

Keanekaragaman Dan Identifikasi Cendawan Yang Berasosiasi Pada Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Mull. Arg.) Di Kabupaten Bulukumba

Diversity And Identification Of Fungi Associated With Rubber Trees On Rubber (*Hevea Brasiliensis* Mull. Arg.) In Bulukumba Regency

Nurul Musdalifah^{1*}, Mukrimin Mukrimin², Maya Sari Rupang³, Wa Ode Asryanti Wida Malesi⁴, Rizki Al Khairi Barus⁵, Tri Endrawati⁶ dan Mani Yusuf⁷

^{1,3,5,7}Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Musamus, Jl. Kamizaun Mopah Lama, Kecamatan Merauke, Kabupaten Merauke, Papua Selatan 99611, Indonesia

²Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Jl. Perintis Kemerdekaan No.10, Tamalanrea Indah, Kec. Tamalanrea, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90245, Sulawesi Selatan 99611, Indonesia

⁴Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Musamus, Jl. Kamizaun Mopah Lama, Kecamatan Merauke, Kabupaten Merauke, Papua Selatan 99611, Indonesia

⁶Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Blitar, Jl. Imam Bonjol No.16, Kec. Sananweta, Kota Blitar, Jawa Timur 66137, Indonesia

Artikel Info

Artikel Diterima : 15-12-2025

Artikel Direvisi : 18-12-2025

Artikel Disetujui : 20-12-2025

Kata Kunci : Karet, Pola Tanam, Status Penyadapan dan Cendawan

Keyword : Rubber, Cropping Pattern, Tapping Status, and Fungal

*Corresponding author:

nurulmusdalifah@unmus.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.36355/jsa.v10i2.1874>

metode langsung (sterilisasi permukaan), sedangkan sampel tanah menggunakan pengenceran bertingkat. Hasil isolasi menunjukkan perbedaan signifikan antara jumlah isolat berdasarkan pola penanaman, sementara berdasarkan status penyadapan, tidak menunjukkan perbedaan signifikan. Keanekaragaman vegetasi dapat mempengaruhi jumlah isolat yang diisolasi. Indeks Keanekaragaman Jamur (H') pada tanaman karet menunjukkan nilai 1.97 dengan kriteria sedang. Jumlah 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., *Rhizoctonia* sp., dan *Mucor* sp.

ABSTRACT

A rubber (*Hevea brasiliensis* Mull. Arg.) is a plant that has been successfully developed, especially in the industrial world. Rubber plantations are widespread in various provinces in Indonesia, for example, in Bulukumba Regency, with monoculture and agroforestry planting patterns. Rubber growth is affected by many factors, such as water, climate, soil, pests, and diseases. Rubber plant diseases are blackish-brown spots on stems, white root fungi, and leaf fall caused by fungi. The study aimed to identify the fungal

ABSTRAK

Pohon karet (*Hevea brasiliensis* Mull. Arg.) adalah tanaman yang telah berhasil dikembangkan, terutama di dunia industri. Kebun karet tersebar luas di berbagai provinsi di Indonesia, misalnya di Kabupaten Bulukumba, dengan pola tanam monokultur dan agroforestri. Pertumbuhan karet dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti air, iklim, tanah, hama, dan penyakit. Penyakit pada tanaman karet meliputi bintik-bintik hitam kecokelatan pada batang, jamur akar putih, dan gugur daun akibat jamur. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi genus jamur yang terkait dengan tanaman karet berdasarkan pola penanaman dan status pemanenan.

Tahap isolasi pada jaringan tanaman menggunakan

metode langsung (sterilisasi permukaan), sedangkan sampel tanah menggunakan pengenceran

bertingkat. Hasil isolasi menunjukkan perbedaan signifikan antara jumlah isolat berdasarkan

pola penanaman, sementara berdasarkan status penyadapan, tidak menunjukkan perbedaan

signifikan. Keanekaragaman vegetasi dapat mempengaruhi jumlah isolat yang diisolasi. Indeks

Keanekaragaman Jamur (H') pada tanaman karet menunjukkan nilai 1.97 dengan kriteria sedang.

Jumlah 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., *Rhizoctonia* sp., dan *Mucor* sp.

*genus associated with rubber plants based on planting patterns and tapping status. The isolation stage on plant tissues used the direct method (surface sterilization), while soil samples used a stratified dilution. The isolation results showed significant differences between the number of isolates based on planting patterns, while based on tapping status, were not significantly different. The diversity of vegetation can affect the amount of isolate isolated. The Fungal Diversity Index (H') in rubber plants showed a value of 1.97 with moderate criteria. The total colonies isolated were 101 isolates belonging to 10 genera, namely *Penicillium* sp., *Trichoderma* sp., *Aspergillus* sp., *Cunninghamella* sp., *Gliocladium* sp., *Gongronella* sp., *Paecilomyces* sp., *Cylindrocladiella* sp., and *Rhizoctonia* sp., and *Mucor* sp.*

Pendahuluan

Tanaman karet (*H. brasiliensis*) merupakan salah satu jenis tanaman Hutan Tanaman Industri (HTI) yang banyak ditanam dan berhasil dikembangkan, khususnya di dunia industri. Pabrik karet dikenal sebagai tanaman dengan kelas V yang tahan lama dan kelas II / III yang kuat. Di Indonesia, pabrik karet termasuk dalam salah satu dari sepuluh komoditas agroindustri strategis. Tanaman karet adalah tanaman penghasil getah yang dapat dibudidayakan sebagai komoditas untuk eksploitasi kawasan hutan exploitation (Nugroho, 2012). Data perkebunan karet nasional tahun 2021 menunjukkan bahwa luas perkebunan mencapai 3,77 juta ha dan produksi 3,12 juta ton, sehingga rata-rata produktivitas nasional adalah 1,04 ton/ha. Diperkirakan ada lebih dari 3,4 juta ha perkebunan karet di Indonesia, 85% di antaranya adalah perkebunan karet yang dikelola oleh masyarakat skala kecil dan sisanya perkebunan besar milik negara atau swasta mengelola 15% (Janudianto et al., 2013).

Banyak perkebunan karet yang tersebar di berbagai provinsi di Indonesia salah satunya adalah Provinsi Sulawesi Selatan, tepatnya di Kabupaten Bulukumba. Perkebunan karet ini mendiami beberapa kecamatan di Kabupaten Bulukumba, seperti Kajang, Bulukumpa, Rilau Ale, Ujung Loe dan Herlang. Bulukumba merupakan daerah yang memiliki suhu rata-rata 23-28 °C , sehingga cocok untuk tanaman dan perkebunan. Perkebunan karet dibudidayakan oleh perusahaan negara dan swasta seperti PT. London Sumatera Plantation Company Tbk dikelola oleh petani (milik rakyat). Menurut (Gitz et al., 2020), produktivitas karet alam didominasi

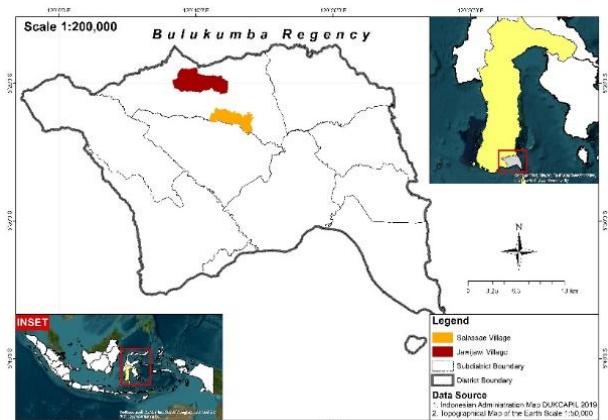
oleh petani kecil. Secara umum, sekitar 90% produksi global dan area karet adalah perkebunan petani kecil. Beberapa didasarkan pada monokultur dan sistem yang beragam. Kelebihan pola tanam monokultur adalah teknik budidaya relatif mudah karena hanya satu atau satu tanaman yang dipertahankan. Namun, kerugiannya adalah tanaman relatif rentan terhadap hama dan penyakit. Pada saat yang sama, agroforestri berarti membudidayakan tanaman keras yang menghasilkan kayu, buah, getah dan sebagainya di lahan pertanian, dikombinasikan dengan tanaman penghasil pangan seperti jagung, umbi-umbian, sayuran dan tanaman (Syahputra et al., 2017).

Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor lingkungan, nutrisi, tanah dan mikroba. Mikroba dapat tumbuh di berbagai habitat karena beradaptasi dengan semua kondisi lingkungan. Salah satu mikroorganisme yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah jamur. Jamur dapat ditemukan pada berbagai jaringan tanaman seperti daun, bunga, kulit kayu, ranting, akar atau tanah di sekitar akar (*rizosfer*). Seperti tanaman lainnya, karet juga menghadapi penyakit yang disebabkan oleh cendawan dan dapat mempengaruhi produktivitasnya. Penyakitnya adalah daun *Corynespora*, penyakit busuk daun, daun gugur abnormal, penyakit daun *Collectotrichum*, embun tepung, kulit kayu coklat, dan busuk coklat. Penyakit ini biasanya menyerang jaringan primer pohon karet, yaitu daun, batang dan area akar (Mazlan et al., 2019). Infeksi jamur sulit dideteksi, sehingga menggunakan agen biologis dapat secara efisien menangani penyakit tanaman karet.

Alternatif pengendalian penyakit adalah menggunakan pengendalian biologis melalui eksplorasi. Eksplorasi dilakukan untuk mendapatkan informasi dari genera jamur yang bermanfaat dan merupakan langkah awal dalam menerapkan pengendalian penyakit. Eksplorasi jamur endofit pada akar tanaman karet sebagai agen biologis jamur akar putih telah dilakukan oleh (Izzati et al., 2019). (Nisaq et al., 2023) juga mengeksplorasi jamur endofit pada daun tanaman karet. Isolasi dan seleksi jamur dari lingkungan alam masih perlu dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang spesies baru yang belum pernah dilaporkan. Kurangnya penelitian yang terkait identifikasi cendawan pada tanaman karet berdasarkan pola tanam dan status penyadapan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keanekaragaman cendawan pada tanaman karet berdasarkan pola tanam dan status penyadapan di Kabupaten Bulukumba.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Februari hingga Mei 2023. Sampel diambil pada pola tanam monokultur yaitu perkebunan karet milik perusahaan swasta PT. London Sumatera Tbk dan pola tanam agroforestri yaitu perkebunan karet milik masyarakat di Desa Salassae. Proses isolasi dan identifikasi dilakukan di Laboratorium Bioteknologi dan Pemuliaan Pohon, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Pengambilan Sampel

Sampel diambil dari sistem monokultur dan agroforestri masing-masing dari tiga pohon yang disadap dan tiga pohon yang belum disadap. Selain itu, pengukuran variabel lingkungan seperti ketinggian, suhu, tinggi dan diameter pohon, serta jenis tanaman campuran dilakukan dalam satu plot. Membuat plot 25 x 40 m, lalu tentukan pohon dengan diameter terbesar. Pengambilan sampel daun yaitu daun yang tidak tua/muda (setengah tua), kulit kayu, dan akar diambil sebanyak 10-gram kemudian dimasukkan ke dalam sampel plastik. Sampel tanah yang dikumpulkan dari 4 arah mata angin, sebanyak 5-gram dimasukkan ke dalam wadah sampel dan kemudian dikomposit. Alat yang digunakan dalam proses pengambilan sampel telah disterilkan menggunakan alkohol 70%. Sampel dimasukkan ke dalam kotak pendingin sehingga kualitas sampel terjaga selama penelitian analisis jamur.

Isolasi Cendawan

Tahapan isolasi jamur pada jaringan tanaman (daun, kulit kayu, dan akar) menurut (Akmalasari et al., 2013), disinfektan selama 5 menit, kemudian dimasukkan kembali ke dalam alkohol 70% selama 30 detik dan dibilas dengan aquades steril selama 5 detik. Diulang sebanyak tiga kali. Sampel yang disterilkan kemudian dikeringkan dengan tisu steril selama 1 menit. Kemudian masukkan sampel ke dalam media PDA, dan rekatkan menggunakan plastic wrap. Tahapan isolasi jamur pada sampel tanah menggunakan pengenceran bertingkat.

Proses pemurnian dilakukan dengan mengambil koloni jamur yang ingin dimurnikan menggunakan bor jamur dan jarum preperat yang disterilkan dengan teknik pencelupan dan kemudian menempatkan jamur ke media PDA. Jamur yang tumbuh pada media PDA selama 1 minggu akan diamati secara makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan makroskopis termasuk pengamatan tekstur, diameter, dan warna. Pada saat yang sama, pengamatan

Lanjutan. Tabel 1

mikroskopis menggunakan bantuan mikroskop dengan pembesaran 40x dengan melihat karakteristik morfologis. Gambar hifa dan spora yang cocok diperoleh dengan gambar literatur. Identifikasi jamur mengacu pada buku identifikasi jamur.

Variabel Pengamatan

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah koloni jamur yang berhasil diisolasi pada media PDA dan usia tanaman karet. Usia merupakan salah satu faktor yang menentukan status penyadapan tanaman karet. Karet berumur 5 tahun siap disadap, dan dapat dilakukan selama 25-35 tahun.

Data Analisis

Analisis data yang digunakan adalah Uji-T (T-Student) untuk menguji apakah ada perbedaan rata-rata pengamatan antara dua sampel dari suatu populasi. Kesalahan standar berarti mengukur tingkat akurasi rata-rata. Uji korelasi untuk mengukur kekuatan hubungan antar variabel. T-Test, standar error, dan uji korelasi menggunakan IBM SPSS Statistik 26 (Chicago, AS). Analisis Komponen Utama bertujuan untuk mengetahui tingkat hubungan antar variabel observasi menggunakan Minitab 18.1 (Pennsylvania, AS).

$$H' = \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$$

$$H' = - \sum (n_i/N \ln n_i/N)$$

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman

n_i = Jumlah individu dalam spesies ke-i

N = Jumlah total individu

$P_i = n_i/N$

Tabel 1. Kriteria Indeks Keanekaragaman Menurut Shannon-Wiener

$H' < 1$	Keragaman spesies rendah, persebaran jumlah individu tiap spesies atau genera rendah, kestabilan komunitas rendah.
$1 < H' > 3$	Keanekaragaman sedang, penyebaran jumlah individu tiap spesies atau genera sedang,

kestabilan komunitas sedang.

$H > 3$ Keanekaragaman tinggi, penyebaran jumlah individu tiap spesies atau genera tinggi.

Tabel 2. Interpretasi terhadap Koefisien Korelasi

Besar Koefisien Korelasi	Interpretasi Koefisien Korelasi
0	Tidak berkorelasi
0,01 – 0,20	Korelasi sangat lemah
0,21 – 0,40	Korelasi lemah
0,41 – 0,70	Korelasi sedang
0,71 – 0,99	Korelasi tinggi
1	Korelasi sempurna

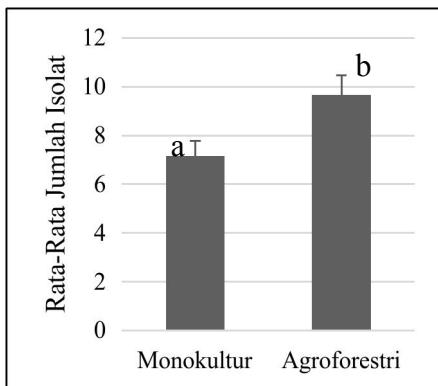
Hasil dan Pembahasan**Deskripsi Inang**

Kondisi plot penelitian pada pola tanam monokultur dan agroforestri memiliki perbedaan seperti ketinggian, suhu, kelembaban, jarak tanam, dan tanaman campuran di setiap petak. Ada berbagai jenis tanaman campuran di petak agroforestri, yaitu *Syzygium aromaticum*, *Theobroma cacao*, *Musa paradica*, *Parkia spesiosa*, *Piper nigrum*, *Amorphophallus muelleri*, *Pennisetum purpureum*, *Tectona grandis*, *Durio zibethinus*, *Myristica fragrans*, *Garcinia mangostana*, *Gliricidia sepium* dan *Aegle marmelos*. Plot 11 memiliki jenis tanaman campuran terbanyak yang terdiri dari *P. nigrum*, *A. muelleri*, *M. fragrans*, *G. mangostana*, *A. marmelos*, dan *G. sepium*.

Isolasi Cendawan berdasarkan Pola Tanam dan Status Penyadapan

Pola tanam adalah pengaturan penggunaan lahan pada waktu tertentu. Sistem agroforestri bertujuan untuk mencapai produktivitas lahan yang optimal dengan menggabungkan tanaman kehutanan dengan tanaman atau tanaman semusim lainnya. Pada saat yang sama, sistem monokultur menanam tanaman serupa di area tanam. Mikroorganisme memainkan peran penting dalam ekosistem terestrial. Banyak penelitian telah menyelidiki perubahan lingkungan, perubahan penggunaan lahan, dan pola komunitas mikroba di bawah jenis vegetasi

yang berbeda. Jumlah isolat berdasarkan pola tanam dapat dilihat pada Gambar 2.



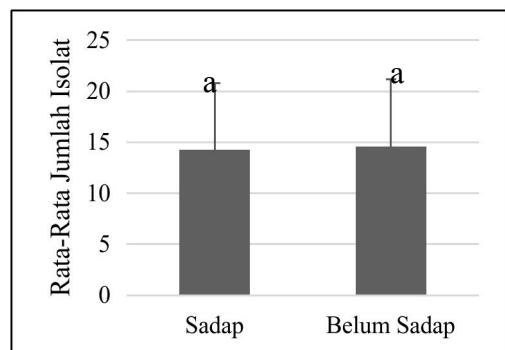
Gambar 2. Jumlah Rata-Rata Isolat dengan Standart Error Mean

Isolat jamur terbanyak diperoleh pada pola agroforestri dengan 58 koloni, sedangkan sistem monokultur hanya memiliki 43 isolat. Gambar 2 menunjukkan bahwa pola tanam memiliki jumlah isolat yang berbeda secara signifikan. Hasil analisis varietas menunjukkan nilai $Sig\ 0,032 < 0,05$, artinya pola tanam memiliki jumlah isolat yang berbeda. Diduga ada pengolahan lahan masyarakat dan pengolahan sisa tanaman yang mempengaruhi jumlah mikroba di masing-masing lapangan.

Berdasarkan uji Uji-T yang membandingkan jumlah isolat antara 2 lokasi, yaitu pada pola monokultur dan agroforestri, menunjukkan bahwa $0,032 < 0,05$, terdapat perbedaan jumlah isolat yang signifikan antara pola tanam monokultur dan agroforestri. Perbedaan tekstur tanah dapat mempengaruhi jumlah populasi dan keanekaragaman mikroorganisme. Perbedaan lokasi erat kaitannya dengan struktur tanah, sehingga terdapat perbedaan koloni pada kedua pola tanam tersebut. Penggunaan lahan untuk budidaya tanaman semusim dapat mendorong dinamika vegetasi yang semakin beragam. Hasil penelitian (Solihin & Fitriatin, 2017) menunjukkan bahwa vegetasi hutan memiliki populasi mikroba yang lebih tinggi daripada vegetasi hortikultura. Hal ini dikarenakan vegetasi hutan memiliki keanekaragaman dan karakteristik lahan yang tinggi yang memiliki bahan organik dan kelembaban tinggi.

Faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan mikroba adalah suhu dan kelembaban. Variabel lingkungan menunjukkan bahwa lahan agroforestri memiliki suhu 26°C dan kelembaban 74%, sedangkan lahan monokultur memiliki suhu 27°C dan kelembaban 71%. Mikroba memungkinkan untuk tidak tumbuh karena kebutuhan akan nutrisi, kelembaban, oksigen, dan lingkungan yang tepat untuk berkembang. Jika suhu di bawah optimum, maka mikroba mengalami penurunan pertumbuhan, dan sebaliknya. Suhu optimal pertumbuhan mikroba berkisar antara 23-26 (Wei, 2021). Selain itu, tanaman campuran di lahan agroforestri seperti *T. grandis*, *P. nigrum*, *S. aromaticum*, *M. fragrans* dan *P. purpureum*. Keanekaragaman vegetasi ini mempengaruhi jumlah mikroba yang berhasil diisolasi. Keanekaragaman hayati tanah dapat dipengaruhi oleh jenis penggunaan lahan. (Solihin & Fitriatin, 2017) Menyatakan bahwa keanekaragaman hayati mikroba yang tinggi ada di tanah bervegetasi yang berbeda. Hal ini didukung oleh penelitian (Munanda et al., 2022) bahwa populasi jamur lebih banyak ditemukan di lahan agroforestri daripada lahan monokultur.

Tanaman karet dieksplorasi atau memanen lateks dengan penyadapan, yaitu mengiris kulit batang sehingga sebagian besar sel pembuluh lateks dipotong, dan cairan lateks di dalamnya menetes keluar. Produktivitas perkebunan karet ditentukan oleh jenis klon, usia tanaman, tingkat kesesuaian lahan, dan sistem eksplorasi yang diterapkan (Ismail & Supijatno, 2016). Jumlah isolat berdasarkan status penyadapan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Jumlah Rata-Rata Isolat dengan Standart Error Mean

Berdasarkan status penyadapan, lebih banyak isolat tumbuh pada karet yang belum disadap, yaitu 51 isolat sedangkan pada karet yang disadap terdapat 50 isolat. Jumlah isolat yang ditemukan pada tanaman karet yang belum disadap dan tanaman yang disadap menunjukkan jumlah yang berbeda, sedangkan hasil uji varietas menunjukkan nilai $0,899 > 0,05$ yang berarti tidak signifikan. Perbedaan jumlah isolat yang diperoleh disebabkan oleh lingkungan yang berbeda antar pohon. Faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan ketinggian dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan jamur.

Penelitian (Utama et al., 2018) menyebutkan bahwa pertumbuhan jamur pada tanaman *Coleus scutellarioides* menemukan bahwa jumlah jamur pada batang dipengaruhi oleh fungsi batang, yang membantu mengangkut hasil fotosintesis melalui pembuluh floem, yang menjadi habitat yang cocok untuk pertumbuhan jamur. Namun, dibandingkan dengan hasil penelitian (Salomez et al., 2014), yang menyebutkan bahwa selain poliisoprena, lateks kaya akan nonisporene, yang memiliki komponen seperti karbohidrat, protein, dan lipid yang merupakan media bermanfaat bagi perkembangan mikroorganisme. Koagula karet segar diperoleh dengan menggumpalkan lateks non-olah, yang

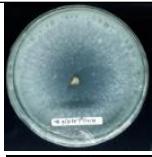
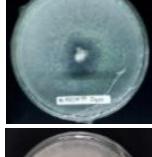
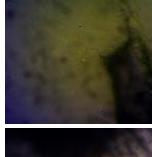
memungkinkan pengembangan berbagai komunitas mikroba.

Tanaman karet memiliki hormon yang disebut hormon luka atau asam traumatis. Kulit kayu pada batang karet yang terluka dengan penyadapan dapat sembuh, dan jaringan dapat membaik kembali karena adanya asam traumalin ini. Selain itu, tanaman karet yang telah disadap juga memiliki sistem kekebalan tubuh yang dapat melawan penyakit. Jadi, jamur yang terkait dengan kulit pohon akan dilawan oleh sistem kekebalan tubuh di kulit pohon. Pada tanaman karet yang belum disadap, sistem kekebalan tubuh tanaman cocok untuk memperbaiki/mengobati kulit kayu yang terluka akibat penyadapan, dan pertumbuhan jamur masih kurang, sehingga semakin banyak jamur tumbuh pada karet yang belum disadap.

Identifikasi Cendawan

Tahap identifikasi jamur dilakukan secara makroskopik dan mikroskopis. Pengamatan morfologi meliputi tekstur (kapas halus, kapas kasar, dan beludru), diameter dan warna. Pada saat yang sama, pengamatan mikroskopis menggunakan bantuan mikroskop trinokular dengan pembesaran 40X. Pengamatan dibuat padat saat isolat tumbuh selama tujuh hari.

Tabel 3. Makroskopik, Mikroskopik, Genus, Habitat dan Jumlah Isolat Cendawan

No	Makroskopik	Mikroskopik	Genus	Habitat	Jumlah Isolat Cendawan
1			<i>Penicillium</i> sp.	Akar, Tanah	24
2			<i>Trichoderma</i> sp.	Kulit kayu, akar, tanah	20
3			<i>Cylindrocladiella</i> sp.	Daun, Kulit Kayu	14

Lanjutan. Tabel 3. ...

No	Makroskopik	Mikroskopik	Genus	Habitat	Jumlah Isolat Cendawan
4			<i>Aspergillus</i> sp.	Daun, Kulit Kayu, Tanah	8
5			<i>Rhizoctonia</i> sp.	Kulit kayu, akar	5
6			<i>Cunninghamella</i> sp.	Daun, Akar	2
7			<i>Mucor</i> sp.	Kulit kayu, tanah	2
8			<i>Paecilomyces</i> sp.	Akar, Tanah	2
9			<i>Gongronella</i> sp.	Tanah	2
10			<i>Gliocladium</i> sp.	Tanah	1
11			X (Tidak Teridentifikasi)	Daun, Kulit Kayu, Akar, Tanah	21

Penelitian menunjukkan bahwa *Penicillium* merupakan isolat dominan yang ditemukan pada sampel karet, yaitu 24 isolat tersebut. *Penicillium* termasuk dalam keluarga Aspergillaceae dan kelas Ascomycetes. *Penicillium* sp. adalah salah satu jamur yang paling umum di lingkungan yang berbeda dan cocok (suhu, kelembaban, dan pH) (Saif et al., 2020). *Penicillium* sp. dapat melindungi dari serangan patogen sekaligus meningkatkan pertumbuhan tanaman dan bertindak sebagai pengurai yang dapat meningkatkan kesuburan tanah. (Wulandari et al., 2013) dilaporkan

bahwa *Penicillium* sp. berperan dalam menyediakan nutrisi, yaitu sebagai pelarut fosfat. Koloni ini juga negatif, seperti pembusukan dan penyakit. *Penicillium* sp. biasanya patogen pada tanaman yang lebih tinggi. (Nasahi & Clonelin, 2021) *Penicillium digitatum* Sacc, adalah salah satu masalah utama pada *Citrus reticulata*.

Trichoderma sp. adalah mikroorganisme tanah saprofit yang secara alami menyerang jamur patogen dan bermanfaat bagi tanaman. *Trichoderma* sp. adalah salah satu jenis jamur yang ditemukan di semua jenis tanah dan

berbagai habitat. Jamur ini berkembang biak dengan cepat di area akar tanaman dan dapat digunakan sebagai agen biologis untuk mengendalikan patogen tanah (Gusnawati et al., 2014). (Awad-allah et al., 2022) juga melaporkan bahwa *Trichoderma* sp. merupakan jamur dari Famili Hypocreaceae yang dapat meningkatkan kesehatan hutan dan perkembangan tanaman. Sebagian besar genus ini ditemukan di permukaan akar atau di jaringan tanaman, tetapi beberapa spesies dapat diisolasi di bagian udara tanaman.

Aspergillus sp. adalah jamur yang distribusinya luas dan dapat ditemukan di berbagai tempat. Morfologi koloni berwarna putih kehitaman, hijau, dan bahkan hijau kekuningan. *Aspergillus* sp. adalah jamur saprofit yang berada di tanah dan menguraikan sisa-sisa tumbuhan dan hewan yang mati. *Aspergillus* sp. Memiliki miselium putih. Setelah tiga hari, ia membentuk konidia hijau, hijau zaitun, dan kuning tua. Karakteristik mikroskopis *Aspergillus* tidak berwarna, dinding tebal, kasar, dan mengandung versicles (Khan, 2021).

Penelitian ini menunjukkan bahwa karakterisasi *Gongronella* sp. memiliki warna putih kecoklatan dengan beludru. Beberapa spesies *Gongronella* sp. digunakan dalam bioteknologi karena kemampuannya menghasilkan metabolit yang berbeda, mengeluarkan metabolit antijamur terhadap pesaing mereka, dan meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan memfasilitasi akuisisi fosfat (Waren et al., 2021). Beberapa jenis *Gongronella* sp. digunakan dalam bioteknologi karena dapat menghasilkan metabolit yang berbeda, seperti memproduksi E-glukosidae, mampu mendegradasi fungisida metalaxil dan menghasilkan asam organik yang berasal dari asam 2-pentenedioat (Freitas et al., 2021).

Indeks keanekaragaman menggambarkan keadaan populasi organisme secara matematis untuk memudahkan analisis informasi tentang jumlah individu dari setiap jenis dalam suatu komunitas. Indeks keanekaragaman genus jamur yang berhasil diisolasi pada tanaman karet menunjukkan 1,97, artinya memiliki kriteria keanekaragaman sedang. Nilai Indeks

Keanekaragaman Jamur pada tanaman karet berdasarkan pola tanam yaitu sistem monokultur dan sistem agroforestri menunjukkan bahwa sistem agroforestri memiliki indeks keanekaragaman jamur yang relatif tinggi dibandingkan dengan sistem monokultur. Nilai keanekaragaman genus jamur dalam sistem agroforestri dan monokultur memiliki kriteria keanekaragaman sedang. Menurut (Beule et al., 2022), sistem agroforetik memiliki kelimpahan, keanekaragaman, dan fungsi mikroba tanah yang lebih tinggi daripada lahan monokultur.

Indeks keragaman menentukan stabilitas suatu komunitas. Menurut Odum (1996) dalam (Kasongat et al., 2019), semakin besar jumlah spesies, semakin tinggi keanekaragamannya. Sebaliknya, semakin sedikit jumlah spesies, semakin rendah keanekaragamannya.

Komposisi keanekaragaman mikroba dapat dikelola oleh keanekaragaman spesies pohon dan tanaman pangan yang dipertimbangkan untuk sistem agroforestri. Nilai Indeks Keanekaragaman berdasarkan status penyadapan menunjukkan bahwa nilai Indeks Keanekaragaman Jamur pada tanaman karet yang disadap adalah 1,91 sedangkan yang belum disadap adalah 1,86. Indeks Keanekaragaman pada tanaman karet, baik yang belum disadap maupun yang sudah disadap, memiliki kriteria sedang. Jumlah koloni jamur tumbuh lebih banyak pada karet yang belum disadap tetapi memiliki keragaman genera jamur yang kecil. Tanaman karet yang telah disadap memiliki sedikit koloni tetapi beragam genus jamur. Ini menyebabkan perbedaan tanaman karet bernilai tinggi Nilai Indeks Keanekaragaman Jamur.

Kesimpulan

Pola tanam pada tanaman karet memiliki keragaman cendawan yang tergolong sedang dengan nilai Indeks Keanekaragaman (H') sebesar 1,97. Pola tanam berpengaruh signifikan terhadap jumlah isolat jamur yang berasosiasi dengan tanaman karet, sedangkan berdasarkan status penyadapan tidak memberikan pengaruh yang

signifikan. Keanekaragaman vegetasi pada sistem penanaman diduga berperan dalam meningkatkan jumlah dan keanekaragaman cendawan yang ditemukan. Sebanyak 101 isolat cendawan berhasil diidentifikasi dan tergolong ke dalam 10 genus cendawan yang berasosiasi dengan tanaman karet.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmalasari, I., Purwati, E. S., & Dewi, R. S. (2013). Isolasi dan identifikasi jamur endofit tanaman manggis (*Garcinia mangostana L.*). *Biosfera*, 30(2), 82–89.
- Awad-allah, E. F. A., Shams, A. H. M., Helaly, A. A., & Ragheb, E. I. M. (2022). Effective Applications of Trichoderma spp . as Biofertilizers and Biocontrol Agents Mitigate Tomato Fusarium Wilt Disease. *Agriculture*, 12(1950), 1–17. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/agriculture12111950> Received:
- Beule, L., Vaupel, A., & Moran-Rodas, V. E. (2022). Abundance, Diversity, and Function of Soil Microorganisms in Temperate Alley-Cropping Agroforestry Systems: A Review. *Microorganisms*, 10(3), 1–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/microorganisms10030616>
- Freitas, L. W. S. de, Oliveira, R. J. V. de, Leite, T. R. C., Nguyen, T. T. T., Lim, H. J., Lee, H. B., & Santiago, A. L. C. M. de A. (2021). Gongronella pedratalthadensis, a new species of Mucorales (Mucromycota) isolated from the Brazilian Atlantic Forest, with an identification key for the genus. *Syndowia*, 73, 61–68. <https://doi.org/10.12905/0380.syndowia73-2020-0061>
- Gitz, V., Meybeck, A., Pinizzotto, S., Nair, L., Penot, E., Baral, H., & Jianchu, X. (2020). Sustainable development of rubber plantations in a context of climate change. *BRIEF Research Program on Forest, Trees and Agroforests*, 4, 1–16. <https://doi.org/10.17528/cifor/007860>
- Gusnawati, H., Taufik, M., Triana, L., & Asniah. (2014). Karakteristik Morfologi Trichoderma spp . Indigenus Sulawesi Tenggara. *Agroteknos*, 4(2), 88–94.
- Ismail, M., & Supijatno. (2016). Tapping of Rubber (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) at Sumber Tengah Resources, Jember, East Java. *Agrohorti*, 4(3), 257–265.
- Izzati, I., Lubis, L., & Hasanuddin. (2019). Eksplorasi Cendawan Endofit pada Akar Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg.) sebagai Agens Hayati Jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus* (Swartz; Fr)) di Kabupaten Asahan. *Agroekoteknologi FP USU*, 7(2), 347–355.
- Janudianto, Prahmono, A., Napitupulu, H., & Rahayu, S. (2013). Panduan Budidaya Karet untuk Petani Skala Kecil. *World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program*, 1–16.
- Kasongat, H., Gafur, M. A., & Ponisri, P. (2019). Identifikasi Dan Keanekaragaman Jenis Jamur Ektomikoriza Pada Hutan Jati Di Seram Bagian Timur. *Median : Jurnal Ilmu Ilmu Eksakta*, 11(1), 39–46. <https://doi.org/10.33506/med.v11i1.461>
- Khan, R. (2021). Morphology of Aspergillus flavus Morphology of Aspergillus flavus. *ReserachGate*, 1–7. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.27050.54724>
- Mazlan, S., Jaafar, N. md, Wahab, A., Sulaiman, Z., Rajandas, H., & Zulperi, D. (2019). Major diseases of rubber (*Hevea brasiliensis*) in Malaysia. *Pertanika Journal of Scholarly Research Reviews*, 5(2), 10–21.
- Munanda, R., Yusran, Wardah, & Rahmawati. (2022). Populasi Mikroba Tanah pada Lahan Agroforestri dan Monokultur Kakao Di Cagar Alam Pangi Binangga Kabupaten Parigi Moutong. *Wata Rimba : Jurnal Ilmiah Kehutanan*, 10(3), 161–168.
- Nasahi, C., & Clonelin, R. A. (2021). Effect of Betel Leaf (*Piper sp.*) Water Extracts to Control *Penicillium digitatum* Causes of Green Mold in Dekopon Citrus (*Citrus reticulata*). *CROPSAVER - Journal of Plant Protection*, 4(1), 37. <https://doi.org/10.24198/cropsaver.v4i1.912>

33913

- Nisaq, R. A., Bahri, S., Marnita, Y., & Kusdiana, A. P. J. (2023). The Exploration of Endophytic Fungus from Leaves Rubber Plants and Their Potential Antagonism Against Colletotrichum gloeosporioides Leaf Fall Disease. *Jurnal Agroqua*, 21(1), 229–248.
- Nugroho, P. A. (2012). The Potency of Natural Rubber Development Under Industrial Plant Forest Scheme. *Warta Perkaretan*, 31(2), 95–102.
- Saif, F. A., Yaseen, S., Alameen, A., Mane, S., & Undre, P. (2020). Identification of Penicillium Species of Fruits Using Morphology and Spectroscopic Methods. *Journal of Physics : Conference Series*, 1–10. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1644/1/012019>
- Salomez, M., Subileau, M., Intapun, J., Bonfils, F., Sainte-Beuve, J., Vaysse, L., & Dubreucq, E. (2014). Micro-organisms in latex and natural rubber coagula of Hevea brasiliensis and their impact on rubber composition, structure and properties. *Journal of Applied Microbiology*, 117(4), 921–929. <https://doi.org/10.1111/jam.12556>
- Solihin, M. A., & Fitriatin, B. N. (2017). Sebaran Mikroba Tanah pada Berbagai Jenis Penggunaan Lahan Di Kawasan Bandung Utara. *SoilREns*, 15(1), 38–45. <https://doi.org/10.24198/soilrens.v15i1.13345>
- Syahputra, N., Mawardati, & Suryadi. (2017). Analisis Faktor yang Mempengaruhi Petani Memilih Pola Tanam pada Tanaman Perkebunan Di Desa Paya Palas Kecamatan Ranto Peureulak Kabupaten Aceh Timur. *Agrifo*, 2(1), 41–50.
- Utama, A. P., Ristiati, N. P., & Suryanti, I. A. P. (2018). Jumlah Total Koloni Jamur Endofti pada Tanaman Anggur Bali (*Vitis vinifera L . var Alphonso Lavalle*) Di Desa Banjar, Kecamatan Banjar, Buleleng Bali. *Pendidikan Biologi Undiksha*, 5(3), 166–175.
- Waren, L., Freitas, S. De, José, R., Oliveira, V. De, Rhafhaella, T., & Leite, C. (2021). Gongronella pedratalhadensis , a new species of Mucorales (Mucoromycota) isolated from the Brazilian. *Sydowia, January*. <https://doi.org/10.12905/0380.sydowia72-2020-0061>
- Wei, A. A. Q. (2021). The Effect of Temperature on Microorganisms Growth Rate. *The Expedition*, 10, 1–9.
- Wulandari, N. L. D., Proborini, M. W., & Sundra, I. K. (2013). Spasial Exploration of Fungi in Rhizosphere A Cashew Plantations (*Anacardium occidentale L.*) At Karangasem and Buleleng-Bali. *Simbiosis*, 1(2), 85–101.