



Uji Antagonisme Jamur *Trichoderma* sp. terhadap *Rigidoporus lignosus* Asal Tanaman Karet secara In Vitro

In Vitro Antagonism of *Trichoderma* sp. against *Rigidoporus lignosus* Originated Rubber Plant

Desianty Dona Normalisa Sirait*, Sry Ekanitha Pinem

POPT Ahli Muda, Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Medan, Medan, North Sumatera Utara, Indonesia

*Corresponding author: desianty_dns@yahoo.com

ABSTRACT

White root rot disease (*Rigidoporus lignosus*) is one of the main diseases in rubber plants that can cause death the plants. *Trichoderma* sp. known as one of the biological control agents that capable of controlling the disease. This research aimed to identify the the potential of *Trichoderma* sp. isolates in controlling white root disease *Rigidoporus lignosus* in vitro. *Trichoderma* sp. isolates were isolated from 7 (seven) smallholder rubber plantations. The locations were Serdang Bedagai, Langkat, Simalungun, Labuhan Batu, Batubara, Asahan and Labuhan Batu districts. The seven *Trichoderma* sp. isolates were antagonized with *Rigidoporus lignosus* isolates from 4 (four) smallholder rubber plantations i.e from Serdang Bedagai, Langkat, Simalungun and Labuhan Batu districts. The antagonisme methods used dual culture on Potato Dextrose Agar (PDA) medium. The lowest inhibition zone in single treatment came from isolates from Simalungun district (TS) of 79.91% and the highest was isolate from Asahan district (TA) which was 91.82%. In combination treatment *Trichoderma* sp. isolate from Asahan (TA) could inhibit *R. lignosus* isolate from Serdang Bedagai (JSB), Simalungun (JS) and Labuhan (JLB) 100%. *Trichoderma* sp. isolate from Batubara (TB) could inhibit *R. lignosus* isolate from Langkat (JL), Simalungun (JS) and Labuhan (JLB) 100%. All of *Trichoderma* sp. isolates had potential biological control agents, but in this research only both *Trichoderma* sp. isolates from Asahan (TA) and Batubara (TB) could inhibit most of the *R. lignosus* isolates in vitro.

Keywords: dual culture methods; virulence isolates; white root disease

Cite this as: Sirait, D, D, N. (2022). Uji Antagonisme Jamur *Trichoderma* sp. terhadap *Rigidoporus lignosus* Asal Tanaman Karet secara In Vitro. *Agrosains : Jurnal Penelitian Agronomi*, 24(1), 43-49. DOI: <http://dx.doi.org/10.20961/agsjpa.v24i1.59840>

PENDAHULUAN

Karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan salah satu komoditi perkebunan penting dan penghasil devisa bagi negara. Usaha perkebunan karet berfungsi sebagai sumber pendapatan, kesempatan kerja dan devisa, pendorong pertumbuhan ekonomi di wilayah sekitar perkebunan karet, pelestarian lingkungan dan sumber daya hayati. Produktivitas karet rakyat masih relatif rendah yaitu 700-900 kg/ha/tahun. Rendahnya produktivitas karet salah satunya disebabkan penyakit tanaman. Penyakit yang sering menyerang tanaman dan merugikan pekebun adalah penyakit Jamur Akar Putih (JAP) disebabkan oleh *Rigidoporus lignosus* (Situmorang, 2004). Penyakit JAP ini menimbulkan kerugian ekonomi yang tinggi di perkebunan karet hingga Rp. 1,8 triliun/tahun. Penyakit ini menyerang semua stadia tanaman karet baik di pembibitan, kebun entres, TBM maupun TM (Fairuzah, 2014)

Selama enam abad, *Trichoderma* sp. diketahui memiliki kemampuan menyerang jamur lain. Juga, mereka dikenal sebagai agen pengendali hayati berpotensi di antara para peneliti. Menurut temuan beberapa peneliti, *Trichoderma* sp. dapat membunuh patogen tanaman dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Di samping itu, *Trichoderma* sp. telah terbukti

kemampuannya dalam mendetoksifikasi senyawa beracun dan mempercepat degradasi bahan organik. Kesuksesan dari *Trichoderma* sp. dalam ekosistem tanah dan perannya sebagai pengurai alami karena kemampuannya mempercepat pertumbuhan, kemampuannya dalam serapan nutrisi dan kemampuan untuk memodifikasi rizosfer. *Trichoderma* sp. juga mampu mentolerir lingkungan yang tidak menguntungkan dan memiliki kemampuan destruktif yang kuat terhadap mikroorganisme patogen tanaman (Zin & Badaluddin, 2020). Jamur *Trichoderma* sp. telah direkomendasikan digunakan untuk mengendalikan berbagai penyakit tanaman, seperti penyakit akar putih (*Rigidoporus lignosus*), busuk batang kelapa sawit (*Ganoderma boninense*), penyakit busuk pangkal batang lada (*Phytophthora palmivora*) dan lain-lain (Etebarian et al, 2000; Jayasinghe & Wettasinghe, 1998; Musa et al, 2017).

Daya antagonisme jamur *Trichoderma* sp. terhadap jamur patogen berbeda-beda, oleh karena itu perlu diteliti dan ditemukan jamur *Trichoderma* sp. yang paling baik antagonismenya terhadap Jamur Akar Putih (JAP). Pengujian yang dilakukan adalah mengenai antagonisme beberapa isolat *Trichoderma* sp. terhadap *R. lignosus* pada tanaman karet dari beberapa lokasi

pertanaman karet di propinsi Sumatera Utara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi isolat jamur *Trichoderma* sp. dalam mengendalikan *R. lignosus* secara *in vitro*.

BAHAN DAN METODE

Pengujian dilaksanakan di laboratorium Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Medan. Sampel akar yang terserang *R. lignosus* diambil dari beberapa lokasi di Propinsi Sumatera Utara yaitu Kabupaten Labuhan Batu, Kabupaten Simalungun, Kabupaten Serdang Bedagai dan Kabupaten Langkat. Sampel tanah untuk isolasi *Trichoderma* sp. diambil dari beberapa lokasi di Propinsi Sumatera Utara yaitu Kabupaten Tapanuli Selatan, Kabupaten Labuhan Batu, Kabupaten Asahan, Kabupaten Batubara, Kabupaten Simalungun, Kabupaten Serdang Bedagai dan Kabupaten Langkat.

Metode Pelaksanaan

Pengisolasian *Rigidoporus lignosus*

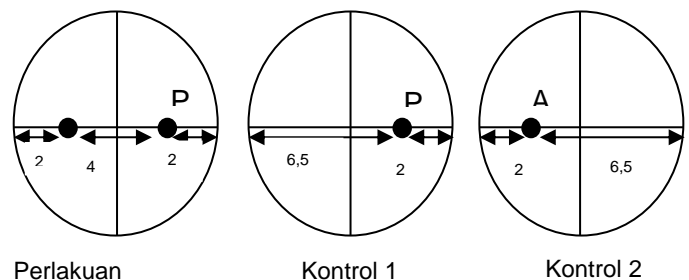
R. lignosus diisolasi dari akar karet yang terinfeksi JAP. Rizomorf atau kulit akar yang terinfeksi JAP dipotong kecil-kecil, kemudian disterilisasi permukaan dengan cara direndam didalam larutan formalin 4% selama 1 menit. Kemudian direndam berturut-turut dengan larutan air steril sebanyak 3 kali. Lalu dipindahkan ke dalam cawan petri yang sudah dialasi dengan kertas saring steril. Setelah potongan rizomorf atau kulit akar tadi kering, diinokulasikan beberapa potongan ke dalam media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dan diinkubasikan. Selanjutnya diiamati apakah ada pertumbuhan miselium berwarna putih. Jamur yang diperkirakan JAP dipindahkan ke media PDA baru, begitu seterusnya, sampai diperoleh biakan murni JAP. Untuk memastikan jenis jamur dilakukan identifikasi di bawah mikroskop (Kaewchai et al, 2010).

Pengisolasian *Trichoderma* sp.

Trichoderma sp. diisolasi dari tanah dekat perakaran tanaman karet yang sehat di mana sekelilingnya terdapat tanaman karet yang terinfeksi JAP. Sampel tanah dikorek di kedalaman 20-40 cm. Kemudian tanah dideder dikeranjang, lalu dikering anginkan. Kemudian dilakukan pengenceran bertahap. Tanah di timbang 1 gram, kemudian dimasukkan ke 10 ml air steril, dan divortex selama 3 menit. Suspensi ini disebut Pengenceran I. Dari pengenceran I diambil 1 ml kemudian dimasukkan ke dalam 9 ml air steril dan divortex selama 1 menit. Suspensi ini disebut Pengenceran II. Dari pengenceran II di ambil 1 ml, lalu masukkan ke dalam 9 ml air steril dan divortex selama 1 menit. Suspensi ini disebut Pengenceran III. Dari setiap Pengenceran, diambil 10 µl suspensi, diteteskan ke dalam PDA baru. Lalu ratakan dengan *triangle glass*, diinkubasikan dan amati setiap hari apakah terdapat koloni jamur berwarna hijau yang diduga jamur *Trichoderma* sp. Isolasi koloni jamur hijau tadi ke media PDA baru, begitu seterusnya, sampai akhirnya diperoleh biakan murni *Trichoderma* sp. Untuk memastikan jenis jamur dilakukan identifikasi di bawah mikroskop (Kumar et al, 2019).

Uji Antagonisme *in Vitro*

Uji antagonisme *in vitro* antara *Trichoderma* sp. (A) sebagai antagonis dengan *R. lignosus* (P) sebagai patogen dilakukan dengan menggunakan metode uji ganda (*dual culture*) pada media PDA termodifikasi. Pada pengujian ini media PDA yang digunakan dimasukkan antibiotik kloramfenikol yang mempunyai spektrum anti bakteri yang luas. Jamur *Trichoderma* sp. diinokulasikan pada media dengan jarak 2 cm dari koloni jamur *R. lignosus* yang sudah *disiapkan*. Diameter masing-masing jamur uji sebesar 5 mm. Tiap pengujian dilakukan tiga kali ulangan. Pengamatan dilakukan dengan mengukur jari-jari koloni jamur *R. lignosus* kontrol (R1) dan jari-jari koloni cendawan *R. lignosus* pada kultur ganda (R2), serta menghitung penghambatan jamur *Trichoderma* sp. Pengamatan dilakukan setiap hari hingga hari ke tujuh jamur uji diinokulasikan (BBPPTP Medan, 2013).



Gambar 1. Penyiapan Kultur Ganda (A: *Trichoderma* sp., P: *Rigidoporus lignosus*)

Metode Pengujian

Pengujian disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial. Adapun perlakuan adalah sebagai berikut: A1 = *Trichoderma* sp, asal kabupaten Serdang Bedagai (Isolat TSB), A2 = *Trichoderma* sp. asal kabupaten Langkat (Isolat TL), A3 = *Trichoderma* sp. asal kabupaten Simalungun (Isolat TS), A4 = *Trichoderma* sp. asal kabupaten Labuhan Batu (Isolat TLB), A5 = *Trichoderma* sp. asal kabupaten Batubara (Isolat TB), A6 = *Trichoderma* sp. asal kabupaten Asahan (Isolat TA), A7 = *Trichoderma* sp. asal kabupaten Tapanuli Selatan (Isolat TTS), P1 = JAP asal kabupaten Serdang Bedagai (Isolat JSB), P2 = JAP asal kabupaten Langkat (Isolat JL), P3 = JAP asal kabupaten Simalungun (Isolat JS), P4 = JAP asal kabupaten Labuhan Batu (Isolat JB). Setiap perlakuan diulang 3 (tiga) kali. Variabel pengamatan meliputi: kecepatan Pertumbuhan Jamur *Trichoderma* sp., persentase Zona Hambatan Jamur *Trichoderma* sp. Data hasil pengamatan diolah dengan menggunakan analisis sidik ragam. Untuk melihat beda nyata antar perlakuan dianalisis dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan bantuan aplikasi program SPSS 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecepatan Pertumbuhan Jamur *Trichoderma* sp.

Rata-rata luas koloni jamur *Trichoderma* sp. pada media PDA yang diantagoniskan dengan JAP (kultur ganda) disajikan pada Tabel 1. Rata-rata luas koloni jamur *Trichoderma* sp. pada media PDA yang tidak diantagoniskan dengan JAP (kontrol) disajikan pada Tabel 2. Apabila dibandingkan data Tabel 1 dengan Tabel 2 dapat dikatakan bahwa terjadi perlambatan

pertumbuhan jamur *Trichoderma sp.* pada kultur ganda (diantagoniskan) bila dibandingkan dengan kontrol (kultur murni). Pada Tabel 1 luas koloni *Trichoderma sp.* 2 hsi dan 5 hsi masing-masing sebesar 19,15 cm² dan 38,29 cm², sedang pada Tabel 2 luas koloni *Trichoderma sp.* 2 hsi dan 5 hsi masing-masing sebesar 39,93 cm² dan 143,20 cm². Dari data tersebut dapat disimpulkan

kecepatan pertumbuhan *Trichoderma sp.* lebih rendah pada kultur ganda dibandingkan kontrol. Untuk mencapai luas yang sama pada kultur ganda diperlukan waktu 4 hari sedangkan pada kontrol hanya 2 hari. Hal ini disebabkan adanya hambatan atau persaingan oleh patogen JAP dalam menempati ruang media tumbuh.

Tabel 1. Luas koloni berbagai isolat *Trichoderma sp.* pada media PDA kultur ganda (Pengamatan 1-7 hsi)

Perlakuan	Rata-rata luas koloni (cm ²) pada 1-7 hsi						
	1	2	3	4	5	6	7
A1	2,27	22,14	33,62	38,13	38,13	38,13	38,13
A2	2,81	14,58	30,77	37,86	37,41	37,41	37,41
A3	3,66	25,08	39,14	39,14	39,14	39,14	39,14
A4	4,74	17,60	33,37	37,41	37,41	37,41	37,41
A5	3,77	14,81	33,20	39,42	39,42	39,42	39,42
A6	6,99	16,81	35,98	38,13	38,13	38,13	38,13
A7	3,25	23,05	37,14	38,41	38,41	38,41	38,41
Jumlah (cm ²)	27,50	134,08	243,22	268,51	268,06	268,06	268,06
Rataan (cm ²)	3,93	19,15	34,75	38,36	38,29	38,29	38,29

Tabel 2. Luas koloni berbagai isolat *Trichoderma sp.* pada media PDA kontrol (Pengamatan 1-7 hsi)

Perlakuan	Rata-rata luas koloni (cm ²) pada 1-7 hsi						
	1	2	3	4	5	6	7
A1	2,01	18,10	52,06	85,97	143,20	143,20	143,20
A2	0,48	14,26	44,67	85,97	143,20	143,20	143,20
A3	6,16	51,04	143,20	143,20	143,20	143,20	143,20
A4	14,80	48,29	96,11	143,20	143,20	143,20	143,20
A5	18,10	62,80	143,20	143,20	143,20	143,20	143,20
A6	15,21	59,47	123,55	143,20	143,20	143,20	143,20
A7	3,80	25,53	77,01	143,20	143,20	143,20	143,20
Jumlah (cm ²)	60,57	279,49	679,80	887,91	1002,38	1002,38	1002,38
Rataan (cm ²)	8,65	39,93	97,11	126,84	143,20	143,20	143,20

Persentase Zona Hambatan Jamur *Trichoderma sp.*

Hasil analisa sidik ragam pada perlakuan tunggal isolat *Trichoderma sp.* menunjukkan pertumbuhan yang tidak berbeda nyata pada 7 his (Tabel 3). Sedangkan pada perlakuan tunggal isolat *R. lignosus*, pertumbuhan P1, P2 dengan P3, P4 berbeda nyata. Dapat dikatakan bahwa jamur akar putih *R. lignosus* asal Simalungun (P3) dan asal Labuhan Batu (P4) memiliki pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan *R. lignosus* asal Serdang Bedagai (P1) dan asal Langkat (P2).

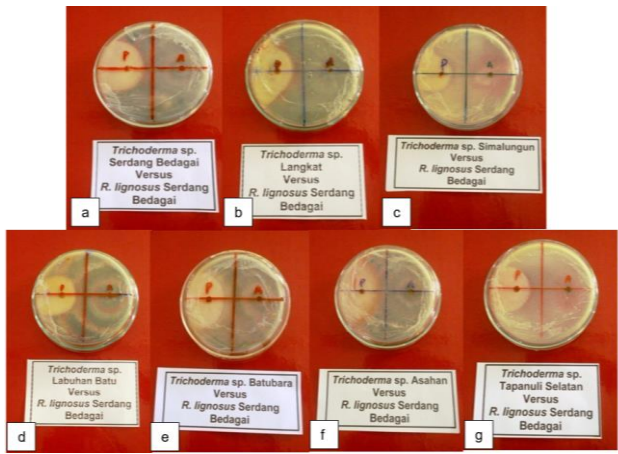
Pada kombinasi perlakuan untuk pengamatan zona hambat setiap hari berbagai isolat *Trichoderma sp.* tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan. Dari hasil analisis data Tabel 3 disimpulkan bahwa seluruh isolat *Trichoderma sp.* yang diisolasi dari berbagai lokasi perkebunan karet rakyat di Sumatera Utara (isolat TSB, TL, TS, TLB, TB, TA, TTS) berpotensi sebagai APH bagi

jamur akar putih (*R. lignosus*) pada tanaman karet. Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan beberapa peneliti bahwa taksa ini digunakan sebagai biokontrol dalam berbagai jamur patogen seperti *Botrytis cinerea* (Aoki, 2020), *Fusarium spp.* (Upadhyay et al, 2020), *Phytophthora palmivora* (Samsudin et al., 2018), *Pythium spp.* (Sánchez-Montesinos et al, 2019), dan *Rhizoctonia spp.* (Manganiello et al, 2018). Beberapa strain *T. harzianum* dirumuskan sebagai mikofungisida seperti *T. harzianum* T-22 dan strain T-39 (Etebarian et al, 2000). Spesies *Trichoderma sp.* berhasil digunakan sebagai agen pengendali hayati karena mereka cepat tumbuh, produktivitas yang tinggi, keragaman mekanisme kontrol, pesaing baik dalam rizosfer, toleran atau resistensi terhadap fungisida, agresivitas kuat terhadap jamur fitopatogenik, dan mendorong pertumbuhan tanaman (Zin & Badaluddin, 2020).

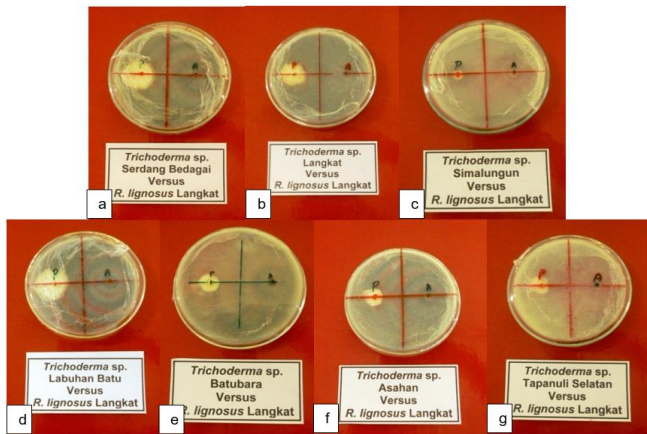
Tabel 3. Zona Hambatan *Trichoderma* sp. terhadap *R. lignosus* (%) pada Pengamatan 1-7 HSI

Perlakuan	Pengamatan (HSI)						
	1	2	3	4	5	6	7
A1	15,36 a	19,67 a	46,88 a	62,35 bc	70,57 ab	84,67 ab	85,97 a
A2	18,70 a	22,43 ab	3,66 a	43,82 a	59,70 a	79,11 a	82,33 a
A3	16,09 a	20,33 a	31,47 a	65,55 bc	73,16 b	76,46 a	79,91 a
A4	15,55 a	35,70 b	43,42 a	53,16 ab	73,50 b	77,73 a	81,21 a
A5	16,64 a	21,17 ab	44,26 a	55,93 ab	68,08 ab	89,21 ab	90,85 a
A6	16,26 a	21,22 ab	35,19 a	66,09 bc	74,27 b	95,83 b	91,82 a
A7	16,80 a	12,28 a	31,58 a	75,73 c	80,17 b	82,61 ab	85,30 a
P1	22,86 b	13,60 a	17,86 a	41,75 a	53,90 a	73,89 a	79,89 a
P2	0,00 a	13,98 a	18,89 a	41,51 a	55,56 a	74,33 a	73,42 a
P3	16,20 a	22,44 a	65,87 a	74,80 b	87,07 b	94,30 b	95,12 b
P4	26,89 c	37,30 b	2,40 a	83,44 b	87,87 b	92,11 b	92,82 b
A1P1	24,87	11,92	19,03	42,34	55,21	100	100
A2P1	21,34	11,92	16,39	34,79	49,34	85,42	87,72
A3P1	21,60	23,59	23,06	45,37	57,64	62,16	67,90
A4P1	22,47	14,95	12,69	48,43	57,59	64,21	69,65
A5P1	22,47	13,28	12,64	12,64	37,86	51,77	56,85
A6P1	22,10	7,75	10,42	33,41	43,41	83,33	100
A7P1	24,37	11,92	30,90	50,05	62,40	65,26	70,53
A1P2	0,00	19,58	18,89	47,05	58,46	66,57	69,27
A2P2	0,00	15,87	12,22	44,75	65,47	70,97	75,79
A3P2	0,00	15,87	23,89	55,88	65,47	70,97	75,79
A4P2	0,00	3,70	15,56	18,72	36,41	46,70	55,18
A5P2	0,00	11,11	18,89	40,36	58,12	100	100
A6P2	0,00	19,58	27,78	31,00	53,68	61,21	67,28
A7P2	0,00	19,58	15,00	46,21	58,29	65,18	70,66
A1P3	18,10	24,17	100	100	100	100	100
A2P3	18,10	29,58	32,62	32,62	52,70	60,12	65,84
A3P3	18,10	6,25	30,51	100	100	100	100
A4P3	18,10	24,17	45,50	45,50	100	100	100
A5P3	18,10	24,17	45,50	45,50	62,42	100	100
A6P3	18,10	24,17	45,50	100	100	100	100
A7P3	4,76	21,25	27,86	100	100	100	100
A1P4	18,46	19,67	49,60	60,02	68,87	72,11	74,62
A2P4	35,36	32,35	53,38	63,11	71,30	100	100
A3P4	38,01	20,63	51,06	60,96	69,53	72,69	75,13
A4P4	21,74	100	100	100	100	100	100
A5P4	26,01	36,28	100	100	100	100	100
A6P4	23,96	33,36	57,07	100	100	100	100
A7P4	24,73	18,77	49,95	100	100	100	100

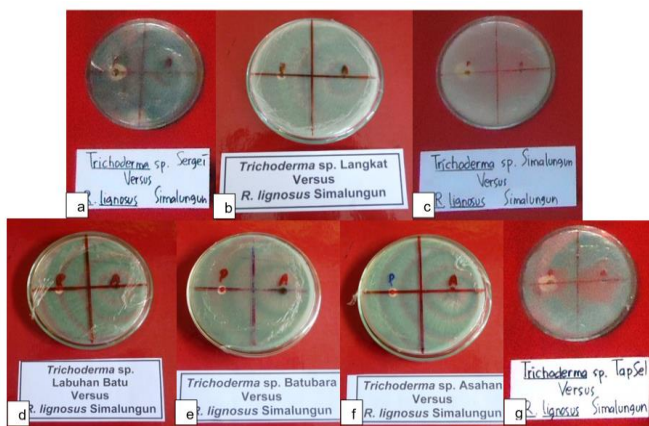
Keterangan : Angka-angka yang terdapat pada lajur yang sama dan diikuti oleh notasi huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan pada taraf 5%.



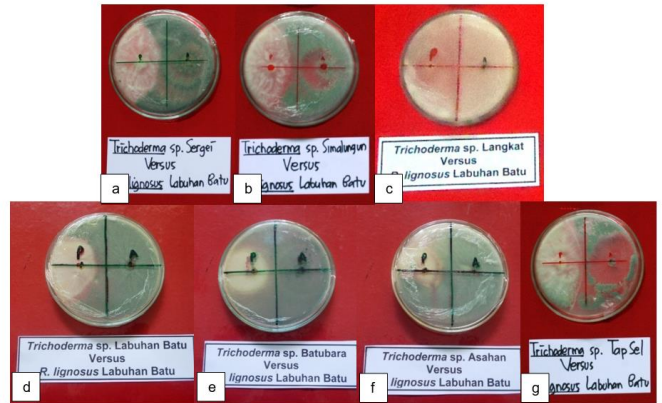
Gambar 3. Antagonisme berbagai isolat a) *Trichoderma* sp. Serdang Bedagai; b) *Trichoderma* sp. Langkat; c) *Trichoderma* sp. Simalungun; d) *Trichoderma* sp. Labuhan Batu; e) *Trichoderma* sp. Batubara; f) *Trichoderma* sp. Asahan; g) *Trichoderma* sp. Tapanuli Selatan terhadap *Rigidoporus lignosus* Serdang Bedagai 7 hsi.



Gambar 4. Antagonisme berbagai isolat a) *Trichoderma* sp. Serdang Bedagai; b) *Trichoderma* sp. Langkat; c) *Trichoderma* sp. Simalungun; d) *Trichoderma* sp. Labuhan Batu; e) *Trichoderma* sp. Batubara; f) *Trichoderma* sp. Asahan; g) *Trichoderma* sp. Tapanuli Selatan terhadap *Rigidoporus lignosus* sp. Langkat 7 hsi.



Gambar 5. Antagonisme berbagai isolat a) *Trichoderma* sp. Serdang Bedagai; b) *Trichoderma* sp. Langkat; c) *Trichoderma* sp. Simalungun; d) *Trichoderma* sp. Labuhan Batu; e) *Trichoderma* sp. Batubara; f) *Trichoderma* sp. Asahan; g) *Trichoderma* sp. Tapanuli Selatan terhadap *Rigidoporus lignosus* Simalungun 7 hsi.

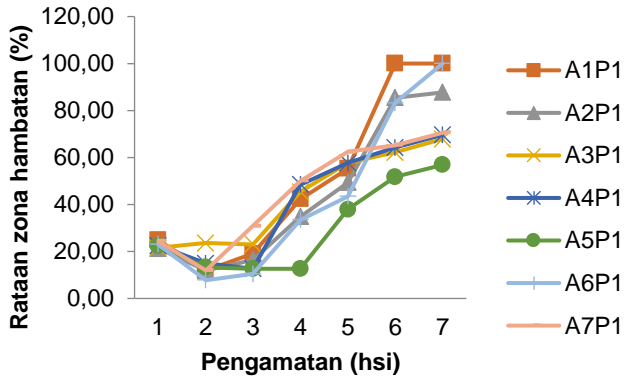


Gambar 6. Antagonisme berbagai isolat a) *Trichoderma* sp. Serdang Bedagai; b) *Trichoderma* sp. Langkat; c) *Trichoderma* sp. Simalungun; d) *Trichoderma* sp. Labuhan Batu; e) *Trichoderma* sp. Batubara; f) *Trichoderma* sp. Asahan; g) *Trichoderma* sp. Tapanuli Selatan terhadap *Rigidoporus lignosus* Labuhan Batu pada 7 hsi.

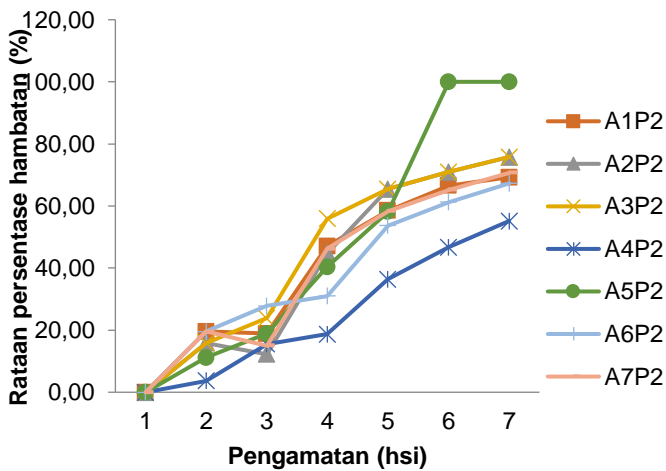
Gambar 3-6, menunjukkan antagonisme berbagai isolat *Trichoderma* sp. terhadap berbagai isolat *R. lignosus* pada 7 (tujuh) hari setelah inokulasi. Secara *in vitro*, isolat *Trichoderma* sp. dapat menutup isolat *R. lignosus* pada media kultur ganda. Pada interaksi antara dua faktor perlakuan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dan zona hambatan > 50%. Dengan demikian dapat dikatakan semua *Trichoderma* sp. yang diujikan berpotensi sama dalam mengendalikan *R. lignosus* pada media PDA. Zona hambatan terendah berasal dari isolat kabupaten Simalungun (TS) sebesar 79,91% dan tertinggi adalah isolat berasal dari kabupaten Asahan (TA) yaitu sebesar 91,82%. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Kaewchai & Soyong (2010) yang mencoba untuk mengetahui agen pengendali hayati yang memiliki satu sifat antagonis untuk mengendalikan *R. microporus* dengan kultur ganda dan senyawa bioaktif mereka. Hasil kultur ganda menunjukkan bahwa *T. hamatum* dan *T. harzianum* dapat menghambat pertumbuhan miselia *R. microporus* lebih dari 50%, terutama *T. hamatum* STN07 dan *T. harzianum* STN01 yang cepat tumbuh dan dapat tumbuh lebih dari koloni patogen dalam beberapa hari. Hasil ini juga sama dengan yang dilaporkan oleh Jayasuriya & Thennakoon (2007) yang melaporkan bahwa *T. harzianum* adalah sangat antagonis terhadap *R. microporus* dan cepat tumbuh pada koloni *R. microporus* secara *in vitro*. Kaewchai & Soyong (2010) juga melaporkan bahwa strain *Trichoderma* sp. cepat menyelimuti dan membunuh jamur Basidiomycetes yang menyebabkan pembusukan kayu. Spesies *Trichoderma* sp. lainnya yang dilaporkan menjadi salah satu jamur antagonis yang efektif untuk praperlakuan untuk melindungi jamur pelapuk putih adalah *T. virens*.

Zona hambatan (%) perlakuan isolat *Trichoderma* terhadap isolat JAP (*R. lignosus*) dapat dilihat pada Gambar 7 s/d 10. Gambar 7 menunjukkan isolat TSB mempunyai persentase hambatan tertinggi terhadap isolat JSB dimana zona hambatan pada 7 hsi mencapai 100%. Gambar 8 menunjukkan isolat TB mempunyai persentase hambatan tertinggi terhadap isolat JL dimana zona hambatan pada 7 hsi mencapai 100%. Gambar 9 menunjukkan isolat TSB, TS, TLB, TB, TA dan TTS mempunyai persentase hambatan tertinggi

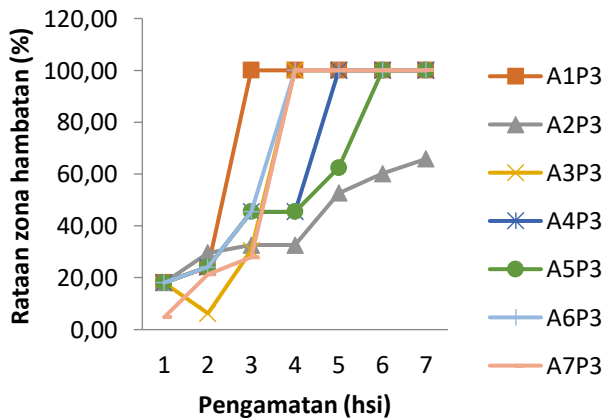
terhadap isolat JS di mana zona hambatan pada 7 hsi mencapai 100%. Gambar 10 menunjukkan isolat TL, TLB, TB, TA dan TTS mempunyai persentase hambatan tertinggi terhadap isolat JLB dimana zona hambatan pada 7 hsi mencapai 100%. Pada empat gambar grafik dapat dikatakan isolat *Trichoderma* sp. yang berbeda lokasi memberikan efek antagonis yang berbeda terhadap JAP yang berasal dari daerah yang berbeda (isolat yang berbeda).



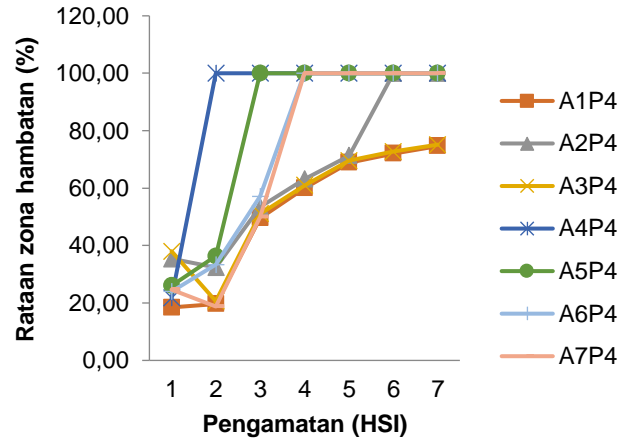
Gambar 7. Zona hambatan (%) berbagai isolat *Trichoderma* sp. terhadap isolat *R. lignosus* asal Serdang Bedagai.



Gambar 8. Zona hambatan (%) berbagai isolat *Trichoderma* sp. terhadap isolat *R. lignosus* asal Langkat.



Gambar 9. Zona hambatan (%) berbagai isolat *Trichoderma* sp. terhadap isolat *R. lignosus* asal Simalungun.



Gambar 10. Zona hambatan (%) berbagai isolat *Trichoderma* sp. terhadap isolat *R. lignosus* asal Labuhan Batu

KESIMPULAN

Secara umum seluruh isolat *Trichoderma* sp. yang diisolasi dari berbagai lokasi perkebunan rakyat di Sumatera Utara berpotensi sebagai APH bagi jamur akar putih (*R. lignosus*) pada tanaman karet. Secara khusus isolat *Trichoderma* sp yang berasal dari Asahan (TA) dan Batubara (TB) dapat menghambat pertumbuhan semua isolat *R. lignosus*. Asal isolat *R. lignosus* yang dihambat adalah yang berasal dari keempat kabupaten yaitu Serdang Bedagai, Langkat, Simalungun dan Labuhan Batu. Kedua isolat menghambat pertumbuhan *R. lignosus* sebesar 100%, di mana pertumbuhan *Trichoderma* sp. menyelimuti *R. lignosus* pada media kultur ganda. Isolat *Trichoderma* asal Asahan dan Batubara ini dapat diperbanyak secara massal untuk diaplikasikan langsung ke lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aoki, Y., Haga, S., & Suzuki, S. (2020). Direct antagonistic activity of chitinase produced by *Trichoderma* sp. SANA20 as biological control agent for grey mould caused by *Botrytis cinerea*. *Cogent Biology*, 6(1), 1747903. <https://doi.org/10.1080/23312025.2020.1747903>
- BBPPTP Medan, 2013. Instruksi Kerja Metode Pengujian Analisa Mutu APH (Agens Pengendali Hayati). Laboratorium Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan, Kementerian Pertanian, Medan.
- Etebarian, H. R., Scott, E. S., & Wicks, T. J. (2000). *Trichoderma harzianum* T39 and *T. virens* DAR 74290 as potential biological control agents for *Phytophthora erythroseptica*. *European Journal of Plant Pathology*, 106(4), 329–337. <https://doi.org/10.1023/A:1008736727259>
- Fairuzah, Z., Dalimunthe, C. I., Karyudi, K., Suryaman, S., & Widhayati, W. E. (2014). Keefektifan Beberapa Fungi Antagonis (*Trichoderma* sp.) dalam Biofungisida Endohevea terhadap Penyakit Jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus*) di Lapangan. *Jurnal Penelitian Karet*, 32(2), 122. <https://doi.org/10.22302/jpk.v32i2.158>
- Jayasinghe, C., & Wettasinghe, J. (1998). Cultural characteristics and reproductive morphology of

- Geotrichum* sp. a guide to distinguish *Geotrichum* from *Rigidoporus microporus*. *Journal of the Rubber Research Institute of Sri Lanka*, 81(1), 23–28.
- Jayasuriya, K. E., & Thennakoon, B. I. (2007). Biological Control of *Rigidoporus microporus*, the Cause of White Root Disease in Rubber. *J. Sci. (Bio. Sci.)*, 36(1), 9–16.
- Kaewchai, S., Lin, F. C., Wang, H. K., Soyotong, K., & Soyotong, K. (2010). Characterization of *Rigidoporus microporus* isolated from rubber trees based on morphology and ITS sequencing. *Journal of Agricultural Technology*, 6(2), 289–298. <http://www.ijat-rmutto.com>
- Kaewchai, S., & Soyotong, K. (2010). Application of biofungicides against *Rigidoporus microporus* causing white root disease of rubber trees. *Journal of Agricultural Technology*, 6(2), 349–363. <http://www.ijat-rmutto.com>
- Kumar, V., Verma, D. K., Pandey, A. K., & Srivastava, S. (2019). *Trichoderma* spp.: Identification and Characterization for Pathogenic Control and its Potential Application. In *Microbiology for Sustainable Agriculture, Soil Health, and Environmental Protection* (Issue February). <https://doi.org/10.1201/9781351247061-5>
- Manganiello, G., Sacco, A., Ercolano, M. R., Vinale, F., Lanzuise, S., Pascale, A., Napolitano, M., Lombardi, N., Lorito, M., & Woo, S. L. (2018). Modulation of tomato response to rhizoctonia solani by *Trichoderma harzianum* and its secondary metabolite harzianic acid. *Frontiers in Microbiology*, 9(AUG). <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.01966>
- Musa, H., Hassan, H., Isyaku, M. A., Halidu, M. S., & Suleiman, A. S. (2017). Antagonistic Potential of *Trichoderma* Species Against *Ganoderma* Disease of Oil Palm. *Nigerian Journal of Agriculture, Food and Environment*, 13(2), 60–67. <https://www.researchgate.net/publication/323129105%0AANTAGONISTIC>
- Novianti, R., Semangun, H., Karwur, F. F., & Martosupono, M. (2011). Analisis Variabilitas Genetik *Rigidoporus microporus* (Jamur akar putih) pada Karet dengan Teknik PCR-RFLP Fragment ITS. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 17(1), 1–6.
- Samsudin, Harni, R., & Taufik, E. (2018). Keefektifan *Trichoderma viride* TNU dalam Menghambat Infeksi *Phytophthora palmivora* pada Kakao. *Jurnal Tanaman Industri Dan Penyegar*, 5(1), 39–48.
- Sánchez-Montesinos, B., Diáñez, F., Moreno-Gavira, A., Gea, F. J., & Santos, M. (2019). Plant growth promotion and biocontrol of *Pythium ultimum* by saline tolerant trichoderma isolates under salinity stress. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(11), 1–11. <https://doi.org/10.3390/ijerph16112053>
- Situmorang, A., 2004, Status dan Manajemen Pengendalian Jamur Akar Putih di Perkebunan Karet, Prosiding Pertemuan Teknis, Pusat Penelitian Karet, Balai Penelitian Sembawa, hal: 66-86
- Upadhyay, M., Awasthi, A., & Joshi, D. (2020). Exploring biocontrol efficacy of *Trichoderma* spp. against *Fusarium sacchari*, the causal agent of sugarcane wilt. *Biotechnología Vegetal*, 3(20), 237–247. <https://orcid.org/0000-0003-4407-6704>
- Zin, N. A., & Badaluddin, N. A. (2020). Biological functions of *Trichoderma* spp. for agriculture applications. *Annals of Agricultural Sciences*, 65(2), 168–178. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2020.09.003>