

**UJI EFEKTIFITAS *Trichoderma harzianum* DENGAN FORMULASI GRANULAR RAGI UNTUK MENGENDALIKAN PENYAKIT JAMUR AKAR PUTIH (*Rigidoporus microporus* (Swartz:fr.) van Ov) PADA TANAMAN KARET DI PEMBIBITAN**

Testing the effectiveness of *Trichoderma harzianum* yeast granular formulations to control white root fungus disease (*Rigidoporus microporus* (Swartz:fr.) van Ov) in the rubber plant nurseries

Marah Halim Pulungan<sup>1\*</sup>, Lahmuddin Lubis<sup>2</sup>, Fatimah Zahara<sup>2</sup>, Zaida Fairuzah<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Alumnus Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155

<sup>2</sup>Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155

<sup>3</sup> Staf Peneliti Balai Penelitian Karet Sei Putih

\*Corresponding author : E-mail : Marahalim77@yahoo.co.id.

**ABSTRACT**

Research on title testing the effectiveness of *Trichoderma harzianum* yeast granular formulations to control white root fungus disease (*Rigidoporus microporus* (Swartz:fr.) van Ov) in the rubber plant nurseries. Required more efficient technologies in utilizing *Trichoderma* spp, one of which is make formulations in granular form. Granular formulations easier in application, longer storage period and support the deployment of *Trichoderma* in the soil. This study aims to know the effectiveness of *T. harzianum* granular formulations with a variety of mixed media in controlling white root disease fungus in rubber plant. The research was conducted at Rubber Research Institute of Plant Sungei Putih, Deli Serdang, North Sumatra from Desember 2012-April 2013. The method used randomized block design (RBD) Non Factorial consists of 10 treatments with three replications. The results showed that the highest disease intensity at treatment control (83.33%) and the lowest at treatment rice flour + *T.harizianum* (05.55%). High rubber stump buds highest at treatment rice flour + sugar + bread yeast + *T. harzianum* (24.44 cm) and the lowest at treatment control (7.78 cm). While soil pH was highest at treatment rice flour + tape yeast + *T. harzianum* ground limestone (6.33), and the lowest soil pH on treatment rice flour + tape yeast + sulfur + *T. harzianum* (4.33). Growth and the antagonist of *T. harzianum* higher compared with the addition of other fungi that could be a competitor for space and nutrients of *T. harzianum*.

---

Keywords : *Trichoderma harzianum*, yeast, granular, rubber, *Rigidoporus microporus*

**ABSTRAK**

Penelitian berjudul uji efektifitas *Trichoderma harzianum* dengan formulasi granular ragi untuk mengendalikan penyakit jamur akar putih (*Rigidoporus microporus*(Swartz:fr.) van Ov) pada tanaman karet di pembibitan. Diperlukan teknologi yang lebih efisien lagi dalam pemanfaat *Trichoderma* spp, salah satunya adalah pembuatan formulasi dalam bentuk granular. Formulasi granular lebih mudah dalam pengaplikasian, masa penyimpanan lebih lama dan mendukung penyebaran *Trichoderma* di

dalam tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas *T. harzianum* formulasi granular dengan berbagai campuran media dalam mengendalikan penyakit Jamur akar putih (*Rigidoporus microporus*) pada tanaman karet. Penelitian ini dilaksanakan di Balai Penelitian Tanaman Karet Sungei Putih, Deli Serdang, Sumatera Utara pada bulan Desember 2012-April 2013. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial terdiri dari 10 perlakuan dengan tiga ulangan. Hasil penelitian menunjukkan keparahan penyakit tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol (83,33%) dan terendah pada perlakuan tepung beras + *T.harizianum* (5,55%). Tinggi tunas stump karet tertinggi pada perlakuan tepung beras + ragi roti + gula + *T. harzianum* (24,44 cm) dan terendah pada perlakuan kontrol (7,78 cm). Sementara pH tanah tertinggi terdapat pada perlakuan tepung beras + ragi tape + kapur tanah + *T. harzianum* (6,33) dan pH tanah terendah pada perlakuan tepung beras + ragi tape + sulfur + *T. harzianum* (4,33). Pertumbuhan dan daya antagonis *T. harzianum* lebih tinggi dibandingkan dengan penambahan cendawan lain yang dapat menjadi kompetitor ruang dan nutrisi bagi *T. harzianum*..

---

Kata Kunci : *Trichoderma harzianum*, ragi, granular, karet, *Rigidoporus microporus*

## PENDAHULUAN

Karet merupakan komoditas perkebunan yang sangat penting peranannya di Indonesia. Selain sebagai sumber lapangan kerja bagi sekitar 1,4 juta kepala keluarga (KK), komoditas ini juga memberikan kontribusi yang signifikan sebagai salah satu sumber devisa non-migas, pemasok bahan baku karet dan berperan penting dalam mendorong pertumbuhan sentra-sentra ekonomi baru di wilayah-wilayah pengembangan karet. Indonesia merupakan negara dengan areal tanaman karet terluas di dunia. Pada tahun 2005, luas perkebunan karet Indonesia mencapai 3,2 juta ha, disusul Thailand (2,1 juta

ha), Malaysia (1,3 juta ha), China (0,6 juta ha), India (0,6 juta ha), dan Vietnam (0,3 juta ha). Dari areal tersebut diperoleh produksi karet Indonesia sebesar 2,3 juta ton yang menempati peringkat kedua di dunia, setelah Thailand dengan produksi sekitar 2,9 juta ton. Posisi selanjutnya ditempati Malaysia (1,1 juta ton), India (0,8 juta ton), dan Vietnam (0,4 juta ton) (Suryana & Goenadi, 2007).

Pengembangan industri karet hingga saat ini terus dilakukan. Namun, terdapat hambatan dalam pengembangan budidaya karet tersebut antara lain adanya serangan penyakit. Diantaranya penyakit penting yang menyerang karet adalah penyakit jamur akar putih (JAP)

yang disebabkan oleh cendawan *Rigidoporus lignosus* (Farid *et al.* 2006).

*Rigidoporus lignosus* (Klotzsch) Imazeh sinonim *R. rhizcroponis* (Sw.) Overeem dikenal sebagai jamur akar putih (JAP) merupakan jamur Polyporaceae penyebab penyakit akar putih pada tanaman industri, terutama karet, lada dan ubi kayu. Jamur ini menimbulkan lapuk pada akar dan leher akar sehingga menyebabkan kematian tanaman. JAP diperkirakan menyebabkan kematian 3% pada perkebunan besar dan 5% pada perkebunan karet rakyat di Indonesia dengan taksiran nilai kerugian mencapai 300 miliar Rupiah setiap tahunnya (Situmorang 2004).

Serangan patogen *R. lignosus* menyebabkan akar menjadi busuk dan umumnya ditumbuhi rizomorf cendawan. Gejala tampak pada daun; daun-daun yang semula tampak hijau segar berubah menjadi layu, berwarna kusam, dan akhirnya kering. Beberapa cara pengendalian penyakit jamur akar putih telah dilakukan, diantaranya dengan menghilangkan tunggul-tunggul atau organ

tanaman berkayu secara tuntas sebagai sumber infeksi, menanam tanaman penutup tanah jenis leguminosa, pelumasan dan penyiraman fungisida, serta pengendalian dengan menggunakan agens hayati seperti *Trichoderma* spp. yang bersifat antagonis terhadap patogen (Pawirosoemardjo, 2004).

*Trichoderma* spp. selain bersifat antagonis terhadap patogen tular tanah juga mampu menginduksi ketahanan tanaman terhadap berbagai penyakit dan meningkatkan pertumbuhan tanaman (Harman, 2000). Keberhasilan penggunaan *Trichoderma* spp. untuk pengendalian penyakit tanaman baik di rumah kaca, pada pembibitan maupun di lapangan telah banyak dilaporkan. Nurbailis (2008) telah melakukan penelitian tentang pengendalian penyakit *Fusarium* sp. pada tanaman tomat dengan menggunakan jamur *Trichoderma* spp. di rumah kaca.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas *T. harzianum* dengan berbagai campuran media dalam bentuk formulasi granular untuk mengendalikan

penyakit Jamur akar putih pada tanaman karet.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Penelitian Tanaman Karet Sungei Putih, Deli Serdang, Sumatera Utara, dengan ketinggian tempat  $\pm$  80 meter di atas permukaan laut. Dilakukan pada bulan Desember 2012 sampai dengan April 2013. Rancangan yang digunakan adalah acak kelompok non-faktorial dengan 10 perlakuan dan 3 ulangan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah stump PB 260 terinfeksi JAP kategori 2, *T. harzianum* dan ragi. Perlakuan yang diuji adalah V0 (kontrol), V1 (jagung + Trichoderma, 12:5), V2 (tepung beras + Trichoderma, 12:5), V3 (tepung beras + ragi tape + Trichoderma, 12:1:5), V4 (tepung beras + ragi tape+ gula + Trichoderma, 12:1:1:5), V5 (tepung beras + ragi tape + bekatul + Trichoderma, 12:1:1:5), V6 (tepung beras + ragi tape + kapur tanah + Trichoderma, 12:1:1:5), V7 (tepung beras + ragi tape + sulfur + Trichoderma, 12:1:1:5), V8 (tepung beras + ragi roti + gula + Trichoderma,

12:1:1:5), V9 (tepung beras + ragi tempe + gula + Trichoderma, 12:1:1:5).

## Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Stum Mata Tidur. Stum mata tidur yang digunakan berasal dari tanaman karet klon PB 260, yang berasal dari balai penelitian tanaman karet Sei Putih. Stum yang digunakan merupakan stum yang telah terserang jamur akar putih kategori II.

Persiapan Media Tanam. Tanah diperoleh dari sekitar areal pembibitan. Tanah top soil yang akan digunakan di ayak terlebih dahulu, kemudian disterilkan.

Penanaman Stum. Stum ditanam dalam polibeg berukuran 30 x 40 cm. Polibeg-polibeg tersebut kemudian disusun rapi dengan jarak antar polibeg 40 cm x 40 cm, jarak antar perlakuan 60 cm.

Pemeliharaan. Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyiraman dan penyiangan. Penyiraman mulai dilakukan sejak penanaman.

Penyediaan Inokulum *T. harzianum*. Isolat *T. harzianum* diperoleh dari

Laboratorium Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan. Isolat *T. harzianum* disebarkan pada media Potato Dextrose Agar (PDA) dan diinkubasi selama 7 hari.

Perbanyak *T. harzianum*. Pengembangbiakan massal *T. harzianum* menggunakan media PDA. Jamur dimasukan ke dalam plastik panjang transparan yang tahan panas, dibiakkan selama 18 hari.

Pembuatan Formulasi Granular. 50 ml akuades steril dimasukan ke dalam setiap media PDA *T. harzianum*, hingga terbentuk suspensi konidia *T. harzianum*. Kemudian dimasukan ke dalam handsprayer. Sebanyak 360 gr tepung beras dimasukan ke dalam wadah besar berdiameter 30 cm. Tepung dicampur secara merata dengan masing-masing media yaitu 30 gr ragi tape/ragi tempe/ragi roti/gula/bekatul/belerang/kapur tanah/jagung. Kemudian wadah digoyang-goyang sambil menyemprotkan suspensi *T. harzianum* dengan handsprayer, hingga terbentuk butiran-butiran gumpalan tepung berukuran kecil.

Penyemprotan dilakukan secara merata agar tidak terjadi penggumpalan besar. Granular yang terbentuk dikering anginkan, setelah kering granular diayak.

Aplikasi Formulasi Granular. Aplikasi formulasi granular *T. harzianum* dilakukan 1 minggu setelah penanaman. Ditimbang 40 gr dari masing-masing perlakuan granular *T. harzianum* kemudian diaplikasikan dengan cara menabur 40 gr granular per-polibeg.

Peubah Amatan

Keparahan Penyakit (%). Pengamatan keparahan serangan jamur akar putih dilakukan selama 3 kali pengamatan. Pengamatan pertama 4 minggu setelah aplikasi (MSA), 8 MSA, dan 12 MSA. Pengamatan dilakukan secara perlahan dengan cara menggali sekitar perakaran stum, mulai dari tanah bagian terluar hingga leher perakaran sehingga tidak merusak perakaran stum. Persentase keparahan penyakit jamur akar putih dihitung dengan:

$$KP = \frac{\sum_{i=0}^i (nivi)}{NV} \times 100\%$$

dimana :

$n_i$  = jumlah tanaman dengan skor ke- $i$

$v_i$  = nilai skor penyakit dari  $i = 0,1,2$

sampai  $i$  t-skor tertinggi

$N$  = jumlah tanaman yang diamati

$V$  = skor tertinggi

(Sinaga, 2006).

Kategori skala serangan jamur akar putih berdasarkan Balai Penelitian Sungei Putih adalah :

Skala 0 : Akar tanaman terbebas dari serangan JAP

Skala 1 : Akar tanaman ditumbuhi miselium JAP tetapi terbatas pada permukaan kulit

Skala 2 : Miselium telah melekat kuat pada kulit atau diperkirakan miselium telah masuk ke kulit

Skala 3 : Bagian kulit telah membusuk

Skala 4 : Tanaman mati

Tinggi Tunas. Tinggi tunas stump diukur pada akhir percobaan. Pengukuran tinggi tunas diukur mulai dari pangkal tunas sampai titik tertinggi pertumbuhan payung tunas yang telah tumbuh.

pH tanah. Diukur pH tanah dari setiap perlakuan dengan 2 tahap. Tahap pertama dilakukan sebelum pengaplikasian formulasi granular *T. harzianum*. Tahap kedua dilakukan setelah pengaplikasian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keparahan Penyakit JAP

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan aplikasi jamur *T. harzianum* melalui berbagai formulasi menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada pengamatan 4-12 MSA. Rataan dari keparahan penyakit JAP pada pengamatan 4, 8 dan 12 MSA dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Keparahan penyakit pada pengamatan 4, 8 dan 12 MSA.

Perlakuan	Rataan Keparahan Penyakit (%)		
	4 MSA	8 MSA	12 MSA
V0	61,11 (7,85)A	69,45 (8,36)A	83,33 (9,16)A
V1	44,45 (6,70)B	36,11 (6,04)B	19,45 (4,45)C
V2	27,78 (5,31)G	19,45 (4,45)H	5,55 (2,22)F
V3	30,55 (5,56)F	22,22 (4,75)G	8,33 (2,61)E
V4	36,11 (6,04)D	33,33 (5,82)C	22,22 (4,75)B
V5	38,89 (6,27)C	30,55 (5,56)D	19,45 (4,45)C
V6	38,89 (6,27)C	30,55 (5,56)D	19,45 (4,45)C
V7	36,11 (6,04)D	27,78 (5,31)E	13,89 (3,75)D
V8	33,33 (5,82)E	25,00 (5,00)F	13,89 (3,75)D
V9	36,11 (6,04)D	30,55 (5,56)D	19,45 (4,45)C

Keterangan : Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama pada kolom yang sama sangat tidak berbeda nyata pada taraf 1% menurut Uji Jarak Duncan.

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pada pengamatan 12 MSA, keparahan penyakit JAP tertinggi terdapat pada perlakuan V0 (Kontrol/Tanpa pemberian jamur antagonis) yaitu sebesar 83,33 %, dan terendah pada perlakuan V2 (Formulasi Tepung beras + *Trichoderma*) sebesar 5,55 %, diikuti dengan perlakuan V3 (Formulasi Tepung beras + ragi tape + *Trichoderma*) sebesar 8,33%, V7, V8, V1, V5, V9 dan V4. Ini disebabkan *T. harzianum* memiliki daya antagonis terhadap cendawan patogen, dengan mekanisme mikoparasitik, antibiosis, kompetisi dan menghasilkan enzim yang dapat menghambat pertumbuhan jamur patogen. Sesuai dengan

literatur Harman (2000), menyatakan bahwa mekanisme pengendalian jamur fitopatogenik dilakukan melalui interaksi hifa langsung. Setelah konidia *T. harzianum* di introduksikan ke tanah, akan tumbuh kecambah konidianya di sekitar perakaran tanaman. Mekanisme pengendalian jamur fitopatogen meliputi mikoparasitik, antibiosis , kompetisi ruang dan nutrisi, serta menghancurkan dinding sel jamur patogen, dengan menghasilkan enzim, seperti enzim kitinase dan b-1-3-glukanase. Akibatnya, hifa jamur patogen akan rusak protoplasmanya dan jamur akan mati.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa perlakuan V2 (Tepung beras + *T. harzianum*) berbeda nyata dengan perlakuan granular lainnya. Ini

terjadi akibat adanya penambahan cendawan lain, yang terdapat dalam ragi pada perlakuan V3-V9. Cendawan dalam ragi menyebabkan terjadinya kompetisi ruang dan waktu, serta parasitisme yang dilakukan oleh *Trichoderma*. Sesuai dengan pernyataan Nederhoff (2001) yaitu pada tanah alami, sebagian besar mikroorganisme hidup bersamaan dan bersaing satu sama lain untuk ruang dan nutrisi. Beberapa dari mikroba adalah patogen (yaitu yang menyebabkan penyakit pada tanaman). Lainnya hidup pada sisa-sisa bahan organik dan tidak membahayakan tanaman. Lainnya bahkan bermanfaat untuk tanaman dengan berkerja melawan patogen atau dengan mendukung kesehatan tanaman. Selanjutnya Panji (1998) menyatakan *T. harzianum* mempunyai kemampuan untuk menjadi parasit bagi jamur lain, Hal ini dimungkinkan karena *T. harzianum* mampu menghasilkan enzim-enzim yang mampu melisiskan dinding sel jamur lain, seperti enzim kitinase dan  $\beta$ -glukanase.

Pada Tabel 1 terlihat pada setiap perlakuan mengalami penurunan keparahan

penyakit. Pada perlakuan V4 pengamatan 12 MSA, keparahan penyakit lebih tinggi diantara perlakuan lainnya selain kontrol, yaitu sebesar 22,22 %. Selain disebabkan oleh persaingan ruang dan nutrisi oleh cendawan *Aspergillus*, juga disebabkan oleh kandungan gula (sukrosa) yang terlalu tinggi. Sukrosa kurang disukai oleh cendawan *T. harzianum*, sehingga pertumbuhan *T. harzianum* sedikit terhambat akibat gangguan metabolisme. *T. harzianum* merupakan cendawan yang mengambil nutrisi utama dari selulosa sebagai sumber karbon dan energi untuk kebutuhan hidupnya. Hal ini sesuai dengan penelitian Armaini & Mardiah. (2008) yang menyatakan bahwa media fermentasi yang mengandung sukrosa dan glukosa sedikit sekali menghasilkan enzim selulase dibandingkan dengan media yang mengandung selulosa. Berat maksimum jamur yang tumbuh pada media selulosa adalah 0,57 g, berat maksimum jamur pada media glukosa adalah 0,26 g, sedangkan pada media sukrosa berat maksimum jamur adalah 0,10 g. Didukung oleh pernyataan Rifai (1969) dalam



Salma dan Gunarto (1999) menyatakan bahwa jamur antagonis *Trichoderma* spp. dapat diisolasi dari tanah lokal, termasuk jamur selulolitik sejati karena mampu menghasilkan komponen selulase secara lengkap.

Dari hasil penelitian diketahui perlakuan V1 (jagung + *T. harzianum*), sangat berbeda nyata dengan perlakuan V2 (tepung beras + *T. harzianum*) dan perlakuan granular lainnya. Untuk kandungan nutrisi jagung dan beras tidak terlalu berbeda, bentuk perlakuan yang membuat tepung beras sebagai substrat yang lebih baik untuk penyebaran *T. harzianum*. Dikarenakan tepung beras memiliki agregat yang sangat halus, sehingga sangat mudah terurai oleh air. Tepung beras dalam bentuk granular akan terurai ke setiap agregat atau pori tanah, dengan jarak yang lebih jauh, hingga menjangkau perakaran tanaman yang terserang JAP. Ini akan memudahkan *T. harzianum* tumbuh dan menyebar mengikuti sebaran tepung beras sebagai bekal makanan (*food base*). Berbeda dengan butiran jagung yang akan tetap utuh, walaupun terkena

siraman air, sehingga *T. harzianum* membutuhkan waktu yang lebih lama untuk menjangkau JAP.

Pada perlakuan V3 merupakan perlakuan terbaik kedua, dengan keparahan penyakit 8,33%. Selain kerugian yang ditimbulkan akibat interaksi antara *T. harzianum* dengan *A.oryzae*, yaitu kompetisi ruang dan nutrisi. Kombinasi kedua kapang ini juga memberikan efek positif, karna sama-sama dapat menghasilkan zat antimikroba. Zat yang dihasilkan *Aspergillus* sp. yaitu mevionin dan aspersilin, yang dapat menekan pertumbuhan cendawan patogen. Sesuai dengan literatur Gandjar (2006) menyatakan bahwa kapang tanah yang mempunyai aktivitas antimikroba adalah genus *Aspergillus*, *Penicillium*, *Paecilomyces*, *Trichoderma*. *Aspergillus* merupakan fungi tanah yang sudah banyak dimanfaatkan dalam pengendalian patogen penyebab penyakit tanaman. *Aspergillus* menghasilkan senyawa antimikroba mevionin dan aspersilin.

Keparahan penyakit JAP terendah yaitu pada perlakuan V2 hanya mencapai 5,55 %. Lamanya pengendalian yang dilakukan *T. harzianum* selama 12 MSA, tidak mencukupi periode yang dibutuhkan *T.harzianum* untuk menyembuhkan stum hingga 0 %. Ini disebabkan *T.harzianum* tidak langsung mematikan spora patogen, tetapi menghambat pertumbuhannya dari sekitar tanahnya, sehingga dibutuhkan waktu yang lebih lama lagi bagi *T.harzianum* untuk mengendalikan JAP, agar tanaman terbebas dari JAP. Sesuai dengan literatur Harman (2000) yang menyatakan *Trichoderma* tidak mematikan secara langsung spora jamur penyebab penyakit tetapi menghambat pertumbuhan jamur tersebut dari tanah sekitarnya. Ini terjadi karena pertumbuhan spora *Trichoderma* lebih cepat dibandingkan pertumbuhan spora jamur penyebab penyakit. *Trichoderma* dapat menghasilkan antibiotik glikotoksin yang mampu menghambat pertumbuhan jamur parasit seperti *Pythium* pada tanaman.

Pemberian kapang *Aspergillus oryzae* dan *Rhizopus oryzae* pada formulasi, menyebabkan terjadinya kompetisi nutrisi oleh kedua kapang tersebut. Akibat berkurangnya nutrisi bagi *T. harzianum*, daya antagonis *T. harzianum* menjadi menurun. Hal ini sesuai dengan pernyataan Elfina (2001) yang menyatakan bahwa kandungan lemak dan nutrisi essensia (karbon, hidrogen, oksigen, posfor, nitrogen, sulfur dan kalsium) sedikit dapat menurunkan daya antagonis *Trichoderma* spp, karena nutrisi essensial tersebut sangat dibutuhkan oleh jamur dalam pertumbuhannya. Hal ini juga didukung oleh literatur Djatmiko dan Rohadi (1997) *Trichoderma* spp. mempunyai kemampuan berkompetisi dengan patogen tanah terutama dalam mendapatkan Nitrogen dan Karbon.

Dari hasil penelitian ini diketahui, bahwa tidak semua cendawan dapat di kombinasikan dengan cendawan antagonis, walaupun memiliki sifat antagonisme ataupun yang memiliki sifat menguntungkan bagi tanaman. Hal ini akan dapat menimbulkan

interaksi negatif antara sesama cendawan, seperti kompetisi dan parasitisme sesama cendawan antagonis. Diperlukan media yang baik dan jenis cendawan tertentu, yang dapat bersinergis untuk mengendalikan patogen. Hal ini sesuai dengan pernyataan Howell (1991) yang menyatakan bahwa substrat atau media organik tempat tumbuh cendawan antagonis berpengaruh dalam menghasilkan berbagai

bentuk spora, zat anti cendawan maupun anti bakteri. Kombinasi cendawan antagonis dan media organik yang tepat harus digunakan agar dapat menekan penyakit dengan baik.

#### Tinggi Tunas

Dari analisis sidik ragam tinggi tunas stum karet menunjukkan berbeda nyata pada setiap perlakuan. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2 berikut :

Tabel 2. Tinggi tunas (cm) stum karet akibat pengaplikasian formulasi *T.harzianum* pada 12 MSA

Perlakuan	Rataan Tinggi Tunas (cm)
V0	7,78D
V1	15,33C
V2	19,11B
V3	19,56B
V4	14,89C
V5	16,11C
V6	15,45C
V7	15,78C
V8	24,44A
V9	17,89B

Keterangan : Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji Jarak Duncan.

Tabel 2 menunjukkan bahwa tunas tertinggi pada perlakuan V8 (Tepung beras + ragi roti + gula + *T. harzianum*) sebesar 24,44 cm, dan terendah pada perlakuan V0 (Tanpa perlakuan) sebesar 7,78 cm. Disebabkan *Trichoderma* mampu memberikan kesuburan pada tanaman, juga pada perlakuan V1, V2, V3,

V5, V6, V7, V8 ,V9. *T.harzianum* dapat mengaktifkan zat stimulan pertumbuhan tanaman yang ada didalam tanaman, sehingga *T.harzianum* dapat berperan sebagai *Plant Growth Enhancer* (peningkat pertumbuhan tanaman). Herlina dan Dewi (2010) menyatakan bahwa salah satu mikroorganisme

fungsional yang dikenal luas sebagai pupuk biologis tanah adalah jamur *Trichoderma* spp. Spesies *Trichoderma* spp. disamping sebagai organisme pengurai, dapat pula berfungsi sebagai agen hayati dan stimulator pertumbuhan tanaman. Hal ini juga didukung oleh penelitian Suwahyono & Wahyudi (2004) bahwa pemberian *Trichoderma* spp. Pada tanaman alpukat mampu meningkatkan jumlah akar dan lebar daun, serta tumbuh pucuk daun yang baru setelah beberapa minggu terserang penyakit.

Tingginya pertumbuhan tunas stump karet pada perlakuan V8, dikarenakan pada perlakuan V8 terdapat khamir *Saccharomyces cerevisiae* dari ragi tape. *Saccharomyces* memiliki kemampuan menyerap logam berat di dalam tanah, sehingga pertumbuhan stump karet lebih baik dibanding perlakuan lainnya. Hal ini sesuai dengan literatur Gadd *et al.* (1992), yang menyatakan khamir adalah mikroorganisme yang melakukan fermentasi. Khamir yang umum digunakan dalam fermentasi adalah *Saccharomyces* sp. dan

*Rhizopus oryzae*. Khamir ini akan mengubah gula menjadi alkohol dan CO<sub>2</sub>. Dalam perombakan ini diperlukan pula nutrisi yang mendukung pertumbuhan khamir, jika tidak tersedia pada bahan baku. Bahan yang umum ditambahkan adalah amonium fosfat sebagai sumber nitrogen. Khamir *Saccharomyces cerevisiae* dilaporkan mampu menyerap berbagai logam berat seperti Cu, Cd, Zn, Ag, Co, dan Au.

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam pengamatan tinggi tunas, menunjukkan bahwa perlakuan dengan *T. harzianum*, memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap tinggi tunas. Ini disebabkan peranan *Trichoderma* dalam meningkatkan kesuburan tanah, dengan melakukan sintesis terhadap bahan organik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sutanto (2002) yang menyatakan bahwa *Trichoderma* merupakan mikrobia tanah yang mempunyai peranan kunci dalam kesuburan tanah. Pertama sebagai mesin yang mengatur hara secara simultan sehingga membuat hara tersedia bagi tanaman, dan menyimpan unsur hara yang

belum dimanfaatkan tanaman. Kedua, melaksanakan sintesis terhadap sebagian besar bahan organik yang bersifat stabil seperti humus yang berfungsi sebagai penyimpan hara dan berperan dalam memperbaiki struktur tanah.

pH Tanah

Hasil pengukuran pH tanah seluruh perlakuan sebelum pengaplikasian yaitu skala 6. Rataan pH tanah akibat pengaplikasian formulasi *T. harzianum* pada 12 MSA dapat dilihat pada Tabel 3 berikut :

Tabel 3. pH tanah stum karet akibat pengaplikasian formulasi *T. harzianum* 12 MSA.

Perlakuan	Rataan pH Tanah
V0	6,00B
V1	6,00B
V2	5,83C
V3	5,67D
V4	5,67D
V5	5,50E
V6	6,33A
V7	4,33G
V8	5,33F
V9	5,33F

Keterangan : Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama pada kolom yang sama sangat tidak berbeda nyata pada taraf 1% menurut Uji Jarak Duncan.

Dari Tabel 3 menunjukkan pH tanah tertinggi terdapat pada perlakuan V6 (tepung beras + ragi tape + kapur tanah + *T. harzianum*) yaitu skala 6,33 dan pH tanah terendah pada perlakuan V7 (tepung beras + ragi tape + sulfur + *T. harzianum*) yaitu skala 4,33 dan seterusnya diikuti dengan menurunnya pH tanah pada perlakuan V2, V3, V4, V5, V8, dan V9. Hal ini disebabkan oleh enzim dan zat-zat yang dihasilkan *T. harzianum* dalam merombak

bahan organik bersifat masam, sehingga berpengaruh terhadap kemasaman tanah. Hal ini sesuai dengan literatur Basuki dan Wisma (1995) yang menyatakan bahwa penurunan pH tanah sesudah aplikasi jamur *Trichoderma* spp dipengaruhi oleh jamur *Trichoderma* spp itu sendiri, karena jamur *Trichoderma* spp mengeluarkan sejenis enzim  $\beta$  (1-3) glukonase dan kitinase yang menjadi salah satu faktor yang dapat menurunkan pH tanah.

pH tanah yang mendekati netral pada perlakuan V1 dan V6, yaitu sebesar 6,00 dan 6,33 menyebabkan pengendalian penyakit JAP tidak maksimal, berbeda nyata dengan pada perlakuan V7 dan V8 yang memiliki pH tanah yang lebih masam, yaitu 4,33 dan 5,33. Hal ini dikarenakan pertumbuhan jamur akar putih optimum pada pH tanah antara 6-7, sehingga mempercepat perkembangan dan penyebaran JAP. Hal ini sesuai dengan literatur Soepena (1984) yang menyatakan bahwa pada umumnya keparahan JAP memuncak pada umur tanaman 3-4 tahun pada saat ini terjadi pertautan akar antar gawangan. Tanah yang gembur/berpori dan yang beraksi netral (pH 6-7), suhu lebih dari 20° C sangat baik bagi perkembangan penyakit. Penyakit berkembang cepat pada awal musim hujan. Tunggul yang terbuka merupakan medium penularan JAP dan akar-akar yang terinfeksi merupakan sumber penularan lebih lanjut.

Dari hasil percobaan diketahui pH tanah yang masam, membantu *Trichoderma* dalam menurunkan keparahan penyakit JAP, seperti

yang terlihat pada perlakuan V2,V3,V7 dan V8.

pH tanah yang mendekati netral menyulitkan *Trichoderma* mengendalikan JAP, seperti terlihat pada perlakuan V6, V1 dan V0. Hal ini dikarenakan tanah yang masam membantu *Trichoderma* dalam meningkatkan efektifitas enzim kitinase yang dihasilkan. Khitinase merupakan enzim yang berfungsi mengendalikan penyakit tanaman, dengan berperan penting dalam pemecahan kitin. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yurnaliza (2007) menyatakan bahwa kitinase jamur bersifat aktif pada pH asam, memiliki temperatur yang tinggi, tingkat kestabilan yang tinggi, dan mempunyai aktivitas endokhitinase dan eksokhitinase.

pH tanah pada perlakuan V2, berbeda nyata dengan pH tanah pada perlakuan yang menggunakan ragi. pH tanah yang menggunakan ragi pHnya lebih rendah dari perlakuan V2. Hal ini disebabkan pemberian ragi tape pada perlakuan V3. Ragi tape menyebabkan terjadinya fermentasi oleh berbagai mikroba, yang terdapat didalam ragi

tape, sehingga menimbulkan reaksi yang menurunkan pH tanah. Penurunan pH tanah yang berbeda nyata dengan V2, juga terlihat pada perlakuan lainnya yang menggunakan ragi roti dan ragi tempe, pada perlakuan V8 dan V9.

## SIMPULAN

Pengaplikasian *T. harzianum* dalam bentuk granular tepung beras lebih baik dari pada substrat jagung. Perlakuan formulasi granular terbaik terdapat pada perlakuan V2 (tepung beras + trichoderma), yaitu sebesar 5,55 %.

## DAFTAR PUSTAKA

Armaini & Mardiah. 2008. Pengaruh Karbohidrat Terhadap Media Fermentasi untuk Memproduksi Enzim Selulase dari *Trichoderma reesei*. Project Report. Universitas Andalas.

Basuki & Wisma S. 1995. Pengenalan dan Pengendalian Penyakit Akar Putih pada tanaman Karet, hal: 1-5. dalam Kumpulan Lokakarya Pengendalian Penyakit Penting Tanaman Karet. Pusat Penelitian Karet, Sungei Putih.

Djarmiko H A & Rohadi S S. 1997. Efektivitas *Trichoderma harzianum* Hasil Perbanyakan dalam Sekam Padi dan Bekatul Terhadap Patogenesitas *Plasmodiophora brassicae* pada Tanah

latosol dan Andosol. Majalah Ilmiah UNSOED, Purwokerto 2 : 23 : 10-22.

Elfina, Y. 2001. Studi kemampuan isolat jamur *Trichoderma* spp yang beredar di Sumatra Barat untuk pengendalian jamur patogen *Sclerotium rolfsii* pada pembibitan cabai. Universitas Andalas. Padang.

Farid A M Lee Ss Maziah Z Rosli H & Norwati M. 2006. Basal root rot, a new disease of teak (*Tectona grandis*) in Malaysia caused by *Phellinus noxius*. *Malaysian Journal of Microbiology* 1: 40–45.

Gadd GM Laskin AI & Bennett JW. 1992. *Advances in Applied Microbiology*. San Diego:Elsevier Academy Press.Hlm 314.

Gandjar Indrawati Wellyzar S & Ariyanti O. 2006. Mikologi Dasar dan Terapan. Yayasan Obor Indonesia Jakarta.

Harman G E. 2000. *Trichoderma* spp. <http://www.nysaes.cornell.edu>. (Diunduh 11 November 2012). *Fermented Foods for Technology Development and Food Safety*, Kasetsart University.

Herlina L & Dewi P. 2010. Penggunaan Kompos Aktif *Trichoderma harzianum* dalam Meningkatkan PertumbuhanTanaman Cabai. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Semarang.

Howell. 1991. Biological Control of Pythium Damping-Off of Cotton with Seed-Coating Preparation of *Gliocladium virens*. *Phytopathology*. 81: 738-741.

Nederhoff E. 2001. Biological control of root diseases - especially with trichoderma.Pathogen control in soilless cultures - part 15. Published in

- the Grower 56(5), p. 24-2. *CropHouse Ltd, New Zealand*
- Nurbailis. 2008. Karakterisasi mekanisme *Trichoderma* sp. indigenus rizosfir pisang untuk penge- ndalian *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense penyebab penyakit layu Fusarium pada tanaman pisang. Disertasi, Program Pascasarjana Universitas Andalas Padang.
- Panji. 1998. Pemaparan sinar ultra violet terhadap pertumbuhan *T. harzianum* dan kemampuan mikoparasitiknya terhadap *Fusarium oxysporum*, Universitas Sriwijaya, Palembang. Hal 22.
- Pawirosoemardjo S. 2004. Manajemen pengendalian penyakit penting dalam upaya mengemankan target produksi karet nasional tahun 2020. Proc. *Pertemuan teknis. Pusat Penelitian Karet Balai Penelitian sembawa. Sembawa.*
- Salma S S & Gunarto L. 1999. Enzim Selulase dari *Trichoderma* spp. <http://www.indobiogen.or.id> di akses pada tanggal 28 April 2013.
- Sinaga M S. 2006. Dasar-Dasar Ilmu Penyakit Tumbuhan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Situmorang A. 2004. Status dan manajemen pengendalian penyakit akar putih di perkebunan karet. Di dalam: Situmorang et al., editor. Strategi Pengelolaan Penyakit Tanaman Karet untuk Mempertahankan Potensi Produksi Mendukung Industri Perkaretan Indonesia Tahun 2020. Prosiding Pertemuan Teknis; Palembang, 6-7 Oktober 2004. Palembang: Pusat Penelitian Karet. hlm 66-86.
- Soepena. 1984. Penyakit Akar Tanaman Karet, Pusat Penelitian Karet, Sungei Putih, hal: 1-6
- Suryana, A. & Goenadi, D. H. 2007. Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Karet, Edisi kedua. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Sutanto R. 2002. Penerapan Pertanian Organik, Pemasyarakatan dan Pengembangannya. Kanisius, Yogyakarta, hal. 27-29.
- Suwahyono U & Wahyudi P. 2004. *Penggunaan Biofungisida pada Usaha Perkebunan.* <http://www.iptek.net.id/ind/terapan/terapan> n. Diakses pada tanggal 26 April 2013.
- Yurnaliza. 2002. Senyawa Khitin dan Kajian Aktivitas Enzim Mikrobial Pendegradasinya. <http://library.usu.ac.id/modules.php>. (Diunduh 26 April 2012).