

**UJI ANTAGONIS BAKTERI ENDOFIT TERHADAP JAMUR
Colletotrichum sp. PENYEBAB PENYAKIT GUGUR DAUN
KARET (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.)**

**ANTAGONISTIC TEST OF ENDOPHYTIC BACTERIA
AGAINST THE FUNGUS *Colletotrichum* sp. CAUSING LEAF
FALL DISEASE OF RUBBER (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.)**



**Melia Zahra
05081282025061**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN ILMU HAMA PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SUMMARY

MELIA ZAHRA. Antagonistic Test of Endophytic Bacteria Against the Fungus *Colletotrichum* Sp. Causing Leaf Fall Disease of Rubber (*Hevea Brasiliensis*). (Supervised by **NURHAYATI** and **TRI RAPANI FEBBIYANTI**).

Rubber Plant (*Hevea brasiliensis*) is one of the plantation crops that are widely grown and cultivated in Indonesia. Rubber plants produce latex which is widely used as the main source of raw material for rubber products. As an annual plant, rubber can produce up to the age of 25-30 years. Rubber production in Indonesia is relatively high, making Indonesia the second highest rubber producing country in the world. However, one of the problems faced in rubber cultivation is the presence of leaf fall disease caused by *Colletotrichum* sp. This disease can infect plants at all levels of plant age including the nursery phase, entres garden, immature plants and plants that have produced. This study aims to determine the ability of endophytic bacteria from rubber plants as antagonistic bacteria and the mechanism of inhibition against *Colletotrichum* sp. causing rubber leaf fall disease. The research was conducted at the Rubber Research Center Sembawa, Banyuasin Regency, South Sumatra Province from June to September 2023. The research was conducted by conducting antagonistic tests of 23 endophytic bacteria from the collection of the Rubber Research Center. Antagonistic tests of endophytic bacteria against *Colletotrichum* sp. were carried out using the dual culture method. Observations were made for 7 days by measuring the radius of *Colletotrichum* sp. fungi approaching and away from endophytic bacteria. Macroscopic and microscopic observations were made on the day after the last day of observation. The results of the endophytic bacterial antagonist test obtained 23 isolates, 3 of which had the highest inhibitory ability, namely CPB33, CPB2, and CPB3.

Keywords: Rubber plant, Rubber leaf fall, Endophytic bacteria, Antagonistic bacteria, *Colletotrichum* sp.

RINGKASAN

MELIA ZAHRA. Uji Antagonis Bakteri Endofit Terhadap Jamur *Colletotrichum* Sp. Penyebab Penyakit Gugur Daun Karet (*Hevea Brasiliensis* Muell. Arg.). (Dibimbing oleh **NURHAYATI** dan **TRI RAPANI FEBBIYANTI**).

Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang banyak tumbuh dan dibudidayakan di Indonesia. Tanaman karet menghasilkan lateks yang banyak dimanfaatkan sebagai sumber utama bahan baku produk karet. Sebagai tanaman tahunan karet dapat berproduksi hingga sampai umur 25-30 tahun. Produksi karet di Indonesia tergolong tinggi, sehingga menjadikan Indonesia sebagai negara peringkat kedua penghasil karet tertinggi didunia. Namun salah satu permasalahan yang dihadapi dalam budidaya karet yaitu adanya penyakit gugur daun yang disebabkan oleh *Colletotrichum* sp. Penyakit ini dapat menginfeksi tanaman pada semua tingkatan usia tanaman termasuk fase pembibitan, kebun entres, tanaman yang belum menghasilkan dan tanaman yang sudah menghasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan bakteri endofit asal tanaman karet sebagai bakteri antagonis dan mekanisme hambatan terhadap *Colletotrichum* sp. penyebab penyakit gugur daun karet. Penelitian dilaksanakan di Pusat Penelitian Karet Sembawa Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan pada bulan Juni hingga September 2023. Penelitian dilakukan dengan melakukan uji antagonis 23 bakteri endofit asal koleksi Pusat Penelitian Karet. Uji antagonis bakteri endofit terhadap *Colletotrichum* sp. dilakukan dengan menggunakan metode *dual culture*. Pengamatan dilakukan selama 7 hari dengan mengukur jari-jari jamur *Colletotrichum* sp. yang mendekati dan menjauhi bakteri endofit. Pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis dilakukan pada hari setelah pengamatan hari terakhir. Hasil uji antagonis bakteri endofit didapatkan 23 isolat yang 3 diantaranya memiliki kemampuan menghambat tertinggi yaitu CPB33, CPB2, dan CPB3.

Kata Kunci: Tanaman karet, Gugur daun karet, Bakteri endofit, Bakteri antagonis, *Colletotrichum* sp.

SKRIPSI

**UJI ANTAGONIS BAKTERI ENDOFIT TERHADAP JAMUR
Colletotrichum sp. PENYEBAB PENYAKIT GUGUR DAUN
KARET (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.)**

**ANTAGONISTIC TEST OF ENDOPHYTIC BACTERIA
AGAINST THE FUNGUS *Colletotrichum* sp. CAUSING LEAF
FALL DISEASE OF RUBBER (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.)**



**Melia Zahra
05081282025061**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN ILMU HAMA PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SKRIPSI

**UJI ANTAGONIS BAKTERI ENDOFIT TERHADAP JAMUR
Colletotrichum sp. PENYEBAB PENYAKIT GUGUR DAUN
KARET (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.)**

**ANTAGONISTIC TEST OF ENDOPHYTIC BACTERIA
AGAINST THE FUNGUS *Colletotrichum* sp. CAUSING LEAF
FALL DISEASE OF RUBBER (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.)**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Melia Zahra
05081282025061**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN ILMU HAMA PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**UJI ANTAGONIS BAKTERI ENDOFIT TERHADAP JAMUR
Colletotrichum sp. PENYEBAB PENYAKIT GUGUR DAUN
KARET (*Hevea brasiliensis*)**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh

Melia Zahra
05081282025061

Indralaya, November 2023

Pembimbing I

Pembimbing II

Prof. Dr. Ir. Nurhayati, M.Si
NIP. 196202021991032001

Dr. Tri Rapani Febbiyanti, S.P., M.Si.
NIK. 3031976060439

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian



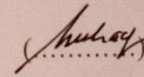
Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.
NIP. 1964122919900110001

Skripsi dengan judul “Uji Antagonis Bakteri Endofit Terhadap Jamur *Colletotrichum* sp. Penyebab Penyakit Gugur Daun Karet (*Hevea Brasiliensis*)” oleh Melia Zahra telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 5 Desember 2023 dan telah diperbaiki sesuai dengan saran dari masukan komisi penguji.

Komisi Penguji

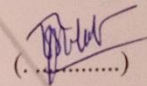
1. Prof. Dr. Ir Nurhayati, M.Si
NIP. 196202021991032001

Ketua Panitia



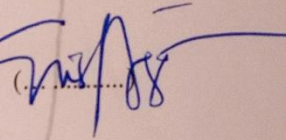
2. Dr. Tri Rappani Febbiyanti, S.P., M.Si.
NIK. 3031976060439

Anggota Panitia



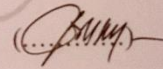
3. Erise Anggraini, SP., M.Si., Ph.D
NIP. 198902232012122001

Sekretaris Panitia



4. Dr. Ir. Suparman SHK
NIP. 196001021985031019

Ketua Penguji



5. Dr. Rahmat Pratama, S.Si
NIP. 199211262023211018

Anggota Penguji



ILMU ALAT PENGABDIAN

Indralaya, 5 Desember 2023

Ketua Jurusan

Hama dan Penyakit Tumbuhan



Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si
NIP. 196510201992032001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Melia Zahra

NIM : 05081282025061

Judul : Uji Antagonis Bakteri Endofit Terhadap Jamur *Colletotrichum* Sp.
Penyebab Penyakit Gugur Daun Karet (*Hevea Brasiliensis* Muell. Arg.)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam laporan skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dibawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi di laporan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, 5 Desember 2023



Melia Zahra

05081282025061

RIWAYAT HIDUP

Penulis memiliki nama lengkap Melia Zahra dengan nama panggilan Melia. Tempat tanggal lahir penulis di Palembang, 12 Mei 2003, jenis kelamin Perempuan, golongan darah B, Agama Islam, alamat Desa Muara Gula Lama, Kecamatan Ujanmas Kabupaten Muara Enim. Pendidikan 2008-2014 MI Darul Hikmah, 2014-2017 MTS Negeri 1 Muara Enim, 2017-2020 MAN 1 Muara Enim dan pada tahun 2020 penulis melanjutkan pendidikan ke Universitas Sriwijaya mengambil program studi Proteksi Tanaman.

Selama menjadi mahasiswa, penulis merupakan anggota aktif dari Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman (HIMAPRO), agen Badan Otonom Komunitas Riset Mahasiswa (BO KURMA) Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, dan anggota Ikatan Mahasiswa Muara Enim-Tanjung Enim (IMMETA).

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan taufik-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul Uji Antagonis Bakteri Endofit Terhadap Jamur *Colletotrichum* Sp. Penyebab Penyakit Gugur Daun Karet (*Hevea Brasiliensis* Muell. Arg.).

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Nurhayati, M.Si dan Dr. Tri Rappani Febbiyanti, S.P., M.Si. selaku dosen pembimbing Skripsi yang telah membimbing dan memberikan arahan serta masukan. Terima kasih penulis ucapkan kepada Ibu Yeti Hasita, Bapak Tabri, Adik Nabila Khoiriah dan keluarga yang telah mendukung dan mendoakan. Terima kasih penulis ucapkan kepada Mbak Kiki, Mbak Dewi, dan Mbak Eka yang telah banyak membantu dan mengarahkan selama penelitian di laboratorium. Penulis juga berterima kasih pada rekan sepenelitian dan sepembimbing Hanny, Kak Agustian, Tegar, Uus, Julia, dan Yuana yang telah banyak membantu, memberi dukungan dan pendapat selama penelitian. Terima kasih kepada teman-teman seperjuangan Pari, Nadia, Fauziah, Novitasari, Mega, dan Mita yang telah kebersamai dan menemani selama masa perkuliahan. Serta semua pihak terkait yang telah membantu selama penelitian berlangsung.

Penulis juga menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan untuk penulisan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Indralaya, 5 Desember 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Klasifikasi Tanaman Karet.....	4
2.2 Morfologi Tanaman Karet.....	5
2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Karet.....	6
2.4 Klasifikasi <i>Colletotrichum</i> sp.....	7
2.5 Morfologi <i>Colletotrichum</i> sp.	7
2.6 Gejala Serangan <i>Colletotrichum</i> sp.....	7
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	9
3.1. Tempat dan Waktu	9
3.2. Alat dan Bahan	9
3.3. Metode.....	9
3.4. Cara Kerja	9
3.5. Parameter Pengamatan	11
3.6. Analisis Data.....	12
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	13
4.1 Hasil	13
5.2 Pembahasan.....	17
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	20
5.1 Kesimpulan.....	20
5.2 Saran.....	20

DAFTAR PUSTAKA.....	21
LAMPIRAN.....	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Morfologi tanaman karet.....	5
Gambar 2.2 Morfologi <i>Colletotrichum</i> sp.....	7
Gambar 2.3 Gejala serangan penyakit gugur daun karet <i>Colletotrichum</i> sp.....	8
Gambar 4.1 Uji antagonis bakteri endofit terhadap jamur <i>Colletotrichum</i> sp. .	14
Gambar 4.2. Makroskopis <i>Colletotrichum</i> sp.	16
Gambar 4.3 Bentuk hifa <i>Colletotrichum</i> sp. setelah diuji antagonis dengan bakteri endofit	16
Gambar 4.4 Berat kering miselium <i>Colletotrichum</i> sp.	17

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Karakteristik bakteri endofit asal tanaman karet.....	13
Tabel 4.2 Daya hambat bakteri endofit terhadap <i>Colletotrichum</i> sp.	15

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daya hambat hari ke 1	24
Lampiran 2. Daya hambat hari ke 1 setelah transformasi arcsin	24
Lampiran 3. Tabel analisis sidik ragam	25
Lampiran 4. Daya hambat hari ke 2	25
Lampiran 5. Daya hambat hari ke 2 setelah di transformasi arcsin	26
Lampiran 6. Tabel analisis sidik ragam	27
Lampiran 7. Daya hambat hari ke 3	27
Lampiran 8. Daya hambat hari ke 3 setelah transformasi arcsin	28
Lampiran 9. Tabel analisis sidik ragam	28
Lampiran 10. Daya hambat hari ke 4	29
Lampiran 11. Daya hambat hari ke 4 setelah transformasi arcsin	29
Lampiran 12. Tabel analisis sidik ragam	30
Lampiran 13. Daya hambat hari ke 5	30
Lampiran 14. Daya hambat hari ke 5 setelah transformasi arcsin	31
Lampiran 15. Tabel analisis sidik ragam	31
Lampiran 16. Daya hambat hari ke 6	32
Lampiran 17. Daya hambat hari ke 6 setelah transformasi arcsin	32
Lampiran 18. Tabel analisis sidik ragam	33
Lampiran 19. Daya hambat hari ke 7	33
Lampiran 20. Daya hambat hari ke 7 setelah transformasi arcsin	34
Lampiran 21. Tabel analisis sidik ragam	34
Lampiran 22. Hasil berat kering miselium <i>Colletotrichum</i> sp	35
Lampiran 23. Tabel analisis sidik ragam	35

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang banyak tumbuh dan dibudidayakan di Indonesia. Tanaman karet merupakan tanaman yang berasal dari Brazil dan pertama kali masuk ke Indonesia pada tahun 1864. Tanaman karet merupakan tanaman yang tumbuh baik di daerah iklim tropis. Tanaman karet menghasilkan lateks yang banyak dimanfaatkan sebagai sumber utama bahan baku produk karet. Sebagai tanaman tahunan karet dapat berproduksi hingga sampai umur 25-30 tahun. Tanaman karet menjadi salah satu tanaman penting bagi masyarakat Indonesia untuk diambil getahnya. Selain masyarakat, tanaman karet juga banyak dibudidayakan dan dikembangkan oleh pemerintah dan swasta sehingga menjadi tanaman yang dikedarkan secara besar-besaran (Miranda *et al.*, 2016). Produksi karet di Indonesia tergolong tinggi, sehingga menjadikan Indonesia sebagai negara peringkat kedua penghasil karet terbesar di dunia setelah Thailand (Rofiqoh *et al.*, 2020). Tingginya produksi getah karet membuat tanaman karet menjadi salah satu komoditi ekspor yang menghasilkan devisa yang besar di Indonesia.

Permasalahan yang dihadapi para petani dalam membudidayakan tanaman karet salah satunya adalah adanya penyakit pada tanaman karet. Penyakit yang menyerang tanaman karet akan berpengaruh terhadap produktivitas tanaman, kualitas dan kuantitas getah yang dihasilkan. Menurut penelitian Junita *et al.*, 2017 menyebutkan bahwa produktivitas tanaman karet per tahun paling tinggi terdapat pada perkebunan milik negara yaitu dengan rata-rata 1260 kg per hektar, perkebunan swasta 1050 kg per hektar dan perkebunan rakyat sebanyak 590 kg per hektar. Salah satu penyakit penting pada tanaman karet yaitu penyakit gugur daun yang disebabkan oleh jamur *Colletotrichum* sp. Penyakit gugur daun karet *Colletotrichum* sp pertama kali dilaporkan menyerang di Indonesia pada tahun 1980.

Penyakit gugur daun karet yang disebabkan oleh *Colletotrichum* sp. dapat terjadi sepanjang tahun dan memiliki kemampuan menyerang daun karet pada

berbagai tahapan usia tanaman. Penyakit ini dapat menginfeksi tanaman pada semua tingkatan usia tanaman termasuk fase pembibitan, kebun entres, tanaman yang belum menghasilkan dan tanaman yang sudah menghasilkan. Penyakit gugur daun yang menginfeksi tanaman karet dapat dilihat dari gejala serangan yang ditimbulkan. Gejala serangan yang tampak pada daun muda yaitu daun berwarna hitam, keriput, menggulung, bagian ujungnya mati dan pada akhirnya gugur (Syamsafitri *et al.*, 2021). Perkembangan penyakit gugur daun karet dilapangan sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti kelembaban udara yang relatif tinggi, curah hujan yang tinggi, kondisi tanaman dan jenis klon yang ditanam. Kerusakan yang terjadi karena serangan jamur *Colletotrichum gloeosporioides* dapat mencapai 75%. Penyakit gugur daun dapat menyerang tanaman karet pada saat pembibitan, tanaman tua, dan tanaman entress (Dalimunthe *et al.*, 2015).

Untuk mendapatkan tanaman dengan produktivitas tinggi serta getah yang berkualitas perlu dilakukan pengendalian terhadap penyakit yang menyerang tanaman karet. Tindakan pencegahan yang dapat dilakukan adalah dengan tidak menanam klon-klon yang rentan, melakukan pemeriksaan tanaman dari awal, dan melakukan pemupukan secara intensif. Salah satu pengendalian yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan agensi hayati seperti bakteri endofit yang berperan sebagai bakteri antagonis. Menurut Oktavia dan Pujiyanto (2018) menyatakan bahwa bakteri endofit merupakan bakteri yang hidup secara alami di dalam jaringan tumbuhan, umumnya tidak merugikan dan tidak berdampak negatif bagi tanaman. Peranan bakteri endofit terhadap tanaman yaitu dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman hal ini dapat terjadi karena bakteri endofit menghasilkan hormon tumbuh (Asmoro dan Munif, 2019). Bakteri endofit sangat berpotensi untuk dimanfaatkan karena mudah dikembangkan dan memiliki daya tumbuh yang cepat (Suryadi *et al.*, 2013). Mekanisme penghambat bakteri endofit dapat berupa antibiosis, kompetisi, induksi ketahanan dan hiperparasitisme.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kemampuan bakteri endofit sebagai bakteri antagonis dalam mengendalikan *Colletotrichum* sp. penyebab penyakit gugur daun karet?

2. Bagaimana mekanisme hambatan bakteri endofit terhadap *Colletotrichum* sp. penyebab penyakit gugur daun karet?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kemampuan bakteri endofit asal tanaman karet sebagai bakteri antagonis
2. Mengetahui mekanisme hambatan terhadap *Colletotrichum* sp. penyebab penyakit gugur daun karet

1.4 Hipotesis

Adapun hipotesis pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Diduga bakteri endofit asal tanaman karet dapat dimanfaatkan sebagai bakteri antagonis pengendali *Colletotrichum* sp. penyebab penyakit gugur daun karet
2. Diduga bakteri endofit asal tanaman karet memiliki beberapa mekanisme penghambatan yang berbeda terhadap *Colletotrichum* sp. penyebab penyakit gugur daun karet.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu memberikan kontribusi bagi ilmu pengetahuan terutama dalam pemanfaatan bakteri endofit asal tanaman karet sebagai bakteri antagonis dalam mengendalikan *Colletotrichum* sp. penyebab penyakit gugur daun karet.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, F. N., Sri-Sukamto, Wahyuni, D., Suhesti, R. G., & Ayunin, Q. 2013. Penghambatan Pertumbuhan *Colletotrichum gloeosporioides* oleh *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma koningii*, *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas fluorescens* Growth. *Jurnal Penelitian Kopi Dan Kakao*, 29(1), 44–52.
- Andrian, Supriadi, & Marpaung, P. 2014. Pengaruh Ketinggian Tempat Dan Kemiringan Lereng Terhadap Produksi Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) Di Kebun Hapesong Ptpn III Tapanuli Selatan. *Jurnal Online Agroteknologi*, 2(3), 981–989.
- Ariyanti, M., Suherman, C., Rosniawaty, S., & Franscycsus, A. 2018. Pengaruh Volume dan Frekuensi Pemberian Air Cucian Beras Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell.) Klon GT 1. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 6(2), 114. <https://doi.org/10.35138/paspalum.v6i2.94>
- Dalimunthe, C. I., Fairuzah, Z., & Daslin, A. 2015. Ketahanan Lapangan Tanaman Karet Klon Irr Seri 100 Terhadap Tiga Patogen Penting Penyakit Gugur Daun. *Jurnal Penelitian Karet*, 33(1), 35–46.
- Hardiansyah, M. Y., Musa, Y., & Jaya, A. M. 2020. Identifikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria pada Rizosfer Bambu Duri dengan Gram KOH 3 %. *Agrotechnology Research Journal*, 4(1), 41–46. <https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v4i1.40875>
- Hidayati, U., Chaniago, I. A., Munif, A., Siswanto, & Santosa, D. A. 2014. Potensi Kultur Campuran Bakteri Endofit Sebagai Pemacu Pertumbuhan Bibit Tanaman Karet. *Jurnal Penelitian Karet*, 32(2), 129–138.
- Junaidi, J., Tistama, R., Atminingsih, A., Fairuzah, Z., Rachmawan, A., Darajat, M. R., & Andriyanto, M. 2018. Fenomena Gugur Daun Sekunder Di Wilayah Sumatera Utara Dan Pengaruhnya Terhadap Produksi Karet. *Warta Per karetan*, 37(1), 1–16. <https://doi.org/10.22302/ppk.wp.v37i1.441>
- Kurnia, A. T., Pinem, M. I., & Oemry, S. 2014. Penggunaan Jamur Endofit untuk Mengendalikan *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici* dan *Alternaria solani* Secara in Vitro. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2(4), 1596–1605.
- Kusdiana, A. P. J., Syafaah, A., & Ismawanto, S. 2018. Resistensi Tanaman Karet Klon IRR Seri 300 Terhadap Penyakit Gugur Daun *Colletotrichum* di Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Karet*, 36(2), 147–156.
- Lutfia, C., & Azhimah, F. 2019. Kesesuaian Lahan Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*) Di Desa Giri Nanto Kabupaten Seluma. *Jurnal Agroteknosains*, 3(1), 96–105. <https://doi.org/10.36764/ja.v3i1.189>
- Miranda, R., Hasibuan, N. A., Pristiwanto, & Mesran. 2016. Sistem Pakar

- Mendiagnosa Penyakit Jamur Akar Putih (*Rigidoporus lignosus*) Pada Tanaman Karet (*Havea brasiliensis*) Dengan Metode Certainty Factor. *Jurnal Riset Komputer*, 3(6), 124–127.
- Puspitasari, M., Syam, T., Evizal, R., & Mahi, A. K. 2014. Evaluasi Kesesuaian Lahan Pertanaman Karet Di Afdeling III PTPN VII (Persero) Unit Usaha Kedaton. *Jurnal Agrotek Tropika*, 2(2), 334–339.
- Rawis, N. E. A., Arrijani, Tanor, M. N., & Nangoy, W. M. . 2021. Identifikasi Patogen Colletotrichum spp. Pada Tanaman Daluga (*Cyrtosperma merkusii* (Hassk.) Schott). *Jurnal Ilmu Hayati*, 2(1), 10–15.
- Rofiqoh, S., Kurniadi, D., & Riansyah, A. 2020. Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining untuk Diagnosa Penyakit Tanaman Karet. *Sultan Agung Fundamental Research Journal*, 1(1), 54–60.
- Roni, K. A., Gusmiatun, & Legiso. 2020. Pembuatan Biodiesel Dari Biji Karet Dengan Katalisator Buangan Proses Perengkahan Minyak Bumi Pertamina Up III. *Journal Abdimas Musi Charitas*, 4(2), 56–63.
- Roni, K. A., Herawati, N., & Sunardi. 2020. Pemanfaatan Biji Karet Dan Katalisator Buangan Proses Perengkahan Minyak Bumi Pertamina Unit Pengolahan Iii Untuk Pembuatan Biodiesel. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 13–20.
- Saputra, A. W., Hasan, Y., & Alian. 2013. Perkembangan Industri Karet Remah PT. Sritrang Lingga Indonesia (Sli) Di Kelurahan Keramasan Kecamatan Kertapati Palembang Tahun 2005-2015. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 2(1).
- Saputri, A., Soesanto, L., Mugiastuti, E., Umayah, A., & Sarjito, A. 2020. Eksplorasi dan Uji Virulensi Bakteri Bacillus sp. Endofit Jagung Terhadap Penyakit Busuk Pelepeh Jagung. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 22(2), 70–78.
- Sofiani, I. H., Ulfiah, K., & Fitriyanie, L. 2018. Budidaya Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*) Di Indonesia Dan Kajian Ekonominya. *Budidaya Tanaman Perkebunan*.
- Suryadi, Y., Priyatno, T. P., Samudra, I. M., Susilowati, D. N., & Irawati, W. 2013. Karakterisasi dan Identifikasi Isolat Bakteri Endofitik Penghambat Jamur Patogen Padi. *Buletin Plasma Nutfah*, 19(3), 25–32.
- Syamsafitri, Mahyuddin, & Siregar, A. O. 2021. Uji Daya Hambat Jamur Endofit yang Diisoladi dari Daun Karet Klon BPM 1 Terhadap Jamur Patogen *Colletotrichum gloeosporioides* di Laboratorium. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 9(3), 110–114.
- Valentina, A., Herawati, M. M., & Agus, H. 2020. Pengaruh Asam Sulfat Sebagai Bahan Koagulan Lateks Terhadap Karakteristik Karet Dan Mutu Karet. *Jurnal Penelitian Karet*, 38(1), 85–94.
- Wei, O. C., & Razak, S. B. A. 2021. Rubber Tree Cultivation and Improvement in

Malaysia: Anatomical and Morphological Studies on *Hevea brasiliensis* and *Hevea camargoana*. *Journal of Agriculture and Crops*, 7(1), 27–32.
<https://doi.org/10.32861/jac.71.27.32>