

DOI: <https://doi.org/10.32663/ja.v%vi%i.3614>

**UJI EFEKTIVITAS BEBERAPA ISOLAT *Trichoderma* sp. TERHADAP
PENYAKIT JAMUR AKAR PUTIH (*Rigidoporus microporus*)
(*Test The Effectiveness Of Several Isolates Of Trichoderma sp. Against White Root
Fungus (Rigidoporus microporus)*)**

Mutiara Titik Falahiyah¹, Syamsul Bahri¹, Yenni Marnita^{1*}, Cici Indriani Dalimunthe²

¹Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Samudra

Jalan Prof. Dr. Syarief Thayeb, Meurandeh Langsa Lama, Kota Langsa, Aceh. Indonesia

²Peneliti Proteksi Tanaman, Unit Riset Sungei Putih

Jalan Sei Putih Rispa, Kp. Klp. Satu, Kec. Galang, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara,

*Corresponding author, Email : yennimarnita78@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the effectiveness of several isolates of *Trichoderma* sp. in controlling White Root Fungus disease in rubber plants, knowing the percentage of inhibition of various isolates of *Trichoderma* sp. against White Root Fungus disease on rubber plants, as well as knowing the growth area of *Trichoderma* sp. against White Root Fungus disease using Potato Dextrose Agar media with Dual Culture method. Plant disease is a limiting factor on plant growth and development, White Root Fungus disease caused by the pathogen *Rigidoporus lignosus* has been reported to cause losses to rubber plants Biological control with *Trichoderma* sp. is disease control by involving the manipulation of beneficial natural enemies to obtain a reduction in population numbers and the status of pests and diseases in the field. This study used the experimental method at the Sungei Putih Research Unit Laboratory using a non-factorial Completely Randomized Design (CRD) consisting of 4 replications. As a treatment, isolate of the endophytic fungus *Trichoderma* sp. and the isolate tested for antagonism was White Root Fungus. The T2 treatment obtained good effectiveness in suppressing the growth of White Root Fungus with an average inhibition percentage of *Trichoderma* sp. against White Root Fungus at 8 HSI the highest was obtained in the T2 treatment which was 76.65% and the lowest was in the T0 treatment which was 2.86%. The growth area of *Trichoderma* sp. the highest at 8 HSI was found in the T2 treatment which was 42.64 cm and the lowest was in the T0 treatment which was 2.86 cm.

Keywords: *Hevea brasiliensis* Muell. Arg, *Rigidoporus microporus*, *Trichoderma* sp.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas dari beberapa isolat *Trichoderma* sp. dalam mengendalikan penyakit jamur akar putih (JAP) pada tanaman karet, mengetahui persentase daya hambat dari berbagai isolat *Trichoderma* sp. terhadap penyakit JAP pada tanaman karet, serta mengetahui luas pertumbuhan *Trichoderma* sp. terhadap penyakit JAP menggunakan media Potato Dextrosa Agar (PDA) dengan metode *Dual Culture*. Penyakit pada tanaman merupakan faktor pembatas terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman, penyakit JAP yang disebabkan oleh patogen *Rigidoporus lignosus* telah banyak dilaporkan menimbulkan kerugian pada tanaman karet. Pengendalian hayati dengan *Trichoderma* sp. merupakan pengendalian penyakit dengan cara melibatkan manipulasi musuh alami yang menguntungkan untuk memperoleh pengurangan jumlah populasi dan status hama serta penyakit di lapangan. Penelitian ini menggunakan metode Eksperimen di Laboratorium Unit Riset Sungei Putih dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap

DOI: <https://doi.org/10.32663/ja.v%vi%i.3614>

(RAL) non faktorial yang terdiri dari 4 ulangan sebagai perlakuan adalah isolat jamur endofit *Trichoderma* sp. dan isolat yang diuji antagonismenya adalah JAP. Perlakuan T2 memperoleh keefektivitasan yang baik dalam menekan pertumbuhan Jamur Akar Putih dengan rerata persentase hambatan pada 8 HSI tertinggi didapat pada perlakuan T2 yaitu 76,65% dan terendah pada perlakuan T0 yaitu 2,86%. Luas pertumbuhan *Trichoderma* sp. tertinggi pada 8 HSI dijumpai pada perlakuan T2 yaitu 42,64 cm dan terendah pada perlakuan T0 yaitu 2,86 cm.

Kata kunci: *Hevea brasiliensis* Muell. Arg, *Rigidoporus microporus*, *Trichoderma* sp.

PENDAHULUAN

Tanaman karet merupakan komoditas tanaman perkebunan yang memiliki peran besar didalam perekonomian Indonesia dengan hasil utama lateks yang digunakan terutama sebagai bahan baku industri karet (Pusari dkk., 2014). Tanaman karet merupakan salah satu komoditi perkebunan yang memiliki prospek yang cerah karena memiliki nilai ekonomi yang penting sebagai sumber devisa negara non migas dan ekspor karet Indonesia selama 20 tahun terakhir terus menunjukkan adanya peningkatan. Di Indonesia karet merupakan tanaman perkebunan penting terutama ditempat-tempat penanaman karet seperti Jambi, Sumatera, Riau, Kalimantan Barat, dan Jawa Barat. Permintaan pasar dunia terhadap karet alam semakin meningkat sehingga memberikan peluang yang tinggi bagi Indonesia untuk terus meningkat produksi dan volume ekspor (Ekanantari, 2015).

Penyakit pada tanaman merupakan faktor pembatas terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Metode pengendalian yang sering dilakukan oleh para petani untuk mengatasi masalah tersebut ialah dengan penggunaan bahan pestisida sintetik yang melebihi dosis anjuran dan digunakan secara terus menerus sehingga mengakibatkan akumulasi pestisida ditanah. Akumulasi pestisida yang tinggi menimbulkan dampak negatif terhadap

lingkungan bahkan berdampak pada konsumen, berkurangnya mikroorganisme tanah, dan kerentanan tanaman (Miftakhun, 2017). Produktivitas tanaman karet Indonesia masih sangat rendah hal ini dikarenakan adanya serangan penyakit Jamur Akar Putih, penyakit ini merupakan penyakit yang sangat penting pada tanaman karet, karena penyakit ini dapat mengakibatkan kematian tanaman dalam intensitas yang tinggi terutama pada tanaman yang berumur 2 sampai 6 tahun. Hampir seluruh bagian tanaman karet dapat terinfeksi sejumlah penyakit pada tanaman, salah satunya penyakit Jamur Akar Putih yang disebabkan oleh patogen *Rigidoporus lignosus* telah banyak dilaporkan menimbulkan kerugian pada tanaman karet dan dapat menjadi penyebab menurunnya produksi karet dengan kehilangan hasil mencapai 3-5 % pada perkebunan besar dan 5-15% pada perkebunan rakyat. Selain mengakibatkan kehilangan produksi karena kerusakan tanaman, akibat lain dari terinfeksinya pathogen ini adalah secara ekonomis yaitu memerlukan biaya tinggi dalam pengendaliannya (Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar, 2014).

Pengendalian hayati (*biological control*) merupakan pengendalian penyakit dengan cara melibatkan manipulasi musuh alami yang menguntungkan untuk memperoleh pengurangan jumlah populasi dan status hama serta penyakit di lapangan.

DOI: <https://doi.org/10.32663/ja.v%vi%i.3614>

Jamur entomopatogenik dan jamur antagonis merupakan beberapa jenis agens hayati yang biasa dimanfaatkan sebagai upaya pengendalian secara hayati. Beberapa alasan mengapa jamur tersebut menjadi pilihan sebagai pengendalian secara hayati adalah karena jamur-jamur tersebut mempunyai kapasitas reproduksi yang tinggi, siklus hidup yang singkat, dapat membentuk spora yang mampu bertahan lama. di alam bahkan dalam kondisi ekstrim, disamping itu juga relatif aman digunakan, cukup mudah diproduksi, cocok dengan berbagai insektisida, dan mungkin menimbulkan resistensi yang sangat kecil (Kansrini, 2015).

Agensia hayati berpengaruh terhadap tanaman, patogen serta lingkungan. Pengaruh agensia hayati terhadap tanaman yaitu kemampuan melindungi tanaman atau mendukung pertumbuhan tanaman melalui salah satu mekanismenya yaitu mendukung pertumbuhan pada tanaman. Sedangkan tanaman menyediakan nutrisi bagi agensia pengendali hayati dalam bentuk eksudat akar, yang sangat diperlukan untuk pertumbuhannya. Sedangkan pengaruh agensia hayati terhadap patogen sangat jelas yaitu menekan daya tahan dan pertumbuhan patogen. Penekanan ini akan menyebabkan penurunan populasi patogen di alam, lingkungan hidup baik itu biotik maupun abiotik yang sangat berperan dalam keberlangsungan hidup agensia pengendali hayati. Dampak dari pengaplikasian agens hayati tidak langsung terlihat dalam waktu yang singkat, tetapi membutuhkan waktu yang lama untuk memberikan kestabilan lingkungan dalam menekan perkembangan infeksi patogen serta menurunkan intensitas penyakit. Agens hayati yang telah digunakan untuk mengendalikan penyakit jamur akar putih diantaranya dari kelompok jamur yaitu

Trichoderma, *Hypocrea*, *Aspergillus*, *Chaetomium*, *Botryodiplodia*, *Penicillium*, *Paecilomyces*, dan *Eupenicillium* (Kusdiana dkk. 2015; Ubogu 2013), sedangkan dari kelompok bakteri yaitu *Bacillus* dan *Pseudomonas* (Nasrun dan Nurmansyah 2015), dan aktinobakteri yaitu *Streptomyces* (Nakaew dkk. 2015).

Trichoderma sp. merupakan jamur yang paling umum ditemui dalam tanah khususnya tanah dengan kandungan bahan organik yang tinggi, jenis cendawan ini merupakan salah satu jenis jamur patogenik atau dapat membunuh jamur patogen. Jamur ini dapat diisolasi dari akar tanaman secara endofit, serasah tanah, rizosfer berbagai tanaman, jaringan tanaman yang sehat, biomassa jamur dan kayu mati serta banyak digunakan sebagai biofungisida pada beberapa komoditi seperti tebu, jagung, kubis, lada dan kakao (Papavizas, 1985) dan pada tanaman cengkeh (Suanda, 2017). *Trichoderma* sp. ini mempunyai aktivitas antifungal sehingga dikembangkan sebagai sebuah cara untuk mengusir jamur penyebab penyakit pada tanaman, jamur ini juga mempunyai kemampuan berkembang biak dan daya adaptasi yang lebih baik dibandingkan jamur penyebab penyakit pada tanaman. Beberapa *Trichoderma* sp. seperti *T. harzianum*, *T. atroviride*, *T. viride*, *T. virens* dan *T. koningii* telah diketahui sebagai agensia biokontrol yang memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan patogen dalam tanah, sehingga meningkatkan pertumbuhan tanaman inang (Anuradha dkk., 2014).

Jamur *Trichoderma* sp. diketahui dapat menekan pertumbuhan penyakit bulai (Alfizar dkk, 2013). Namun tidak semua jamur *Trichoderma* sp. mempunyai kemampuan untuk mengendalikan jamur

DOI: <https://doi.org/10.32663/ja.v%vi%i.3614>

patogen. Berkenaan dengan hal tersebut maka penulis melakukan penelitian lebih lanjut mengenai bagaimana cara pengendalian penyakit tanaman jamur akar putih dengan cara pengendalian hayati yaitu dengan memanfaatkan jamur *Trichoderma* sp.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September s/d bulan November 2022 di Laboratorium Proteksi Tanaman di Unit Riset Sungei Putih, Kecamatan Galang, Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 250 gram kentang, 20 gram dextrose, 20 gram agar, dan 1000 ml aquades steril, alkohol 70%, spirtus, isolat jamur antagonis yaitu *Trichoderma koningii*, *Trichoderma viride*, *Trichoderma virens*, dan Isolat jamur patogen tanaman yaitu Jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus*). Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cawan petri, kertas saring, bunsen, erlenmeyer, jarum ose, pinset, bor gabus, planimeter, beaker glass (500 dan 1000 ml), gelas ukur 100 ml, pisau, gunting, saringan, panci, kompor gas, spatula, objek glass, cover glass, mikropipet, timbangan digital, autoklave, LAFC (Laminar Air Flow Cabinet), mikroskop, kamera digital, korek api, alat tulis, tisu steril, plastik wrap, aluminium foil, serbet, ember, dan kapas.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen di laboratorium menggunakan media padat Potato Dextrose Agar dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial yang terdiri dari 4 ulangan sebagai perlakuan adalah isolat jamur antagonis *Trichoderma* sp. dan isolat yang diuji antagonismenya adalah jamur akar putih (*Rigidoporus microporus*). Data yang diperoleh dianalisis secara

statistik dengan sidik ragam (ANOVA), jika pada hasil analisis berpengaruh nyata maka akan dilanjutkan dengan Uji Duncan pada taraf 5%. Perlakuan yang diuji terdiri dari: T0 = Kontrol (*Rigidoporus microporus*); T1 = *Trichoderma koningii* vs *Rigidoporus microporus*; T2 = *Trichoderma virens* vs *Rigidoporus microporus*; T3 = *Trichoderma viride* vs *Rigidoporus microporus*.

Tahap pelaksanaan penelitian

1. Sterilisasi Laboratorium dan Alat Penelitian

Sebelum memulai penelitian, Ruang Laboratorium di bersihkan terlebih dahulu supaya tidak terjadi kontaminasi pada media penelitian yang akan dibuat. Kemudian alat yang tahan panas disterilisasikan menggunakan autoclave dengan suhu 121°C selama 120 menit pada tekanan 1,5 atm (Indrawati dan Fakhudin, 2016) dan alat lain yang tidak tahan panas disterilkan menggunakan alkohol 70%.

2. Pembuatan Media Potato Dextrose Agar (PDA)

Potato Dextrose Agar merupakan media umum yang digunakan sebagai media tumbuh jamur di laboratorium karena memiliki pH yang rendah (pH 4,5 sampai 5,6) sehingga menghambat pertumbuhan bakteri yang membutuhkan lingkungan yang netral dengan pH 7,0 dan suhu optimum untuk pertumbuhan antara 25-30°C (Cappuccino dkk. 2013). Untuk membuat media PDA, bahan yang digunakan adalah 250 gram kentang, 20 gram dextrose, 20 gram agar, dan 1000 ml aquades. Cara pembuatannya yaitu mengupas kentang terlebih dahulu kemudian memotong tipis-tipis supaya lebih cepat matang, kentang yang telah dipotong kemudian dimasukkan ke dalam panci serbaguna yang telah diisi aquades, dan dimasak selama 20 menit.

DOI: <https://doi.org/10.32663/ja.v%vi%i.3614>

Kemudian kentang disaring dengan menggunakan saringan dan diambil ekstraknya, kemudian ekstrak kentang tersebut dicampurkan dengan 20 gram agar dan 20 gram dextrose dan dimasak kembali hingga tercampur merata. Setelah semua bahan sudah masak, lalu dimasukkan ke dalam Erlenmeyer dan diaduk sampai homogen. Erlenmeyer disumbat dengan menggunakan kapas dan ditutup dengan aluminium foil, kemudian dimasukkan ke dalam autoclave suhu 121°C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit, kemudian didinginkan.

3. Isolasi Jamur Antagonis *Trichoderma* sp.

Isolasi dilakukan untuk mendapatkan isolat – isolat suatu senyawa sehingga dapat mempermudah untuk melakukan identifikasi senyawa – senyawa. Isolasi jamur dilakukan dengan peremajaan isolat jamur *Trichoderma koningii*, *Trichoderma viride*, dan *Trichoderma virens*. Isolat jamur (biakan murni) *Trichoderma* sp. didapatkan dari koleksi laboratorium Proteksi Tanaman Unit Riset Sungei Putih. Isolat jamur diremajakan dengan cara memindahkan miselium yang tumbuh dari biakan induk dan ditumbuhkan kembali pada media PDA baru. Dengan mengambil satu ose dari biakan isolat masing-masing *Trichoderma* sp., lalu diletakkan ke dalam cawan petri yang berisi media PDA kemudian cawan petri ditutup dengan plastik warp, dan hasil purifikasi diinkubasi sampai 7 hari.

4. Isolasi Jamur Patogen Jamur Akar Putih

Isolasi jamur dilakukan dengan peremajaan isolat jamur patogen *Rigidoporus microporus*. Isolat jamur (biakan murni) didapatkan dari koleksi laboratorium Proteksi Tanaman Unit Riset

Sungei Putih. Isolat jamur diremajakan dengan cara memindahkan miselium yang tumbuh dari biakan induk dan ditumbuhkan kembali pada media PDA baru. Dengan mengambil satu ose dari biakan isolat JAP, lalu diletakkan ke dalam media PDA dan cawan petri ditutup dengan plastik warp, kemudian hasil purifikasi diinkubasi sampai 7 hari.

Parameter yang diamati sebagai berikut:

1. Identifikasi Jamur Antagonis

Trichoderma sp.

Pengamatan identifikasi jamur antagonis *Trichoderma* sp. dilakukan pada hari ke 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI) dengan 2 cara yaitu : Secara makrokopis dilakukan secara visual dengan menggunakan mata secara langsung dan Identifikasi secara mikrokopis dilakukan dengan menggunakan mikroskop meliputi bentuk konidiofor dan bentuk fialidnya.

2. Identifikasi Jamur Patogen Jamur Akar Putih

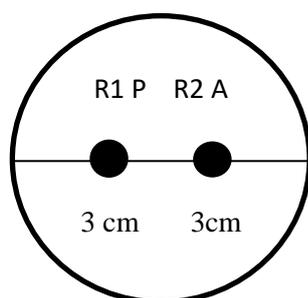
Penyebab penyakit berupa jamur patogen hasil uji patogenisitas yang diidentifikasi secara makrokopis dan mikrokopis berdasarkan buku “*Illustrated Genera of Imperfect Fungi*” oleh Barnett dan Hunter (2000). Pengamatan dilakukan pada hari ke 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI) dengan 2 cara yaitu : Pengamatan identifikasi secara makrokopis dilakukan secara visual dengan menggunakan mata secara langsung dan identifikasi mikrokopis dilakukan dengan menggunakan mikroskop meliputi bentuk spora dan miselium jamur yang tumbuh. Apabila ditemukan bentuk konidia yang sama dengan hasil isolasi sebelumnya berarti memang benar jamur patogen tersebut penyebab penyakitnya.

DOI: <https://doi.org/10.32663/ja.v%vi%i.3614>

3. Uji Antagonis Daya Hambat dengan Metode *Dual Culture*

Pengujian daya antagonis dilakukan pada jamur *Trichoderma koningii*, *Trichoderma viride*, *Trichoderma virens* terhadap jamur patogen *Rigidoporus microporus* dengan cara mengambil masing-masing pada biakan purifikasi jamur antagonis *Trichoderma koningii*,

Trichoderma viride, *Trichoderma virens* dan jamur patogen dengan cork borer (diameter 5 mm), kemudian diletakkan berhadapan pada cawan petri yang berdiameter 9 cm dalam satu cawan petri, menggunakan media PDA dengan menggunakan metode *Dual Culture* kemudian pengamatan dilakukan pada 2, 4, 6, dan 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI).



Keterangan:

P : Koloni cendawan patogen *R. microporus*

A : Koloni cendawan kandidat antagonis *Trichoderma* sp.

R1 : Jari-jari koloni *R. microporus* yang tumbuh berlawanan dengan mikroorganisme jamur antagonis

R2 : Jari-jari koloni *R. microporus* yang tumbuh ke arah mikroorganisme jamur Antagonis (Seema dan Devaki, 2012)

Pengamatan persentase hambatan pertumbuhan jamur dihitung berdasarkan rumus menurut Ningsih dkk. (2016), pengukuran persentase daya hambat diperoleh melalui pengukuran jari-jari pertumbuhan koloni jamur patogen yang mendekati dan menjauhi koloni jamur antagonis dihitung menggunakan rumus :

$$DH = \frac{(R1-R2)}{R1} \times 100 \%$$

R1

Keterangan:

DH : Persentase Daya Hambat (100%)

R1 : Jari-jari koloni *R. microporus* yang tumbuh berlawanan dengan mikroorganisme jamur antagonis

R2 : Jari-jari koloni *R. microporus* yang tumbuh ke arah mikroorganisme jamur Antagonis

4. Menghitung Luas Pertumbuhan *Trichoderma* sp. terhadap JAP

Untuk menghitung luas pertumbuhan *Trichoderma* sp. terhadap Jamur Akar Putih dilakukan pada pengamatan 2, 4, 6, dan 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI), dengan mengukur luas pertumbuhan jamur *Trichoderma* sp. menggunakan alat ukur yaitu Planimeter yang tersedia di laboratorium Unit Riset Sungei Putih. Cara penggunaannya yaitu dengan cara menggambar luasan pertumbuhan *Trichoderma* sp. terhadap JAP terlebih dahulu di atas sampul bening dan digambar menggunakan spidol permanen mengikuti luas pertumbuhannya. Kemudian meletakkan Planimeter diatas meja dan mengatur alat ukur tersebut. Sedangkan untuk mengukur luasannya yaitu pertama mengatur angka

DOI: <https://doi.org/10.32663/ja.v%vi%i.3614>

pada piringan skala menjadi 0 dan di roda skala dibuat ke angka 0 juga, kemudian menempatkan titik tersebut pada garis/ batas wilayah yang akan dicari luasannya. Lalu menempatkan jarum pelacak mulai dari titik awal yang telah ditentukan, kemudian memutar roda ukur maju atau mundur sesuai dengan luas pertumbuhan *Trichoderma* sp. yang telah digambar sebelumnya. Terakhir yaitu melihat angka pada piringan dan roda skala yang telah muncul pada planimeter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Jamur Antagonis *Trichoderma* sp.

Hasil identifikasi jamur antagonis *Trichoderma* sp. pada hari ke 8 HSI memiliki ciri makroskopis yang hampir sama yakni setiap isolat mempunyai koloni yang berbentuk bulat, pola pertumbuhan konsentris, dan pertumbuhan awal koloninya berwarna putih, kemudian putih kehijauan, hijau muda, hijau, sampai warna hijau tua. Isolat jamur antagonis *Trichoderma* sp. yang telah di isolasi dapat memenuhi cawan petri berdiameter 9 cm pada 8 HSI. Karakteristik yang telah diamati secara makroskopis setelah 8 HSI dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Karakteristik makroskopis isolat *Trichoderma* sp.

Kode Isolat	Warna Koloni	Ketebalan Koloni	Pola Pertumbuhan Koloni
T1 (<i>Trichoderma koningii</i> vs JAP)	Hijau	Tebal dan Padat	Konsentris
T2 (<i>Trichoderma virens</i> vs JAP)	Hijau Tua	Tebal dan Padat	Konsentris
T3 (<i>Trichoderma viride</i> vs JAP)	Hijau Muda	Tebal dan Padat	Konsentris

Sedangkan hasil identifikasi jamur antagonis *Trichoderma* sp. secara mikroskopis dilakukan pengamatan dengan menggunakan mikroskop supaya hasil identifikasi yang diperoleh lebih jelas, yaitu

dengan melihat bentuk percabangan spora dan miselium dari isolat *Trichoderma* sp. Karakteristik dari masing-masing isolat *Trichoderma* sp. dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik mikroskopis isolat *Trichoderma* sp.

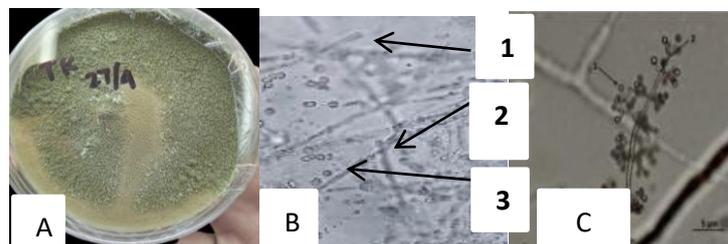
Kode Isolat	Bentuk Konidiofor	Bentuk Fialid
T1 (<i>Trichoderma koningii</i> vs JAP)	Bercabang	Pendek, dan vertical
T2 (<i>Trichoderma virens</i> vs JAP)	Bercabang	Pendek, berada disetiap konidiofor
T3 (<i>Trichoderma viride</i> vs JAP)	Bercabang	Vertikal dan pendek

Trichoderma sp. adalah jamur saprofit tanah yang secara alami menyerang banyak jenis jamur patogen penyebab penyakit tanaman, memiliki spectrum pengendalian yang luas, serta memiliki pertumbuhan yang cepat (Berlian, dkk.,

2013). Menurut Noerfitryani dan Hamzah (2018), ciri-ciri morfologi makroskopik jamur *Trichoderma* pada media PDA, yakni permukaan berwarna hijau terang hingga hijau gelap, tekstur seperti kapas, memiliki zonasi konsentris, sedangkan ciri-ciri

DOI: <https://doi.org/10.32663/ja.v%vi%i.3614>

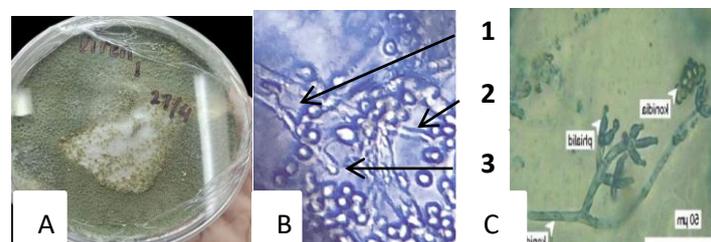
mikroskopik konidia berbentuk bulat, dengan hifa berseptata dan hialin.



Gambar 1. Isolat *Trichoderma koningii*. (A). koloni pada media PDA; (B). konodia hasil penelitian; (1) konodia, (2) konodiofor, (3) hifa; (C). konodia *Trichoderma koningii* menurut Wirawan, dkk. (2014).

Gambar 1 memperlihatkan koloni *Trichoderma koningii* pada saat awal inkubasi, mula-mula warna permukaan koloni yakni berwarna putih dan berubah menjadi hijau kekuningan saat di inkubasi lanjut, berbentuk konidiofor tegak dan bercabang fialidnya pendek dan vertikal. Hal

ini didukung oleh (Gusnawanty dkk, 2014) yang menyatakan bahwa koloni *Trichoderma koningii* awalnya berwarna putih kehijauan, berbentuk bulat, bentuk konidiofor yang dikembangkan pada struktur bantal berbentuk tegak bercabang yang tersusun vertikal fialid pendek dan tebal.



Gambar 2. Isolat *Trichoderma virens*. (A). koloni pada media PDA; (B). konodia konidiofor fialid hasil penelitian; (1) konodia, (2) hifa, (3) konidiofor; (C). konodia *Trichoderma virens* menurut Kubicek dan Harman (2002)

Gambar 2 memperlihatkan koloni *Trichoderma virens* pada saat awal inkubasi pada saat awal inkubasi, koloni *Trichoderma virens* isolat yang telah dipurifikasi di medium PDA mula-mula warna permukaan koloni yakni berwarna putih dan berubah warna menjadi hijau tua pada saat di inkubasi lanjut, berbentuk karang lingkaran dengan pusat di tengah dan menyebar ke tepi petri dengan ketebalan koloni tebal dan padat serta pola pertumbuhannya konsentris.

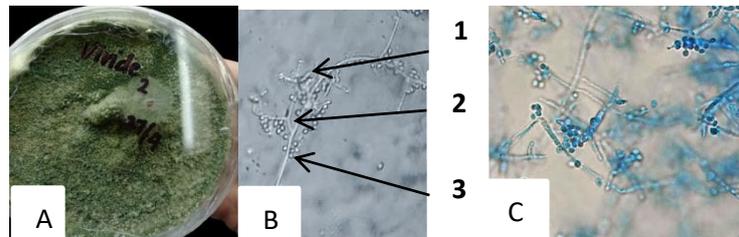
Berbentuk konidiofor bercabang, fialidnya pendek berada disetiap konidiofor.

Gambar 3 memperlihatkan koloni *Trichoderma viride* pada saat awal inkubasi berwarna putih dan berubah menjadi hijau muda saat di inkubasi lanjut, berbentuk karang lingkaran dengan pusat di tengah dan menyebar ke tepi petri dengan ketebalan yang tebal dan padat serta pola pertumbuhan konsentris, konidia yang didapat pada hasil identifikasi berbentuk bulat, dengan konidiofor tegak bercabang, fialid vertikal

DOI: <https://doi.org/10.32663/ja.v%vi%i.3614>

dan pendek. Hal ini didukung oleh Dewi *dkk* (2015) yang menyatakan bahwa koloni dari jamur antagonis *Trichoderma viride* yang awalnya berwarna putih kehijauan, bentuk

konidiofor yang dikembangkan pada struktur bantal berbentuk tegak, bercabang yang tersusun vertikal fialid pendek dan tebal.



Gambar 3. Isolat *Trichoderma viride*. (A). koloni pada media PDA; (B). konodia konidiofor fialid hasil penelitian; (1) konidiofor, (2) fialid, (3) hifa; (C).konodia *Trichoderma viride* menurut Dewi *dkk* (2015).

Identifikasi Jamur Patogen Jamur Akar Putih

Gambar 4 (A) memperlihatkan jamur akar putih disebabkan *R. microporus*, jamur ini membentuk badan buah mirip topi pada akar, pangkal batang, atau tunggul-tunggul tanaman. Badan buah berwarna jingga kekuning-kuningan, permukaan bawah badan buah terdapat lubang-lubang kecil tempat spora. Badan buah yang tua akan mengering dan berwarna coklat kekuningan pucat dan permukaan bawah berwarna kemerahan

(Semangun, 2000). Identifikasi isolat jamur patogen jamur akar putih secara makroskopis yaitu memiliki ciri morfologi permukaan koloni jamur datar dan berwarna putih, koloni berbentuk bulat halus dan pada bagian tepi sedikit rata, bentuk miseliumnya seperti kapas berdiameter koloni 9 cm pada media PDA pada 8 HSI seperti pada Gambar 5 (B). Sedangkan gambar 5 (C) merupakan bentuk mikroskopis jamur akar putih yang memiliki ciri konodia, konidiofor dan hifa.



Gambar 4. Isolat *R.microporus*. (A). Badan buah Jamur Akar Putih pada tanaman karet; (B). Jamur Akar Putih pada media PDA; (C). Pengamatan Jamur Akar Putih secara mikroskopis: (1) konidia, (2) hifa, (3) konidiofor

Uji Antagonis Daya Hambat dengan Metode Dual Culture

Pengamatan persentase daya hambat patogen dilakukan pada pengamatan 2, 4, 6, dan 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI).

Pengamatan dilakukan dengan cara mengukur jari-jari koloni *Rigidoporus microporus* yang tumbuh berlawanan dengan mikroorganisme jamur antagonis dan jari-jari koloni *Rigidoporus microporus* yang tumbuh

DOI: <https://doi.org/10.32663/ja.v%vi%i.3614>

kearah mikroorganisme jamur antagonis, hambatan patogen pada uji antagonis daya kemudian dilakukan perhitungan persentase hambatan. Hasil analisis persentase hambatan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase penghambatan patogen (%) di transformasi dengan Archin $\text{Sin}^{-1}\sqrt{P}$

No.	Perlakuan	Pengamatan			
		2 HSI	4 HSI	6 HSI	8 HSI
1	T0 (Jamur Akar Putih)	2,86 ^a	2,86 ^a	2,86 ^a	2,86 ^a
2	T1 (<i>Trichoderma koningii</i> vs JAP)	44,77 ^b	41,29 ^b	42,28 ^b	43,29 ^b
3	T2 (<i>Trichoderma virens</i> vs JAP)	46,36 ^b	56,07 ^c	62,16 ^c	76,65 ^c
4	T3 (<i>Trichoderma viride</i> vs JAP)	46,11 ^b	52,33 ^c	61,41 ^c	69,74 ^c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf-huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji Duncan taraf 5%.

Data hasil pengamatan persentase daya hambat di Transformasi dengan Archin $\text{Sin}^{-1}\sqrt{P}$ Pengamatan daya hambat pada 2 HSI tertinggi ditemui pada perlakuan T2 dengan rerata persentase hambatan yaitu 46,36% berdasarkan hasil uji Duncan pada taraf 5% perlakuan T2 berbeda nyata dengan perlakuan T0, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan T1 dan T3. Pada pengamatan 4 HSI, 6 HSI dan 8 HSI daya hambat tertinggi ditemui pada perlakuan yang sama yaitu T2 dengan persentase hambatan sebesar 56,07%, 62,16%, dan 76,65% berdasarkan hasil uji Duncan pada taraf 5% perlakuan T2 berbeda nyata dengan perlakuan T0, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan T1 dan T3. Hal ini diperkuat oleh Suwandi (2008), bahwa agens hayati *T. virens* dapat menekan penyakit JAP pada bibit karet karena bersifat mikroparasit. *Trichoderma* sp. memiliki peranan yang sangat penting untuk menekan pertumbuhan patogen tanaman, khususnya jamur tular tanah (Hamawi dkk. 2015)

Rerata persentase hambatan pada perlakuan T0 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada perlakuan T0 memiliki rerata persentase hambatan pada 8 HSI paling rendah yaitu 2,86% Hal ini

dikarenakan pada perlakuan T0 yang ditumbuhkan pada cawan petri tanpa adanya agens antagonis yang akan menghambat pertumbuhannya tersebut dan juga dikarenakan adanya kandungan nutrisi yang ada pada media PDA, sehingga memenuhi kebutuhan pertumbuhan patogen karena media PDA tersebut termasuk media semi sintetik yang tersusun atas bahan alami dan bahan sintesis yaitu kentang, gula atau dextrose serta agar-agar. Masing-masing komponen tersebut sangat diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan mikroorganisme, terutama jamur (*Octavia* dan Wantini, 2017). Kelompok jamur *Trichoderma* mempunyai mekanisme antagonis kompetisi, antibiosis dan mikroparasit yang efektif menekan perkembangan patogen.

Menghitung Luas Pertumbuhan *Trichoderma* sp. terhadap JAP

Pengamatan luas pertumbuhan *Trichoderma* sp. di Transformasi dengan Archin $\text{Sin}^{-1}\sqrt{P}$. Hasil pengamatan luas pertumbuhan *Trichoderma* sp. terhadap JAP pada 2 HSI perlakuan T2 memperoleh luas pertumbuhan tertinggi yaitu 26,36 cm berdasarkan hasil uji duncan pada taraf 5% perlakuan T2 berbeda nyata dengan

DOI: <https://doi.org/10.32663/ja.v%vi%i.3614>

perlakuan T0, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan T1 dan T3. Pada pengamatan 4 HSI luas pertumbuhan tertinggi diperoleh pada perlakuan T2 yaitu 37,04 cm berdasarkan hasil uji Duncan pada taraf 5% perlakuan T2 berbeda nyata dengan perlakuan T0, T1 dan T3. Sedangkan pada pengamatan 6 HSI dan 8 HSI perlakuan T2 juga memperoleh luas pertumbuhan *Trichoderma* tertinggi yaitu 40,93 cm dan 42,64 cm . Pada perlakuan T0

memperoleh luas pertumbuhan yaitu 2,86 cm, hal ini dikarenakan tidak adanya jamur antagonis yang ditumbuhkan bersama dalam satu media PDA sehingga tidak adanya hambatan untuk JAP terus tumbuh. Soenartiningasih dkk. (2008), menyatakan bahwa jamur yang ditumbuhkan pada media yang diberikan zat penghambat, maka tingkat virulensinya akan menurun, dan memperlambat infeksi serta sporulasinya.

Tabel 4. Luas pertumbuhan *Trichoderma* sp. terhadap Jamur akar putih di transformasi dengan Archin $\text{Sin}^{-1}\sqrt{P}$

No.	Perlakuan	Pengamatan			
		2 HSI	4 HSI	6 HSI	8 HIS
1	T0 (Jamur Akar Putih)	2,86 ^a	2,86 ^a	2,86 ^a	2,86 ^a
2	T1 (<i>Trichoderma koningii</i> vs JAP)	17,18 ^b	28,97 ^b	29,31 ^b	27,28 ^b
3	T2 (<i>Trichoderma virens</i> vs JAP)	26,36 ^b	37,04 ^c	40,93 ^c	42,64 ^c
4	T3 (<i>Trichoderma viride</i> vs JAP)	19,06 ^b	33,52 ^{bc}	38,22 ^c	41,05 ^c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf-huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji duncan taraf 5%.

Perkembangan luas koloni jamur patogen terhambat dengan adanya jamur antagonis. Hal ini diduga karena adanya pengaruh dari *Trichoderma* sp. yang menghambat pertumbuhan patogen tersebut melalui mekanisme mikroparasit, antibiosis, dan persaingan ruang dan nutrisi. Menurut Berlian dkk. (2013) mekanisme pengendalian jamur antagonis terhadap jamur patogen yaitu dengan kompetisi terhadap tempat tumbuh dan nutrisi, antibiosis, parasitisme. Jamur antagonis yang memiliki luas pertumbuhan yang lebih besar dibandingkan dengan jamur lain mempunyai daya hambat yang besar terhadap perkembangan jamur patogen. Dengan pertumbuhan jamur antagonis yang lebih cepat dari pada patogen *R. microporus*, jamur antagonis tersebut dapat digunakan sebagai pengendalian pertumbuhan patogen tersebut. Hal ini sesuai

dengan pendapat Sukapiring (2015) yang menyatakan bahwa jamur antagonis yang diisolasi dari suatu tanaman dapat menghasilkan metabolit yang sama dengan tanaman inangnya bahkan dalam jumlah yang lebih banyak. Senyawa metabolit yang dihasilkan jamur antagonis adalah senyawa bioaktif dan dapat berguna dalam menghambat dan mengendalikan pertumbuhan jamur patogen terutama pada penyakit Jamur Akar Putih.

KESIMPULAN

Hasil kesimpulan menunjukkan bahwa Isolat *Trichoderma virens* yang paling baik dari uji antagonis menggunakan metode *dual culture* dengan memperoleh keefektivitasan dalam menekan pertumbuhan *R. microporus* dengan memiliki kemampuan terbaik dalam menghambat pertumbuhan *R. microporus* pada 8 HSI yaitu dengan

DOI: <https://doi.org/10.32663/ja.v%vi%i.3614>

persentase hambatan 76,65% dan terendah pada perlakuan T0 yaitu 2,86%. Pada luas pertumbuhan *Trichoderma* sp. terhadap Jamur Akar Putih Perlakuan T2 memperoleh luas pertumbuhan tertinggi pada 8 HSI sebesar 42,64 cm, sedangkan yang terendah adalah T0 sebesar 2,86 cm. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai uji efektivitas *Trichoderma virens* terhadap penyakit JAP dengan pengujian dilapangan, pada lahan terbuka langsung agar lebih diketahui pemanfaatan agens antagonis tersebut sesuai dengan kejadian yang ada di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfizar, Marlina, & F. Susanti. (2013). Kemampuan antagonis *Trichoderma* Sp. terhadap beberapa jamur patogen in vitro. *Jurnal Floratek*, 8(1), 45-51
- Anuradha, S., Vipul, K., Mohammad, S., Mukshesh, S., Sonika, P., & Sharma, A. (2014). Role of secondary metabolites produced by commercial *Trichoderma* species and their effect against soil borne pathogens. *Journal Biosens*, 3(2).
- Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar. (2014). *Jamur Akar Putih Penyakit Berbahaya pada Perkebunan Karet*.
- Barnett, H. L., & Hunter, B. B. (2000). *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. (4th edn.), Burgess Pub. Co. Minneapolis, 218.
- Berlian, I., Setyawan, B., & Hadi, H. (2013). Mekanisme antagonism *Trichoderma* sp. terhadap beberapa patogen tular tanah. *Warta Perkaratan*, 32(2), 74-82
- Cappuccino, James G., Sherman, & Natalie. (2013). *Manual Laboratorium*. Jurnal Biologi. Jakarta: EGC
- Ekanantari. (2015). *Outlook Karet Komoditas Pertanian Subsektor Perkebunan*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Jakarta.
- Gusnawaty HS, M Taufik, L Triana, & Asniah. (2014). Karakterisasi morfologis *Trichoderma* sp. indigenus Sulawesi Tenggara. *Jurnal Agroteknos*, 4(2), 88-94.
- Indrawati, I., & Fakhrudin, S. D. (2016). Isolasi dan identifikasi jamur patogen pada air sumur dan air sungai di Pemukiman Warga Desa Karangwangi, Cianjur, Jawa Barat. *Jurnal Biodjati*, 1(1), 27-38.
- Kansrini, Y. (2015). Uji berbagai jenis media perbanyakan terhadap perkembangan jamur *Beauveria bassiana* di Laboratorium. *Jurnal Agrica Ekstensia*, (9)1, 34-39.
- Kubicek CP, & Harman GE. (2002). *Trichoderma and Gliocladium. Basic Biology, Taxonomy and Genetic*. London: Taylor and Francis.
- Kusdiana, A. P. J., Munir, M., & Suryaningtyas, H. (2015). Pengujian biofungisida berbasis mikroorganisme antagonis untuk pengendalian penyakit jamur akar putih pada tanaman karet. *Jurnal Penelitian Karet*, 143-156.
- Miftakhun. (2017). *Uji Efektivitas Berbagai Media Selektif Untuk Isolasi Trichoderma spp. Dari Tanah Pada Berbagai Lahan yang Berbeda*. Thesis, Universitas Brawijaya
- Nakaew, N., Rangjaroen, C., & Sungtong, R. (2015). Utilization of rhizospheric *Streptomyces* for biological control of *Rigidoporus* sp. causing white root disease in rubber tree. *European Journal of Plant Pathology*, 142 (1), 93-105.
- Nasrun, N., & Nurmansyah, N. (2015). *Potency of Rhizobacteria and Botanical Fungicides to Control White Root Fungus Disease in Rubber Plant*.
- Noerfitryani & Hamzah. (2018). Inventarisasi jenis-jenis cendawan pada rhizosfer pertanaman padi. *Jurnal Galung Tropika*, 7(1), 11-21.
- Octavia, A., & Wantini, S. (2017). Perbandingan pertumbuhan jamur

DOI: <https://doi.org/10.32663/ja.v%vi%i.3614>

- Aspergillus flavus pada media PDA (potato dextrose agar) dan media alternatif dari singkong (*Manihot esculenta* Crantz). *Jurnal Analis Kesehatan*, 6(2), 625-631.
- Papavizas, C.G. (1985). Trichoderma and Gliocladium: Biology Ekology and Potential for Biological Control. *Ann. Rev. Phytophatology* (23), 23-54.
- Persulesy, Elvinus R., Ferry Kondo Lembang, & Herman Djidin. (2016). Penilaian cara mengajar menggunakan rancangan acak lengkap. *Barekeng: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 10(1), 9-16.
- Seema, M. & Devaki, N.S. (2012). In vitro evaluation of biological control agent against *Rhizoctonia solani*. *Journal of Agricultural Technology*, 8, 233-240.
- Semangun, H, (2000). *Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Soenartiningih, A., Talanca., Juniarsih., & Yasin, H. G. (2008). Pengujian beberapa varietas jagung terhadap penyakit busuk pelepah dan bulai. *Maros, Indonesia: Balai Penelitian Tanaman Serealia*
- Suanda, I. W. (2017). *Identifikasi Patogen Penyakit Akar Putih pada Tanaman Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) dan Pengendalian Secara Hayati*. Doctoral Dissertation, IKIP PGRI). Bali.
- Sukapiring D N. (2015). *Metabolit Cendawan Endofit Untuk Mengendalikan Cendawan Patogen Terbawa Benih Cabai (*Capsicum annum* L.)*. Thesis. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ubogu, E. E. 2013. The molecular and biophysical characterization of the human blood never barrier: current concepts. *Journal of vscular research*, 50(4), 289-303.