

**TESIS**

**KERAGAMAN CENDAWAN TANAMAN KARET (*Hevea brasiliensis*)  
PADA POLA TANAM MONOKULTUR DAN AGROFORESTRI DI  
KABUPATEN BULUKUMBA**

**NURUL MUSDALIFAH**

**M012212008**



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KEHUTANAN  
FAKULTAS KEHUTANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2024**

**KERAGAMAN CENDAWAN TANAMAN KARET (*Hevea brasiliensis*)  
PADA POLA TANAM MONOKULTUR DAN AGROFORESTRI DI  
KABUPATEN BULUKUMBA**

**NURUL MUSDALIFAH  
M012212008**



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KEHUTANAN  
FAKULTAS KEHUTANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

**DIVERSITY OF RUBBER PLANTS FUNGI (*Hevea brasiliensis*) IN  
MONOCULTURE AND AGROFORESTRY PLANTING PATTERNS IN  
BULUKUMBA REGENCY**

**NURUL MUSDALIFAH  
M012212008**



**MASTER OF FOREST SCIENCE STUDY PROGRAMME  
FACULTY OF FORESTRY  
HASANUDDIN UNIVERSITY  
MAKASSAR  
2024**

**KERAGAMAN CENDAWAN TANAMAN KARET (*Hevea brasiliensis*)  
PADA POLA TANAM MONOKULTUR DAN AGROFORESTRI DI  
KABUPATEN BULUKUMBA**

Tesis

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister

Program Studi Ilmu Kehutanan

Disusun dan diajukan oleh

NURUL MUSDALIFAH

M012212008

Kepada

**PROGRAM STUDI MASGISTER ILMU KEHUTANAN  
FAKULTAS KEHUTANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

**TESIS**

**KERAGAMAN CENDAWAN TANAMAN KARET (*Hevea brasiliensis*)  
PADA POLA TANAM MONOKULTUR DAN AGROFORESTRI DI  
KABUPATEN BULUKUMBA**

**Disusun dan diajukan oleh:**

**NURUL MUSDALIFAH  
NIM : M012212008**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam  
rangka Penyelesaian Studi Program Ilmu Kehutanan Fakultas Kehutanan  
Universitas Hasanuddin  
pada tanggal 22 Januari 2024  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



**Ir. Mukrimin, S.Hut., M.P., Ph.D., IPU  
NIP.197802092008121001**



**Prof. Dr. Ir. Samuel Arung Paembonan  
NIP.195501151981021002**

Ketua Program Studi S2  
Ilmu Kehutanan

Dekan Fakultas Kehutanan  
Universitas Hasanuddin



**Ir. Mukrimin S. Hut., MP., Ph.D., IPU  
NIP.197802092008121001**



**Dr. A. Mujetahid M. S. Hut., M.P.  
NIP. 196902081997021002**

## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul “Keragaman Cendawan Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*) pada Pola Tanam Monokultur dan Agroforestri Di Kabupaten Bulukumba” adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing (Bapak Ir. Mukrimin, S.Hut., M.P., Ph.D. sebagai Pembimbing Utama dan Bapak Prof. Dr. Ir. Samuel Arung Paembonan sebagai Pembimbing Pendamping). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah dari disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 24 Januari 2024



Nurul Musdalifah  
NIM M012212008

## UCAPAN TERIMA KASIH

*Bismillahirrahmanirahim*

*Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Segala puji dan Syukur atas kehadiran Allah SWT., Maha Besar dengan segala kuasanya, melimpahkan Rahmat dan hidayah-nya kepada Hamba-Nya. Maha Suci, Allah yang selalu memberi jalan keluar dari permasalahan hidup yang dihadapi oleh hamba-Nya. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW, beserta keluarganya, para sahabatnya, serta para pengikutnya. Maha suci Allah dengan segala nikmat dan ridho-Nya sehingga penulis dimampukan oleh-Nya dalam menyelesaikan tesis yang berjudul **“Keragaman Cendawan Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*) pada Pola Tanam Monokultur dan Agroforestri di Kabupaten Bulukumba”**.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, kepada semua pihak yang telah mendukung dan membantu penulis dalam menyelesaikan tesis ini. Ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada pembimbing saya yaitu Bapak **Ir. Mukrimin, S.Hut., M.P., Ph.D., IPU**. Dan Bapak **Prof. Dr. Ir. Samuel Arung Paembonan** yang telah meluangkan waktu, tenaga dan memberikan kesempatan serta pengalaman yang luar biasa bagi penulis, baik dalam tahapan perencanaan penelitian hingga penyusunan tesis ini. Ucapan terima kasih atas kepada dosen penguji saya yaitu Bapak **Dr. Ir. Budiaman, MP.**, Ibu **Dr. Ir. Astuti, S.Hut., M.Si., IPU**. dan Ibu **Ira Taskirawati, S.Hut.,**

**M.Si., Ph.D.** atas saran dan masukan yang diberikan untuk penyempurnaan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa berbagai kesulitan dan rintangan dalam penyusunan tesis ini tidak dapat dilewati tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak dari masa perkuliahan hingga proses penyusunan tesis ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Pintu surgaku, Ibunda tercinta **Hasnawati** dan Cinta pertamaku, Ayahanda **Jasman**. Terima kasih sebesar-besarnya penulis berikan kepada beliau atas segala bentuk bantuan, semangat, dan doa yang diberikan selama ini. Terima kasih atas nasihat yang selalu diberikan meski terkadang pikiran kita tidak sejalan, terima kasih atas kesabaran dan kebesaran hati menghadapi penulis yang keras kepala. menjadi sosok pengingat dan penguat yang paling hebat. Terima kasih, sudah menjadi tempatku untuk pulang. Satu hal yang perlu Ibu dan Bapak ketahui, saya sangat menyayangi dan mencintai kalian berdua, tolong hidup lebih lama di dunia ini, izinkan saya untuk mengabdikan dan membalas segala pengorbanan yang kalian lakukan selama ini.
2. Orang terhebatku Tante **Darmawati**, Paman **Sudirman**, Tante **Hasmawati**, dan Om **Rusli**. Terima kasih telah menganggap saya sebagai putrinya. Beliau memang tidak sempat merasakan Pendidikan dibangku perkuliahan, namun mampu mendidik penulis, mendoakan, memberikan semangat, dan motivasi tiada henti. Terima kasih atas segala bantuan dan nasihat sampai hari ini.



3. Kepada Nenekku tercinta **Subaeda** terima kasih menjadi tempat pulang terbaikku. Selalu menyisihkan uangnya untuk diberikan kepada penulis saat hendak berangkat ke kota rantau, serta memberikan penulis banyak dorongan untuk menggapai cita-cita. Dan salah satu hadiah kecil untuk yang selalu penulis rindukan dan sudah tidak bisa ditemui secara langsung dan memeluknya, kakekku tercinta **Abd. Latif** yang selalu mendoakan penulis selama hidupnya.
4. Kepada semua pihak di PT. London Sumatera Tbk dan masyarakat di Desa Salassae terima kasih telah mengizinkan penulis untuk mengambil sampel diperkebunan karet miliknya.
5. Orang-orang terdekatku, yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terima kasih telah menemani penulis yang keras kepala dan penuh keluh kesah hingga hari ini.
6. **Nurul Musdalifah**, ya! Diri saya sendiri. Apresiasi sebesar-besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terima kasih karena terus berusaha dan tidak menyerah, serta senantiasa menikmati setiap proses. Terima kasih sudah bertahan.

Penulis

Nurul Musdalifah

## ABSTRAK

Nurul Musdalifah. **Keragaman Cendawan Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*) pada Pola Tanam Monokultur dan Agroforestri Di Kabupaten Bulukumba** (Dibimbing oleh Mukrimin dan Samuel Arung Paembonan).

Karet (*Hevea brasiliensis* Mull. Arg.) merupakan salah satu komoditas terbesar Indonesia dan berhasil dikembangkan khususnya dunia industri. Perkebunan karet tersebar luas di berbagai provinsi di Indonesia, seperti di Kabupaten Bulukumba, dengan pola tanam monokultur dan agroforestri. Sektor Perkebunan karet mengalami penurunan produksi akibat perubahan iklim dan lebih rentan terhadap organisme pengganggu tanaman. Penyakit tanaman karet yakni gugur daun, jamur akar putih, dan penyakit embun tepung pada daun yang disebabkan oleh cendawan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan cendawan pada tanaman karet berdasarkan pola tanam, status penyadapan, berdasarkan jaringan dan tanah, serta menganalisis keragaman cendawan. Penelitian ini terbagi menjadi tiga tahap, yakni 1) Isolasi cendawan, 2) Pemurnian cendawan, dan 3) Identifikasi. Tahap identifikasi dilakukan secara mikroskopik dengan bantuan mikroskop dan pengamatan makroskopik. Penelitian menunjukkan bahwa cendawan lebih banyak ditemukan pada pola tanam agroforestri dengan total 58 isolat dibandingkan pola tanam monokultur dengan total 43 isolat. Jika berdasarkan status penyadapan memiliki jumlah isolat yang tidak berbeda jauh yakni tanaman karet yang telah disadap memiliki 50 isolat sedangkan yang belum disadap terdapat 51 isolat. Isolasi cendawan berdasarkan jaringan dan tanah memiliki perbedaan yang signifikan, yakni daun 14 isolat, kulit 16 isolat, akar 21 isolat dan tanah memiliki jumlah isolat tertinggi yakni 50 isolat. Total koloni yang diisolasi sebanyak 101 isolat yang termasuk dalam 10 genus, yaitu *Penicillium* sp, *Trichoderma* sp, *Aspergillus* sp, *Cunninghamella* sp, *Gliocladium* sp, *Gongronella* sp, *Paecilomyces* sp, *Cylindrocladiella* sp, dan *Rhizoctonia* sp, dan *Mucor* sp. Perbedaan yang signifikan antara jumlah isolat berdasarkan pola tanam serta berdasarkan jaringan dan tanah, sedangkan berdasarkan status penyadapan tidak berbeda nyata. Indeks keragaman cendawan ( $H'$ ) pada tanaman karet menunjukkan nilai 1,97 dengan kriteria sedang.

Kata kunci: Cendawan, Jaringan, Karet, Pola Tanam, Status Penyadapan dan Tanah

## ABSTRACT

Nurul Musdalifah. **Diversity of Rubber Plants Fungi (*Hevea brasiliensis*) In Monoculture and Agroforestry Planting Patterns in Bulukumba Regency** (Supervised by Mukrimin dan Samuel Arung Paembonan).

Rubber (*Hevea brasiliensis* Mull. Arg.) is one of Indonesia's largest commodities and has been successfully developed, especially in the industrial world. Rubber plantations are widespread in various provinces in Indonesia, such as in Bulukumba Regency, with monoculture and agroforestry planting patterns. The rubber plantation sector has experienced a decline in production due to climate change and is more vulnerable to plant disrupting organisms. Rubber plant diseases are leaf fall, white root fungus, and powdery mildew disease on leaves caused by fungi. This study aims to analyze differences in fungi in rubber plants based on planting patterns, provision status, based on tissue and soil, and analyze the diversity of fungi. This research is divided into three stages, namely 1) Isolation of fungi, 2) Purification of fungi, and 3) Identification. The identification stage is carried out microscopically with the help of a microscope and macroscopic observations. The study showed that more fungi were found in agroforestry cropping patterns with a total of 58 isolates compared to monoculture cropping patterns with a total of 43 isolates. If based on tapping status has a number of isolates that are not much different, namely rubber plants that have been tapped have 50 isolates while those that have not been tapped there are 51 isolates. Fungal isolates based on tissue and soil have significant differences, namely leaves 14 isolates, skin 16 isolates, roots 21 isolates and soil have the highest number of isolates, namely 50 isolates. The total number of colonies isolated was 101 isolates belonging to 10 genera, namely *Penicillium* sp, *Trichoderma* sp, *Aspergillus* sp, *Cunninghamella* sp, *Gliocladium* sp, *Gongronella* sp, *Paecilomyces* sp, *Cylindrocladiella* sp, *Rhizoctonia* sp, and *Mucor* sp. Significant differences between the number of isolates based on cropping patterns and based on tissue and soil, while based on tapping status were not significantly different. The fungal diversity index ( $H'$ ) in rubber plants showed a value of 1.97 with moderate criteria.

Keywords: Fungi, Tissue, Rubber, Cultivation Pattern, Tapping Status and Soil

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KESANGGUPAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN .....	v
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS .....	vi
UCAPAN TERIMA KASIH .....	vii
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT .....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat .....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Karet ( <i>Hevea brasiliensis</i> ).....	4
2.2 Pola Tanam .....	6
2.3 Mikroba.....	7
2.4 Kerangka Pikir .....	8
BAB III. METODE PENELITIAN .....	11

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	11
3.2 Alat dan Bahan .....	11
3.3 Prosedur Penelitian .....	11
3.4 Variabel Penelitian .....	16
3.5 Analisis Data .....	16
BAB IV. KONDISI UMUM LOKASI .....	19
4.1 Letak .....	19
4.2 Deskripsi Lokasi Penelitian .....	19
4.3 Peta Lokasi .....	20
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	21
5.1 Deskripsi Inang/Host .....	21
5.2 Isolasi Cendawan .....	22
5.3 Karakteristik Morfologi dan Identifikasi Cendawan .....	30
5.4 Simbiosis Cendawan terhadap Inang .....	41
5.5 Keragaman Cendawan .....	42
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....	46
6.1 Kesimpulan .....	46
6.2 Saran .....	46

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

No. Urut	Halaman
1. Kerangka Pikir Penelitian .....	10
2. Pola Pengambilan Sampel Tanah .....	12
3. Deskripsi Lokasi Penelitian .....	20
4. Peta Lokasi Penelitian .....	20
5. Hasil Isolasi .....	22
6. Jumlah Isolat berdasarkan Pola Tanam .....	24
7. Jumlah Isolat berdasarkan Status Penyadapan .....	26
8. Jumlah Isolat berdasarkan Jaringan dan Tanah .....	27
9. Total Isolat berdasarkan Genus Cendawan .....	35
10. Presentase Jumlah Genus pada Jaringan dan Tanah .....	38

## DAFTAR TABEL

No. Urut	Halaman
1. Kriteria Indeks Keanekaragaman Menurut Shannon-Wiener.....	17
2. Interpretasi terhadap Koefisien Korelasi.....	18
3. Diameter, Tinggi Total, Tinggi Bebas Cabang dan Vegetasi Campuran pada Plot Penelitian .....	21
4. Karakteristik Morfologi Cendawan Tanaman Karet .....	30
5. Pengamatan Makroskopis, Mikroskopis, Genus Cendawan dan Habitatnya .....	40
6. Peranan Genus Cendawan .....	41
7. Indeks Keragaman .....	43
8. Jumlah Isolat, Jumlah Genus, Tanaman Campuran setiap Plot .....	44

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>No. Urut</b>	<b>Halaman</b>
1. Proses Pengambilan Sampel .....	56
2. Proses Pengerjaan Di Laboratorium.....	57
3. Deskripsi Plot .....	58
4. Identifikasi Makroskopis dan Mikroskopis Isolat Cendawan .....	59
5. Uji T-Test.....	71
6. Anova Pola Tanam .....	72
7. Anova Status Penjadapan .....	73
8. Anova Jaringan dan Rhizosfer.....	74
9. Uji Tukey Jaringan dan Rhizosfer .....	75
10. Analisis Korelasi .....	76



## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan salah satu jenis tanaman HTI (Hutan Tanaman Industri) yang banyak ditanam dan berhasil dikembangkan khususnya dalam dunia industri. Di Indonesia, tanaman karet termasuk dalam satu dari sepuluh komoditi strategis agroindustri. Tanaman karet merupakan salah satu tanaman penghasil getah yang mampu dibudidayakan sebagai komoditas untuk pengusahaan kawasan hutan (Nugroho, 2012).

Berdasarkan data perkebunan karet nasional tahun 2021, menunjukkan luas areal mencapai 3,77 juta ha, produksi 3,12 juta ton sehingga produktivitas rata-rata nasional yaitu 1,04 ton/ha. Diperkirakan lebih dari 3,4 juta ha perkebunan karet di Indonesia, 85% diantaranya perkebunan karet yang dikelola rakyat (skala kecil) dan 15% dikelola oleh perkebunan besar milik negara atau swasta (Janudianto *et al.*, 2013). Produktivitas karet Indonesia masih tergolong rendah, hal ini disebabkan mayoritas perkebunan karet berupa perkebunan milik rakyat yang produktivitasnya hanya berkisar 1.100-1.200 kg/ha/tahun.

Banyak perkebunan karet yang tersebar di berbagai provinsi di Indonesia salah satunya Provinsi Sulawesi Selatan tepatnya di Kabupaten Bulukumba. Perkebunan karet ini mendiami sejumlah Kecamatan di Kabupaten Bulukumba, seperti Kecamatan Kajang, Bulukumpa, Rilau Ale, Ujung Loe dan Herlang. Perkebunan karet dibudidayakan oleh perusahaan negara dan swasta misalnya PT. Perusahaan Perkebunan London Sumatera Tbk dan yang dikelola oleh petani (milik rakyat). Perkebunan karet dibudidayakan dengan pola tanam monokultur dan agroforestri. Kelebihan pola tanam monokultur yakni teknis budidayanya relatif mudah karena tanaman maupun yang dipelihara hanya satu, namun kelemahannya yaitu tanaman relatif mudah terserang hama dan penyakit.

Sedangkan agroforestri artinya mengusahakan tanaman keras yang menghasilkan kayu, buah, getah dan sebagainya dilahan pertanian, yang digabung dengan tanaman penghasil pangan seperti jagung, umbi-umbian, sayuran dan palawija (Syahputra *et al.*, 2017).

Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor lingkungan, hara, tanah dan mikroba. Mikroba dapat tumbuh pada berbagai habitat karena mampu beradaptasi dengan semua jenis kondisi lingkungan. Salah satu mikroorganisme yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah cendawan. Cendawan dapat berasosiasi pada jaringan tumbuhan seperti daun, bunga, kulit, ranting, akar ataupun tanah disekitar perakaran (rhizosfer). Rhizosfer merupakan lapisan tanah yang menyelimuti permukaan akar tanaman yang masih dipengaruhi oleh aktivitas akar. Menurut (Prayudyaningsih *et al.*, 2015) populasi mikroorganisme di daerah rhizosfer umumnya lebih banyak dan beragam dibandingkan tanah nonrhizosfer. Mikroba rhizosfer mampu meningkatkan ketersediaan fosfat yang mudah diserap oleh tanaman, sedangkan cendawan yang merugikan biasanya hidup berparasit pada bagian jaringan tanaman (Mukrimin *et al.*, 2021).

Penyakit yang biasa ditemukan pada tanaman karet yakni bercak cokelat kehitaman pada batang, jamur akar putih, serta gugur daun yang disebabkan oleh cendawan. Penelitian dalam bidang mikroba salah satunya (Mukrimin *et al.*, 2021) yang mengidentifikasi cendawan pada jaringan dan tanah pohon Eboni menunjukkan bahwa cendawan dominan tumbuh pada daerah rhizosfer dibandingkan non-rhizosfer. Sedangkan menurut (Afandhi *et al.*, 2018) mengatakan bahwa umur daun berpengaruh terhadap jumlah isolat cendawan. Telah dilakukan eksplorasi cendawan endofit pada akar tanaman karet sebagai agen hayati jamur akar putih (Izzati *et al.*, 2019). Prosedur yang digunakan untuk melakukan uji cendawan yang bersifat agen antagonis terhadap berbagai penyakit yakni mengetahui jenis cendawan pada tanaman. Oleh karena itu dilakukan

penelitian untuk mengidentifikasi cendawan pada jaringan dan rhizosfer tanaman karet.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu: apakah terdapat keragaman cendawan pada jaringan dan tanah tanaman karet (*H. brasiliensis*) yang belum dan telah disadap pada pola tanam monokultur dan agroforestri di Kabupaten Bulukumba?

## **1.3 Tujuan**

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis perbedaan cendawan berdasarkan pola tanam monokultur dan agroforestri.
2. Menganalisis perbedaan cendawan tanaman karet yang belum dan telah disadap.
3. Mengidentifikasi genus cendawan pada jaringan dan tanah tanaman karet.
4. Menganalisis keragaman cendawan pada tanaman karet.

## **1.4 Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai sumber informasi ilmiah tentang keragaman cendawan tanaman karet (*H. brasiliensis*) yang belum dan telah disadap pada pola tanam monokultur dan agroforestri.

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Karet (*Hevea brasiliensis*)

#### 2.1.1 Morfologi Tanaman Karet

Tanaman karet (*H. brasiliensis*) merupakan tanaman yang berasal dari negara Brazil. Kayu karet termasuk dalam kelas awet V dan kelas kuat II/III. Tanaman karet adalah tanaman getah-getahan. Dinamakan demikian karena golongan ini mempunyai jaringan tanaman yang banyak mengandung getah (lateks) dan getah tersebut mengalir keluar apabila jaringan tanaman terlukai. Karet termasuk Famili *Euphorbiaceae*, genus *Hevea*. Beberapa spesies *Hevea* yang telah dikenal yaitu *H. brasiliensis*, *H. benthamiana*, *H. spruceana*, *H. guinensis*, *H. collina*, *H. pauciflora*, *H. rigidifolia*, *H. nitida*, *H. confusa*, *H. microphylla*. dari jumlah spesies *Hevea* tersebut, hanya *H. Brasiliensis* yang mempunyai nilai ekonomi sebagai tanaman komersil, karena spesies ini banyak menghasilkan lateks Sistematika tanaman karet menurut (Sofiani *et al.*, 2018) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Euphorbiales
Famili	: Euphorbiaceae
Genus	: <i>Hevea</i>
Spesies	: <i>Hevea brasiliensis</i>

Daun karet ditopang oleh daun utama dan tangkai anak daunnya antara 3-10 cm. setiap helai daun karet terdapat tiga helai anak daun. Bunga karet terdiri

dari bunga jantan dan betina yang terdapat didalam malai payung tambahan yang jarang. Buah tanaman karet merupakan buah berpolong yang dilapisi oleh kulit tipis berwarna hijau dan didalamnya terdapat kulit keras dan berkotak. Akar tanaman karet termasuk akar tunggang yang mampu menopang tanaman yang tumbuh tinggi dan besar. Akar tunggang mampu menunjang pada kedalam 1-2 meter. Tanaman karet merupakan pohon yang tumbuh tinggi dan batang yang cukup besar. Pohon karet dewasa mencapai tinggi 15-25 m (Sofiani *et al.*, 2018).

Tanaman karet merupakan tanaman hutan hujan tropis dengan karakteristik iklim basah, curah hujan 2000-4000 mm/tahun, suhu rata-rata sekitar 28°C dengan lama sinar matahari sekitar 2000 jam/tahun (Hutapea *et al.*, 2017). Sifat-sifat tanah yang cocok pada umumnya aerasi dan drainase cukup, tekstur tanah remah, struktur terdiri dari 35% tanah liat dan 30% tanah pasir, kemiringan lahan <16% serta permukaan air tanah <100 cm (Damanik, 2012).

### **2.1.2 Penyadapan Tanaman Karet**

Tanaman karet dieksploitasi lateksnya dengan cara disadap yakni mengiris kulit batang sehingga sebagian besar sel pembuluh lateks terpotong dan cairan lateks yang ada didalam menetes keluar. Sistem eksploitasi merupakan rangkaian penyadapan yang diterapkan pada periode produksi tanaman karet. Sistem ini menentukan produktivitas tanaman karet sehingga sistem eksploitasi yang benar mampu menjamin produktivitas yang tinggi dan berkelanjutan, sebaliknya jika sistem eksploitasi yang salah dapat mengakibatkan produktivitas yang rendah dan umur ekonomis tanaman yang pendek (Ismail & Supijatno, 2016).

Rendahnya produktivitas karet Indonesia salahsatunya disebabkan oleh rendahnya mutu penyadapan, terutama teknik yang tidak sesuai dengan aturan dan prinsip yang benar sehingga memicu penyakit kekeringan alur sadap (KAS) pada tanaman karet. penyadapan tanaman karet merupakan tindakan pemanenan

yang berkelanjutan hingga puluhan tahun. Oleh karena itu, penerapan sistem sadap memerlukan mekanisme panen dimana faktor frekuensi, panjang alur sadap, alur dan kedalaman sadap. Teknik penyadapan penting karena berkaitan dengan umur ekonomis tanaman, produktivitas, produksi dan kualitas lateks yang dihasilkan (Robianto & Supijatno, 2017).

## **2.2 Pola Tanam**

Pola tanam merupakan representasi spasial dari rotasi tanaman atau sebagai daftar tanaman yang sedang diproduksi di suatu daerah dan urutannya dalam waktu kurun tertentu. Pola tanam merupakan kegiatan usaha pertanian untuk memperoleh hasil yang maksimal dengan mempertimbangkan kondisi iklim dan tanah. Mengatur pola tanam merupakan bagian dari perencanaan kegiatan pertanian untuk memperkecil resiko kegagalan panen (Nganji & Simanjuntak, 2020).

Pertanaman tunggal (monokultur) adalah salah satu cara budidaya di lahan pertanian dengan menanam satu jenis tanaman pada satu areal. Monokultur menjadikan penggunaan lahan yang efisien karena memungkinkan perawatan pemanenan secara cepat. Kelemahannya yaitu keseragaman kultivar mempercepat penyebaran organisme pengganggu tanaman (OPT, hama dan penyakit tanaman), pola tanaman monokultur memiliki pertumbuhan dan hasil yang lebih besar daripada pola tanam lainnya. Hal ini disebabkan karena tidak adanya persaingan antar tanaman dalam memperebutkan unsur hara maupun sinar matahari. Pola tanam monokultur memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya yakni teknis budidayanya yang relatif mudah karena tanaman yang ditanam hanya satu jenis, namun dilain sisi kelemahan pola tanam ini adalah tanaman yang relatif mudah terserang hama dan penyakit (Syahputra *et al.*, 2017).

Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas perkebunan rakyat adalah dengan mengadopsi pola tanam polikultur. Polikultur berasal dari kata “poli” yang artinya banyak dan “kultur” artinya budidaya. Sistem ini menjamin berhasilnya penanaman menghadapi iklim yang tidak menentu, serangan hama dan penyakit. Pola tanam polikultur memerlukan pengelolaan yang baik, karena selain dilihat dari sisi ekonomi, sistem polikultur juga perlu memperhatikan beberapa hal dalam pelaksanaannya seperti lingkungan dan pengelolaan. Adanya lingkungan dan pengelolaan yang baik akan memberikan hasil yang optimal (Ariani & Rifin, 2017).

Sistem agroforestri berperan dalam pelestarian keanekaragaman tanaman, baik itu tanaman buah-buahan, tanaman obat, sayuran serta pohon kayu. Agroforestri dikelompokkan menjadi dua yakni agroforestri sederhana dan agroforestri kompleks. Komponen penyusun utama agroforestri adalah komponen kehutanan, pertanian, dan/atau peternakan. Bila ditinjau dari komponennya agroforestri dibedakan menjadi tiga yakni agrisilkultur (kehutanan-pertanian), silvopastura (kehutanan-binatang ternak) dan agrosilvopastura (kehutanan-pertanian-peternakan) (Sardjono *et al.*, 2003).

### **2.3 Mikroba**

Dunia penuh dengan segala jenis mikroorganisme. Mikroorganisme termasuk virus, bakteri, actinomycetes, alga, protozoa, jamur dan lumut (Benjamin *et al.*, 1964). Mikroorganisme atau mikroba berukuran sangat kecil sehingga tidak dapat dilihat dengan mata telanjang. Mikroba hidup disemua jenis lingkungan, bahkan diantaranya tumbuh pada organisme lain. Tanah penuh dengan organisme kecil, meskipun tidak semuanya dikategorikan termasuk dalam kategori mikroba.

Kategori terbesar mikroorganisme adalah fungi, yang mungkin mengandung bentuk morfologi yang lebih kompleks dan lebih banyak species

daripada kelompok lain kecuali alga. Terdapat lebih dari 4.000 genera jamur dan mungkin 100.000 species. Jamur bisa ditemukan di udara, tanah, air, hewan tumbuhan dan bahan organik yang membusuk (Benjamin *et al.*, 1964).

Jamur tidak memiliki klorofil, sehingga cara untuk mempertahankan hidupnya dengan memanfaatkan zat-zat yang ada pada organisme lain, maka jamur disebut sebagai organisme yang heterotrop. Jika zat organik yang diperlukan jamur itu merupakan zat yang tidak dibutuhkan lagi oleh pemiliknya maka jamur tersebut disebut saproba. Sedangkan jamur yang hidup pada organisme yang masih hidup sehingga mengakibatkan kerugian maka jamur tersebut dinamakan parasit (Suryani *et al.*, 2020).

Rhizosfer adalah daerah disekitar perakaran yang menjadi daerah yang baik bagi berkembangnya mikroba tanah. Salah satu mikroorganisme yang hidup di daerah rhizosfer yang kaya akan mineral dan nutrisi adalah jamur mikroskopis. Jamur ini dapat dimanfaatkan menjadi agen hayati, yang dilaporkan mempunyai aktivitas antagonis terhadap jamur patogen dengan mekanisme hiperparasitisme dan antibiosis (Ristiari *et al.*, 2018).

## **2.4 Kerangka Pikir**

Karet merupakan salah satu jenis tanaman berkayu yang memiliki fungsi ganda dalam pemanfaatannya, yakni getah yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan karet yang memiliki fungsi turunan. Karet sangat baik tumbuh pada curah hujan antara 2.000-3.000 mm/tahun, suhu optimal 24-28°C, kelembaban antara 1.500-2.000 mm/tahun. Kondisii tersebut sesuai dengan kondisi iklim sebagian besar wilayah Indonesia. Terdapat berbagai jenis karet yang bisa dijadikan alternatif pembangunan Hutan Tanaman Industri. Potensinya meliputi termasuk dalam jneis tanaman cepat tumbuh, rata-rata produksi 1,8-2,1 ton/ha/tahun serta resisten terhadap gangguan penyakit akibat mikroba.

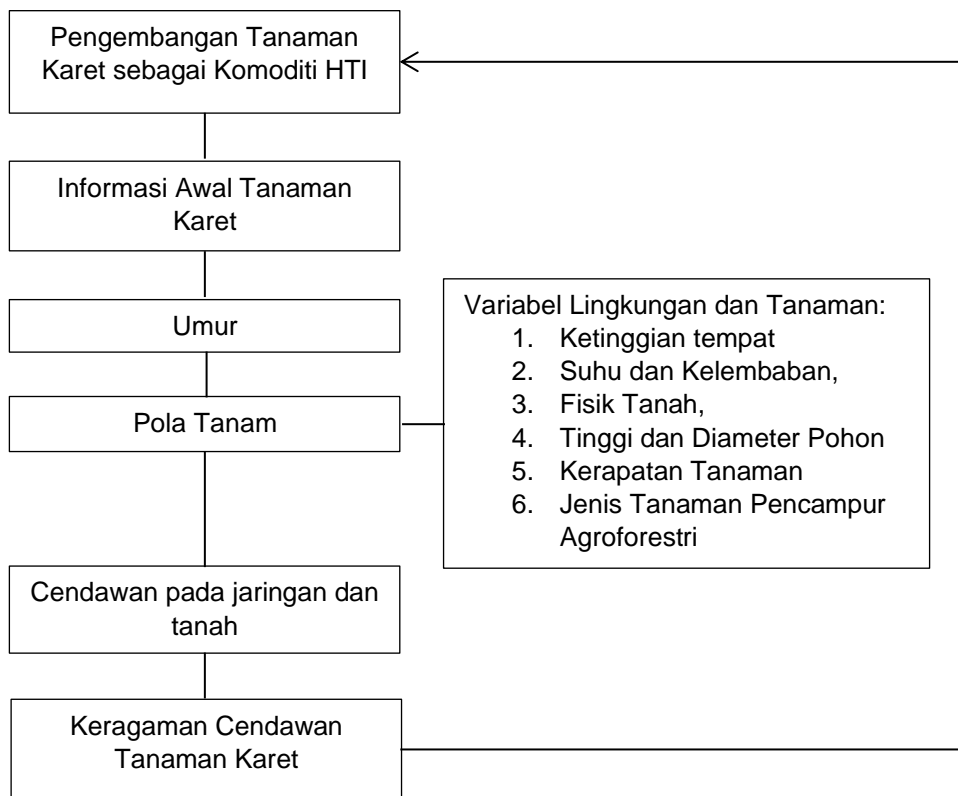


Getah karet merupakan salah satu dari berbagai jenis hasil hutan bukan kayu. Karet yang telah berumur 5 tahun sudah siap untuk di sadap dan dapat dilakukan selama 25-35 tahun. Getah karet diperoleh dengan teknik penyadapan yakni dengan mengiris kulit pohon karet sampai batas cambium (batas antara kulit dengan kayu/xylem) dari bagian kiri atas kebawah kanan hingga membentuk jalur aliran lateks dengan kemiringan sekitar 30 derajat.

Pola tanam perkebunan karet meliputi pola tanam monokultur dan agroforestri. Agroforestri artinya terdapat tanaman campuran selain pohon karet seperti kakao, cengkeh, pala dan merica. Keragaman vegetasi tanaman mempengaruhi jumlah mikroba baik yang berasosiasi pada jaringan tanaman maupun pada daerah perakaran dan tanah.

Proses memindahkan/menumbuhkan mikroba dari lingkungannya di alam ke medium buatan. Jenis medium yang digunakan tergantung dari jenis mikroba yang akan diisolasi. Medium yang digunakan untuk pembiakan cendawan yakni Potato Dextrose Agar dan Sabouraud Dextrose Agar. Sedangkan Nutrient Agar, Nutrien Broth, Tryptic Soya Broth, Tryptic Soya Agar, MacConkey Agar dan Media Agar Darah merupakan jenis medium yang digunakan untuk pembiakan bakteri.

Mikroba mampu beradaptasi pada berbagai jenis lingkungannya. Gangguan penyakit tanaman karet seperti gugur daun *Colletotrichum*, *Corynespora* dan *Oidium*. Untuk menanggulangi gangguan penyakit akibat cendawan maka dilakukan uji antagonis. Namun, terlebih dahulu perlu diketahui jenis atau keragaman cendawan yang berasosiasi pada jaringan tanaman.



**Gambar 1.** Kerangka Pikir Penelitian