73 juta hektare pada tahun 2022. Tanaman karet dibudidayakan di berbagai wilayah di Indonesia, terutama di Sumatera, Kalimantan, dan Sulawesi. Tanaman karet di Bulukumba dibudidayakan dengan dua pola tanam, yaitu monokultur dan agroforestri. Pola tanam monokultur adalah pola tanam yang hanya menanam satu jenis tanaman, yaitu tanaman karet. Pola tanam agroforestri adalah pola tanam yang menanam tanaman karet bersama dengan tanaman pangan atau tanaman hortikultura. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pola tanam terhadap karakter morfologi tanaman karet, yaitu tinggi tanaman, lebar daun, dan tebal daun. Penelitian ini dilakukan di dua lokasi dengan sistem tanam monokultur dan agroforestri. Data karakter morfologi tanaman karet diukur pada umur 3 tahun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman karet yang ditanam dengan sistem agroforestri memiliki tinggi tanaman, lebar daun, dan tebal daun yang lebih besar dibandingkan dengan tanaman karet yang ditanam dengan sistem monokultur. Selain itu, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pola tanam agroforestri dapat meningkatkan keragaman genetik tanaman karet. Peningkatan keragaman genetik ini disebabkan oleh perbedaan kondisi lingkungan yang lebih beragam pada sistem agroforestri. Perbedaan kondisi lingkungan ini dapat menyebabkan seleksi alam yang berbeda pada tanaman karet.

Kata kunci: Sistem Agroforestri, Karakter Morfologi, Tanaman Karet

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Shalawat serta salam juga penulis sampaikan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, sebagai teladan utama bagi seluruh umat manusia.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (S1) pada Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin. Penulisan skripsi ini merupakan hasil dari perjalanan belajar dan penelitian yang telah penulis lakukan selama beberapa tahun.

Dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi selama penulisan skripsi ini:

1. Terima kasih yang tak terhingga kepada **Prof. Dr. Ir. H. Muhammad Restu, M.P & Ir. Mukrimin, S. Hut., M.P., Ph.D., IPU** selaku dosen pembimbing skripsi, yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan pengawasan dengan penuh kesabaran dan pengetahuan dalam menyusun skripsi ini. Terima kasih atas dedikasi dan waktunya yang telah diberikan kepada penulis.
2. Bapak **Iswanto, S.Hut., M.Si** dan **Prof. Samuel A Paembonan** selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran, bantuan serta koreksi dalam penyusunan skripsi ini.
3. Terkhusus salam hormat dan kasih sayang kepada Ayah dan Ibu saya tercinta, **Salahuddin** dan **Rosmina** serta saudara kandung saya **Panji Fahreza** dan **Musdalifah Rosa Amelia** yang selalu memberikan motivasi, dukungan doa, dan semangat dalam setiap langkah penulis.
4. Saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada **Taylor Swift**, yang telah menjadi sumber inspirasi dan motivasi bagi saya dalam menyelesaikan skripsi ini. Musiknya telah membantu saya untuk tetap kuat dan tidak menyerah dalam menghadapi tantangan.

5. Sahabat seperjuangan **Herawati S.Hut, Aulia Azzahra S.Hut, Riska S.Hut Nurul Muhlisa S.Hut dan Kamelia S.Pi** saya mengucapkan terima kasih telah memberikan dukungan, bantuan, dan kerjasama dalam perjalanan studi ini. Pengalaman dan kebersamaan dengan kalian akan selalu menjadi kenangan indah.
6. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada teman-teman **Magang Balit Sereal Maros, Biotek 19** dan semua orang yang telah mendukung saya dalam menyelesaikan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa daftar ini tidak mencakup semua pihak yang memberikan dukungan, namun setiap kontribusi dan doa yang diberikan sangat dihargai.

Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi dalam bidang kehutanan, khususnya dalam morfologi tanaman. Semoga hasil penelitian ini dapat menjadi sumbangan ilmiah dan membuka pintu bagi penelitian-penelitian lanjutan di masa depan.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini menjadi bukti pengabdian dan kecintaan penulis terhadap bidang kehutanan serta dapat memberikan inspirasi bagi pembaca yang tertarik dalam studi kehutanan.

Makassar, 27 November 2023

Al Fitra Rosa Monica

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Klasifikasi.....	3
2.1.1. Penyebaran	3
2.1.2. Karakteristik	4
2.2. Morfologi.....	4
2.2.1. Daun	4
2.2.2. Batang	4
2.2.3 Biji dan Buah	4
2.2.4. Akar.....	5
2.2.5. Bunga	5
2.3. Pola Tanam.....	5
2.3.1. Monokultur.....	5

2.3.2. Agroforestri.....	6
2.4. Penanda Morfologi.....	7
2.5. Keragaman Genetik.....	7
III. METODE PENELITIAN	10
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	10
3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	10
3.3. Prosedur Penelitian.....	10
3.3.1. Pengambilan Sampel.....	10
3.3.2. Persiapan sampel	11
3.4. Variabel Penelitian	11
3.5. Analisis Data.....	12
IV. Keadaan Umum Lokasi.....	14
4.1. Letak.....	14
4.2. Deskripsi Lokasi penelitian	14
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
5.1. Data Kualitatif.....	17
5.1. Data Kualitatif Analisis Morfologi Pada Pola Tanam	
Monokultur dan Agroforestri.....	18
5.2. Data Kuantitatif	19
5.2.1. Tinggi, Volume, Berat, Panjang, dan Tebal Daun Pada Pola	
Tanam Monokultur dan Agroforestri.....	19
5.2.2. Kadar Air dan Berat Jenis Pada Kulit dan Akar Pada Pola	
Tanam Monokultur dan Agroforestri.....	21

5.2.3	Korelasi Karakter Morfologi	22
5.2.4	Nilai Kriteria Keragaman Genetik (Heritabilitas)	23
5.2.5	<i>Score Plot</i> Sebaran Sampel	26
5.2.6	Loading Plot Korelasi.....	27
5.2.7	Analisis Heatmap	29
VI.	KESIMPULAN DAN SARAN	31
6.1.	Kesimpulan	31
6.2.	Saran.....	31
	DAFTAR PUSTAKA.....	32
	LAMPIRAN	36

DAFTAR GAMBAR

Lampiran	Judul	Halaman
	Gambar 1. Lokasi Pengambilan Karet Pola Tanam Monokultur.....	14
	Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian	16
	Gambar 3. Ciri Morfologi Karet	17
	Gambar 4. Score Plot Sebaran Sampel Berdasarkan Pola Pertanaman.....	26
	Gambar 5. Loading Plot Korelasi Morfologi Berdasarkan Faktor Lingkungan ...	28
	Gambar 6. Analisis Heatmap	29

DAFTAR TABEL

Lampiran	Judul	Halaman
	Tabel 1. Hasil Analisis Morfologi Berdasarkan Pola Tanam.....	18
	Tabel 2. Data kuantitatif Pohon Karet Berdasarkan Pola Pertanaman	19
	Tabel 3. Nilai Kadar Air dan Berat Jenis Pada Kulit dan Akar.....	21
	Tabel 4. Hasil Analisis Uji Korelasi Antar Parameter Morfologi <i>H.brasiliensis</i>	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Data Pengamatan Warna Daun,Kulit dan Akar.....	37
Lampiran 2.	Data Pengukuran Tinggi,Diameter dan Volume Pohon	39
Lampiran 3.	Data Luas Bidang per ha	40
Lampiran 4.	Data Kadar Air dan Berat Jenis.....	41
Lampiran 5.	Data pengamatan Daun.....	43
Lampiran 6.	Analisis Korelasi Karakter Morfologi	44
Lampiran 7.	Nilai Heritabilitas/Keragaman Genetik Karet	45
Lampiran 8.	Dokumentasi Penelitian.....	49

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan salah satu komoditas perkebunan nasional. BPS (Badan Pusat Statistik, 2021) mencatat total luas areal Perkebunan karet kering di Indonesia mencapai 3.78 hektare (ha) pada 2021. Luas tersebut meningkat 1,34 % dibandingkan tahun sebelumnya yang sebesar 3.73 juta ha. Secara rinci, luas areal karet milik perkebunan besar negara seluas 129.254 ha. Areal perkebunan karet besar swasta seluas 213.597 ha. Perkebunan karet rakyat seluas 3.43 juta ha.

Perkebunan karet di Indonesia tersebar hampir di seluruh wilayah nusantara salah satunya Provinsi Sulawesi Selatan tepatnya di Kabupaten Bulukumba. Perkebunan karet ini berada di sejumlah Kecamatan di Kabupaten Bulukumba, seperti Kecamatan Kajang, Bulukumpa, Rilau Ale, Ujung Loe dan Herlang. Perkebunan karet dibudidayakan dengan pola tanam monokultur dan agroforestri (Badan Pusat Statistik, 2021).

Pola tanam adalah pengaturan penggunaan lahan untuk pertanaman dalam kurun waktu tertentu (Luthfiah et al., 2021). Pola tanam dapat dikatakan sebagai suatu usaha penanaman pada sebidang tanah dengan cara mengatur susunan tata dan letak dari tanaman yang akan ditanam selama periode waktu tertentu termasuk di dalamnya kegiatan pengolahan tanah (Syahputra et al., 2017).

Agroforestri merupakan sistem penggunaan lahan yang memadukan antara tanaman pertanian dengan tanaman kehutanan. Karakteristik umum dari pola agroforestri yaitu penanaman dengan sengaja antara pohon dan tanaman pertanian atau ternak pada suatu unit lahan yang sama (Alwandi, 2022). Agroforestry menjadi bentuk pengelolaan lahan hutan yang berkelanjutan baik secara ekonomi, ekologi maupun sosial (Sari et al., 2021)).

Monokultur adalah salah satu cara budidaya di lahan pertanian dengan menanam satu jenis tanaman pada satu areal. Pola tanam monokultur mempunyai kelebihan antara lain kemudahan dalam hal pembuatan, pengelolaan, pemanenan dan pengawasannya. Monokultur menjadikan penggunaan lahan efisien karena memungkinkan perawatan dan pemanenan secara cepat dengan bantuan mesin pertanian dan menekan biaya tenaga kerja. Pola tanam monokultur memiliki

pertumbuhan dan hasil yang lebih besar daripada pola tanam lainnya, disebabkan karena tidak adanya persaingan antar tanaman dalam memperebutkan unsur hara maupun sinar matahari (Syahputra et al., 2017).

Pola tanam yang dipilih memiliki pengaruh signifikan terhadap morfologi tanaman. Jarak tanaman yang optimal mempengaruhi pertumbuhan dan pengembangan tanaman, seperti tinggi tanaman panjang daun, dan sistem akar. Pola penanaman dalam baris atau blok dapat mempengaruhi penyebaran tanaman, interaksi antar individu, serta akses terhadap sinar matahari dan sirkulasi udara, yang berdampak pada morfologi daun dan batang. Kepadatan tanam yang tepat memainkan peran penting dalam penentuan ukuran dan bentuk tanaman, serta interaksi antartanaman. Oleh karena itu, pemilihan pola tanam yang tepat sangat penting untuk mencapai morfologi yang optimal pada tanaman (Hemon et al., 2023).

Berdasarkan uraian di atas terdapat perbedaan pola tanam antara PT. Perusahaan Perkebunan London Sumatera Tbk dan yang dikelola oleh petani (milik rakyat). Pada beberapa penelitian sebelumnya yang membahas tentang keragaman genetik berdasarkan penanda morfologi telah banyak dilakukan seperti tanaman pala (Soenarsi, 2012), tanaman pinus *merkusii* (Aznar, 2022), dan pada tanaman kopi (Anshori, 2014). Penelitian ini sangat penting dilakukan untuk mengetahui keragaman genetik karet berdasarkan penanda morfologi.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi perbedaan morfologi Karet (*H. brasiliensis*) pada pola tanam monokultur dan agroforestri berdasarkan penanda morfologi. Kegunaan dari penelitian ini yaitu sebagai informasi dan rujukan untuk mendukung kelestarian karet (*H. brasiliensis*).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pohon Karet (*Hevea brasiliensis*)

2.1.1 Klasifikasi

Adapun Klasifikasi botani tanaman karet sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Rosidae
Ordo	: Euphorbiales
Famili	: Euphorbiaceae
Genus	: <i>Hevea</i>
Spesies	: <i>Hevea brasiliensis</i>

2.1.2 Penyebaran

Tanaman karet (*H. brasiliensis*) termasuk dalam famili Euphorbiaceae dari genus *Hevea* (Dornelas & Rodriguez, 2005). Terdapat beberapa sentra produksi tanaman karet di Indonesia, antara lain Provinsi Sumatra Selatan, Sumatra Utara, Riau, Jambi dan Kalimantan Barat dengan luas total 3,11 Ha. Diantara provinsi tersebut, Sumatera Selatan merupakan penghasil lateks terbesar, yaitu 33,41% (991,000 ribu ton) dari total produksi Nasional (BPS, 2018). Produksi lateks Indonesia menduduki peringkat kelima sebagai penyumbang devisa terbesar dari sektor non migas yaitu sebesar 2,742 ton atau setara dengan USD 3.836,7 juta. Indonesia sebagai produsen karet terbesar kedua di dunia setelah Thailand (Sarsono et al., 2020).

2.1.3 Karakteristik

Tanaman karet merupakan tanaman tahunan yang tumbuh tinggi dan berbatang cukup besar, tinggi pohon dewasa mencapai 15 – 25 m, tegak, kuat, berdaun lebat dan dapat mencapai umur 100 tahun. Tumbuh lurus memiliki percabangan yang tinggi di atas. Kebun karet ada kecondongan arah tumbuh tanamannya agak miring ke utara. Batang tanaman ini mengandung getah yang dikenal dengan nama lateks. Daun karet berwarna hijau, daun ini ditopang oleh daun utama dan tangkai anak daunnya antara 3-10 cm. Pada setiap helai terdapat tiga helai anak daun. Daun tanaman karet akan menjadi kuning atau merah pada saat musim kemarau (Sofiani et al., 2018).

2.2 Morfologi

2.2.1 Daun

Daun karet berwarna hijau, daun ini ditopang oleh daun utama dan tangkai anak daunnya antara 3-10 cm. Setiap helai terdapat tiga helai anak daun. Daun tanaman karet akan menjadi kuning atau merah pada saat musim kemarau. Pertumbuhan tanaman bergantung pada faktor genetik dan lingkungan (Sofiani et al., 2018).

2.2.2 Batang

Tanaman karet merupakan pohon yang tumbuh tinggi dan berbatang cukup besar, tinggi pohon dewasa mencapai 15-25 m pohon tegak, kuat, berdaun lebat, dan dapat mencapai umur 100 tahun. Biasanya tumbuh lurus memiliki percabangan yang tinggi di atas. Di beberapa kebun karet ada kecondongan arah tumbuh tanamannya agak miring ke utara. Batang tanaman ini mengandung getah yang dikenal dengan nama lateks (Zaini et al., 2017).

2.2.3 Biji dan Buah

Karet merupakan buah berpolong (diselaputi kulit yang keras) yang sewaktu masih muda buah berpaut erat dengan dengan rantingnya. Buah karet dilapisi oleh kulit tipis berwarna hijau dan di dalamnya terdapat kulit yang keras dan berkotak. Tiap kotak berisi sebuah biji yang dilapisi tempurung, setelah tua warna kulit buah berubah menjadi keabu- abuan dan kemudian mengering. Pada waktunya pecah dan

jatuh, tiap ruas tersusun atas 2 – 4 kotak biji, Yang setiap kotak terdapat 1 biji. Biji karet terdapat dalam setiap ruang buah. Jumlah biji biasanya ada tiga kadang empat sesuai dengan jumlah ruang basah (Sofiani et al., 2018).

2.2.4 Akar

Akar tanaman karet merupakan akar tunggang. Akar ini mampu menopang batang tanaman yang tumbuh tinggi dan besar. Akar tunggang dapat menunjang tanah pada kedalaman 1-2 m, sedangkan akar lateralnya dapat menyebar sejauh 10 m. Bunga karet terdiri dari bunga jantan dan betina. Pangkal tenda bunga berbentuk lonceng. Ujungnya terdapat lima taju yang sempit. Panjang tenda bunga 4-8 mm. Bunga betina merambut vilt. Ukurannya lebih besar sedikit dari yang jantan dan mengandung bakal buah yang beruang 3. Kepala putik yang akan dibuahi dalam posisi duduk juga berjumlah 3 buah. Bunga jantan mempunyai 10 benang sari yang tersusun menjadi suatu tiang. Kepala sari terbagi dalam 2 karangan, tersusun satu lebih tinggi dari yang (Sofiani et al., 2018).

2.2.5 Bunga

Bunga karet terdiri dari bunga jantan dan betina yang terdapat dalam malai payung tambahan yang jarang. Pangkal tenda bunga berbentuk lonceng. Pada ujungnya terdapat lima taju yang sempit. Panjang tenda bunga 4-8 mm. Bunga betina merambut vilt. Ukurannya lebih besar sedikit dari yang jantan dan mengandung bakal buah yang beruang 3. Kepala putik yang akan dibuahi dalam posisi duduk juga berjumlah 3 buah. Bunga jantan mempunyai 10 benang sari yang tersusun menjadi suatu tiang. Kepala sari terbagi dalam 2 karangan, tersusun satu lebih tinggi dari yang lain. Paling ujung adalah suatu bakal buah yang tidak tumbuh sempurna (Zaini et al., 2017).

2.3 Pola Tanam

2.3.1 Monokultur

Penerapan sistem monokultur terbukti dapat meningkatkan produksi, sehingga keuntungan bertambah disebabkan pada lahan tersebut tidak terjadi persaingan dengan komoditas tanaman lainnya. Sistem monokultur pertumbuhan satu jenis tanaman utama dapat mencapai maksimal, namun sistem ini memiliki risiko

gagal panen lebih tinggi, akibatnya petani tidak mendapatkan hasil dari usaha taninya dan berdampak terhadap pendapatan petani. Pertanian monokultur dapat menyebabkan terbentuknya lingkungan pertanian dan sistem pertanian yang kurang baik (Hariyadi et al., 2019).

Kelebihan sistem monokultur adalah teknis budi dayanya relatif mudah dan simpel (lebih sederhana) karena komoditas tanaman yang ditanam dan dipelihara hanya satu jenis tanaman saja. Namun demikian, sistem pertanian monokultur memiliki kelemahan yakni tanaman relatif mudah terserang hama dan penyakit disebabkan sistem tanam dan keseragaman tanaman terus-menerus sepanjang musim tanam sehingga mempercepat berkembangnya organisme pengganggu tanaman (Syahputra et al., 2017).

2.3.2 Agroforestri

Agroforestri adalah suatu sistem pengelolaan lahan secara intensif dengan mengkombinasikan tanaman kehutanan dan tanaman pertanian dengan maksud agar diperoleh hasil yang maksimal dari kegiatan pengelolaan hutan tersebut dengan tidak mengesampingkan aspek konservasi lahan serta budidaya praktis masyarakat lokal (Tri Asmi et al., 2014).

Agroforestri merupakan pemanfaatan lahan secara optimal dan lestari dengan cara mengkombinasikan kegiatan kehutanan dan pertanian pada unit pengelolaan lahan yang sama dengan memperhatikan kondisi lingkungan fisik, sosial ekonomi dan budaya masyarakat yang berperan serta. Setiana menyatakan bahwa "Dengan peran serta masyarakat desa sekitar hutan diharapkan dapat berperan aktif dalam usaha penyelamatan dan kelestarian lahan di hutan" (Triwanto et al., 2012).

Masyarakat menanam dengan berbagai jenis tanaman dengan menggunakan sistem agroforestri. Jenis tanaman kehutanan yang diusahakan misalnya: jati, mahoni, sengon, suren, gaharu, lamtoro dan lain-lain. Tegakan tanaman hutan ditanami dengan aneka macam tanaman perkebunan seperti: kelapa, kakau, melinjo, nangka, sukun, durian, pisang, salak, mangga, rambutan dan lain-lain. Pemanfaatan di bawah tegakan pohon dapat diusahakan tanaman semusim berupa polowijo, empon-empon dan hortikultura (Sari et al., 2021).

Agroforestri adalah istilah kolektif untuk sistem sistem dan teknologi-teknologi penggunaan lahan, yang secara terencana dilaksanakan pada satu unit lahan

dengan mengkombinasikan tumbuhan berkayu (pohon, perdu, palem, bambu dll.) dengan tanaman pertanian dan/atau hewan (ternak) dan/atau ikan, yang dilakukan pada waktu yang bersamaan atau bergiliran sehingga terbentuk interaksi ekologis dan ekonomis antar berbagai komponen yang ada (Hairiah et al., 2003)

2.4 Penanda Morfologi

Pengetahuan yang cukup tentang karakter morfologi, anatomi, mekanisme fisiologi, biokimia dan dasar genetik yang mengendalikan sifat efisien N diperlukan dalam usaha pengembangan genotipe toleran N rendah. Dalam pemuliaan konvensional terhadap karakter yang dituju biasanya dilakukan atas dasar pada pengamatan fenotipe yang dibantu dengan pendugaan menggunakan metode statistik yang tepat. Seleksi morfologi adalah praktis, cepat dan murah, pengamatan dapat secara visual dan bersifat kuantitatif, namun beberapa masalah dalam pemuliaan konvensional adalah membutuhkan waktu yang cukup lama, sulit memilih dengan tepat gen yang menjadi target seleksi pada sifat morfologi atau agronomi karena penampilan fenotipe tanaman bukan hanya ditentukan oleh komposisi genetik tetapi juga oleh lingkungan, rendahnya frekuensi gen dalam populasi yang besar menyulitkan kegiatan seleksi untuk hasil yang valid dan pautan gen antara sifat yang diinginkan dengan sifat yang tidak diinginkan (Hairiah et al., 2003).

Penanda morfologi tanaman mengacu pada ciri-ciri fisik yang dapat diamati seperti tinggi tanaman, bentuk daun, panjang batang, warna bunga, dan tekstur kulit, penting untuk mengidentifikasi, mengklasifikasikan, dan menggambarkan tanaman, serta dalam studi variasi genetik dan adaptasi tanaman terhadap lingkungan. Penanda morfologi juga digunakan dalam pemuliaan tanaman memilih tanaman dengan sifat-sifat yang diinginkan, seperti tinggi tanaman lebih rendah atau jumlah buah yang lebih banyak (Hasanuddin et al., 2018).

2.5 Keragaman Genetik

Keragaman genetik merupakan tingkat keragaman yang paling rendah dalam organisasi biologi. Keragaman genetik sangat penting bagi tanaman untuk beradaptasi terhadap perubahan lingkungan yang terjadi di sekitarnya. Informasi keragaman genetik tanaman pada tingkat individu, spesies maupun populasi perlu diketahui, sebagai dasar pertimbangan dalam menyusun strategi konservasi, pemuliaan, pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya genetik tanaman secara

berkelanjutan (Zulfahmi, 2013). Beberapa karakter morfologi lebih dipengaruhi oleh lingkungan karakter morfologi memiliki keunggulan dalam mengidentifikasi keragaman tanaman yaitu lebih mudah dilakukan dan lebih murah. Analisis keragaman dengan penanda morfologi masih banyak digunakan sampai saat ini. Penilaian keragaman genetik tanaman dapat dilakukan dengan menggunakan penanda morfologi, biokimia dan molekuler. Penanda morfologi merupakan penanda genetik yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi atau membedakan antar varietas tanaman. Keragaman suatu karakter yang diamati dapat menjadi informasi yang penting dalam proses pemuliaan tanaman. Tanaman karet yang bervariasi perlu diidentifikasi untuk melihat sifat dan keragaman genetik (Wahyudi et al., 2022).

Modal dasar pemuliaan tanaman adalah adanya keragaman yang luas, sehingga proses seleksi dapat dilakukan secara efektif. Keragaman yang luas dapat memberikan peluang yang lebih besar untuk mendapatkan karakter-karakter yang diinginkan (Widiastuti & Suhartanto, 2013). Keragaman genetik dalam tanaman karet (*H. brasiliensis*) mengacu pada variasi genetik yang ada di antara individu-individu karet dalam populasi atau spesies tersebut. Pemuliaan Keragaman genetik dapat mempengaruhi resistensi terhadap penyakit, produktivitas, dan adaptasi terhadap perubahan lingkungan (de Souza et al., 2018)

Nilai keragaman genetik dan heritabilitasnya merupakan syarat utama untuk menjamin keberhasilan suatu program pemuliaan tanaman, keragaman genetik ini dapat memperbesar kemungkinan untuk mendapatkan genotipe yang unggul dan berkualitas melalui proses seleksi (Sa'diyah et al., 2013). Keragaman genotipe selanjutnya akan digunakan untuk mengetahui pola pengelompokan organisme pada populasi tertentu berdasarkan karakter yang diamati serta dapat digunakan untuk dasar kegiatan seleksi (Effendy et al., 2018a). Keragaman genetik pada suatu populasi dapat digunakan sebagai modal dasar dalam suatu persilangan buatan untuk membentuk populasi persilangan antara dua atau lebih populasi yang berbeda, baik genotipe maupun fenotipnya sebagai materi seleksi (Musdalifah, 2021).

Keragaman genetik dapat memperbesar kemungkinan untuk mendapatkan genotip yang lebih baik melalui seleksi. Keragaman karakter dan keanekaragaman genotip berguna untuk mengetahui pola pengelompokan genotip pada populasi tertentu berdasarkan karakter yang diamati dan dapat dijadikan sebagai dasar

kegiatan seleksi. Analisis keragaman dapat dilakukan dengan berbagai tipe penanda, salah satu tipe penandanya ialah morfologi pada tanaman tersebut, Indikator bahwa karakter tersebut dikendalikan secara genetik berdasarkan nilai heritabilitas (Ika Paramitha & Zazaroh, 2022).

Heritabilitas merupakan parameter genetik yang digunakan untuk mengukur kemampuan genotip dalam populasi tanaman dalam mewariskan karakter yang dimilikinya (Meena et al., 2016). Nilai duga heritabilitas memiliki fungsi diantaranya untuk menentukan keberhasilan seleksi, karena dapat memberikan petunjuk suatu sifat lebih dipengaruhi oleh faktor genetik atau faktor lingkungan (Venti Novita Sari et al., 2021).