

## **KEEFEKTIFAN BEBERAPA FUNGI ANTAGONIS (*Trichoderma sp.*) DALAM BIOFUNGISIDA ENDOHEVEA TERHADAP PENYAKIT JAMUR AKAR PUTIH (*Rigidoporus microporus*) DI LAPANGAN**

*The Effectiveness of Several Antagonistics Fungus (Trichoderma sp.) in Endohevea Biofungicide to White Root Disease (Rigidoporus microporus) at Field Scale*

Zaida FAIRUZAH<sup>1</sup>, Cici Indriani DALIMUNTHE<sup>1</sup>, KARYUDI<sup>2</sup>,  
Soleh SURYAMAN<sup>1</sup> dan Wiwik E. WIDHAYATI<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Balai Penelitian Sungei Putih, Pusat Penelitian Karet  
Sungei Putih, Galang, Sumatera Utara  
Email : zaida\_fairuzah@yahoo.com

<sup>2</sup>Pusat Penelitian Teh dan Kina  
PO BOX 1013 Bandung 40010

<sup>3</sup>Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia  
Jalan Pahlawan No 25 Pasuruan Jawa Timur

Diterima : 10 Januari 2014 / Direvisi : 28 Februari 2014 / Disetujui : 20 April 2014

### **Abstract**

White root disease (WRD) causes high economic loss in rubber plantation reaching about Rp. 1.8 trillion/year. This destructive disease attacks rubber plants at every stage. Now days the control of white root disease is still using chemical fungicides such as hexaconazol, tridemorph, and triadimefon. These chemical fungicides are more expensive than biofungicides and also, it is not environmentally friendly. A progress has been reported by some plantations which have adopted the use of biofungicides. Endohevea is one of biofungicides which enables to control white root disease. This biofungicide consists of several antagonistic fungi which are grouped in *Trichoderma* genus. The effectiveness of *Endohevea* biofungicide was observed by direct drenching to the stem base which experienced varied degrees of attacks (scale 1, 2, or 3). The treatments were application frequency (one application and two applications) and two dosage types (one tablet/litre of water per plant and one tablet/5 litres of water per 5 plants) and the control (no application). Parameter observed was recovery percentage done every month after the first application. The results showed that *Endohevea* biofungicide was effective for white root disease control at field scale with 79.0% recovery percentage and significantly different compared with the control.

**Keywords :** *Hevea brasiliensis*, white root disease, *Trichoderma sp.*, *Endohevea* biofungicide

### **Abstrak**

Penyakit jamur akar putih (JAP) yang disebabkan oleh *Rigidoporus microporus* 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. Saat ini pengendalian jamur akar putih masih menggunakan fungisida kimia berbahan aktif seperti heksakonazol, tridemorf, dan triadimefon. Pengendalian dengan fungisida kimia lebih mahal bila dibandingkan dengan biofungisida, selain itu tidak bersifat ramah lingkungan. Suatu kemajuan ditunjukkan oleh beberapa perkebunan yang telah mengadopsi penggunaan biofungisida. *Endohevea* merupakan salah satu biofungisida yang dapat mengendalikan JAP. Biofungisida ini terdiri atas beberapa fungi yang tergolong ke dalam genus *Trichoderma* yang bersifat antagonis terhadap JAP. Keefektifan biofungisida *Endohevea* diketahui dengan penyiraman biofungisida secara langsung ke pangkal batang tanaman yang terserang dengan skala serangan beragam (skala 1, 2, atau 3) dengan perlakuan banyaknya aplikasi (1 kali aplikasi dan 2 kali aplikasi) dan perlakuan dosis (1 tablet/liter air/tanaman dan 1 tablet/5 liter air/5 tanaman) dan kontrol (tanpa aplikasi). Parameter pengamatan yang diuji adalah persentase kesembuhan. Keefektifan dilakukan setiap bulan setelah aplikasi pertama dengan parameter persentase kesembuhan. Hasil menunjukkan bahwa biofungisida *Endohevea*

pada dosis 1 tablet/5 tanaman efektif dalam mengendalikan JAP pada skala lapangan dengan persentase kesembuhan mencapai 79,0% yang signifikan berbeda dibandingkan kontrol.

Kata Kunci: *Hevea brasiliensis*, penyakit jamur akar putih, *Trichoderma* sp., biofungisida Endohevea

## PENDAHULUAN

Penyakit jamur akar putih (JAP) yang disebabkan oleh *Rigidoporus microporus* (Swartz.Fr.) van Ov. memiliki tubuh buah berbentuk kipas tebal, berwarna jingga jernih sampai merah kecoklatan dan miseliumnya berbentuk benang, berwarna putih. Penyakit ini terutama menular karena adanya kontak antara akar tanaman sehat dengan akar tanaman sakit, sedangkan peranan basidiospora yang terkandung di dalam tubuh buahnya belum diketahui perannya dengan pasti dalam penularan penyakit sampai sekarang (Semangun, 2000).

Penyakit JAP menimbulkan kerugian terbesar dalam budidaya tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) karena kematian tanaman dan biaya yang cukup tinggi untuk pengendalian penyakit. Kerugian finansial akibat kematian tanaman adalah sekitar Rp. 1,8 triliun (sekitar US\$ 200 juta) per tahun (Situmorang *et al.*, 2007). JAP menyerang akar-akar tanaman karet sehingga akar-akar menjadi busuk. Apabila bagian akar yang diserang merupakan akar lateral yang lebih banyak bertugas menyerap air dan unsur hara maka gejala serangan yang ditunjukkan adalah adanya perubahan warna daun yang tampak kusam, menguning, dan rontok, sedangkan jika akar tunggang yang diserang maka tanaman akan mudah tumbang.

Pengendalian penyakit JAP dilakukan dengan berbagai cara meliputi kultur teknis, mekanis, biologi, maupun kimiawi. Salah satu cara pengendalian secara kultur teknis adalah dengan tidak menanam tanaman sela ubi kayu yang masih satu famili dengan tanaman karet karena jumlah tanaman karet yang terinfeksi JAP dengan tanaman sela ubi kayu cukup tinggi yaitu sebesar 37,6%, sedangkan tanpa tanaman sela ubi kayu tidak ada tanaman yang terinfeksi atau 0%

(Nugroho *et al.*, 2009). Penggunaan klon resisten ternyata belum ditemukan secara pasti klon yang benar-benar resisten terhadap penyakit JAP. Penelitian di polibeg pada 2 bulan setelah inokulasi menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata antar masing-masing klon. Intensitas serangan tetap menunjukkan tanaman terinfeksi JAP dengan kisaran 13,89–17,59% (Setyawan dan Admojo, 2009). Usaha pengendalian JAP secara kimiawi telah lama dilakukan. Pengujian fungisida kimia Bayfidan dan Benlate di laboratorium menunjukkan penghambatan mencapai 100% untuk Benlate dan 93,3% untuk Bayfidan pada hari ke-4 setelah aplikasi dengan konsentrasi 1% (Ogbebor *et al.*, 2010). Namun penggunaan fungisida kimia sebaiknya menjadi pilihan pengendalian terakhir karena pengaruhnya yang secara tidak langsung dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan dan produk, resistensi patogen, dan timbulnya ras patogen baru.

Pemanfaatan bakteri sebagai alternatif pengendalian secara biologi telah dilakukan yaitu dengan pengujian genus *Corynebacterium*, *Bacillus*, *Serratia* sp. dan *Pseudomonas* terhadap penekanan pertumbuhan JAP di laboratorium. Hasil pengujian menunjukkan bahwa bakteri *Serratia* sp. mempunyai kemampuan menghambat lebih baik terhadap pertumbuhan jari-jari koloni jamur dibandingkan dengan kemampuan penghambatan bakteri lainnya (Febbyanti dan Situmorang, 2008). Hasil pengujian lainnya menunjukkan bahwa biofungisida yang berbahan aktif *Trichoderma koningii* dan *Trichoderma viridae* terbukti efektif mengendalikan JAP dengan persentase penghambatan di media PDA mencapai 71,29% pada hari ke-6 setelah aplikasi (Fairuzah dan Karyudi, 2010). Pada pengujian di polibeg, intensitas serangan tanpa aplikasi biofungisida tersebut mencapai 75% sedangkan tanaman polibeg yang diaplikasikan dengan dosis 35 g/tanaman hanya 16,6% (Rahayu *et al.*, 2007). Hasil penelitian laboratorium juga menunjukkan bahwa antagonis antara jamur *Trichoderma* dan *R. microporus* terjadi karena *Trichoderma* menghasilkan antibiotik yang menguap dan tidak menguap, yang mampu menghambat dan mematikan *Rigidoporus microporus*. Dalam

antagonis ini terjadi pula interferensi hifa, suatu mekanisme dalam antagonisme yang mengakibatkan perubahan permeabilitas dinding sel, sehingga terjadilah pembutiran isi sel, vakuolasi, dan berakhir dengan hancurnya hifa yang berdekatan atau bersinggungan dengan *Trichoderma* (Sujatno dan Pawirosoemardjo, 2001).

Kombinasi *Trichoderma koningii*, *Trichoderma viridae* dan *Trichoderma harzianum* telah diuji di laboratorium dan hasilnya menunjukkan persentase penghambatan tertinggi terhadap luas pertumbuhan JAP di laboratorium pada hari ke-4 setelah aplikasi dengan angka 94,31% dan berbeda nyata dengan perlakuan fungisida kimia yang hanya mencapai persentase penghambatan 88,03% (Fairuzah *et al.*, 2012). Oleh karena itu perlu dilakukan suatu penelitian lapangan untuk mengetahui keefektifan dari gabungan tiga spesies jamur genus *Trichoderma* yang terkandung dalam biofungisida *Endohevea* dalam menyembuhkan penyakit jamur akar putih.

## BAHAN DAN METODE

Pengujian dilaksanakan di kebun Percobaan Balai Penelitian Sungei Putih pada klon PB 260 (TBM 2) tahun tanam 2009 seluas sekitar 2 ha selama periode bulan Januari hingga Juli 2012.

Pengamatan awal sebelum aplikasi dilakukan dengan cara mengambil 75 sampel tanaman yang terserang JAP dengan berbagai skala serangan (skala 1 dan 2) secara acak dari luasan yang diamati. Sampel tanaman tersebut kemudian dihitung tingkat serangan penyakitnya dan diberi tanda. Kemudian diaplikasikan dengan biofungisida *Endohevea* sesuai dengan perlakuan dan dilihat persentase tingkat kesembuhan penyakit jamur akar putih. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) nonfaktorial dengan lima perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah:

A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> = *Endohevea* dosis 1 tablet/tanaman 1 kali aplikasi  
 A<sub>2</sub>B<sub>1</sub> = *Endohevea* dosis 1 tablet/5 tanaman 1 kali aplikasi  
 A<sub>1</sub>B<sub>2</sub> = *Endohevea* dosis 1 tablet/tanaman 2 kali aplikasi dengan interval 3 bulan

A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> = *Endohevea* dosis 1 tablet/5 tanaman 2 kali aplikasi dengan interval 3 bulan  
 C = Kontrol (tanpa aplikasi *Endohevea*)

Biofungisida sesuai dengan dosis pengujian (per liter larutan per tanaman per aplikasi) disiramkan ke daerah sekeliling pangkal batang tanaman karet. Pengamatan intensitas serangan JAP dilakukan sebanyak enam kali yaitu pengamatan yang dilakukan 1-6 bulan sesudah aplikasi dengan cara membuka tanah di sekitar leher akar tanaman karet untuk mengetahui kategori nilai serangan.

Nilai kategori serangan diperoleh dengan menghitung jumlah kategori serangan sebagai berikut:

Skala 0 = akar tanaman terbebas dari serangan *R. microporus*  
 Skala 1 = akar tanaman ditumbuhi miselium *R. microporus* terbatas pada permukaan kulit  
 Skala 2 = miselium telah melekat kuat pada kulit atau diperkirakan miselium telah masuk ke kayu  
 Skala 3 = bagian kulit dan kayu telah membusuk  
 Skala 4 = tanaman mati

Setelah mengetahui nilai kategori serangan, kemudian ditentukan intensitas serangan *R. microporus* dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$I = \frac{n \times V}{Z \times N} \times 100\%$$

dimana :

I = intensitas serangan

n = jumlah akar tanaman sakit dari setiap kategori serangan

V = nilai skala dari setiap kategori serangan

Z = nilai skala dari kategori serangan tertinggi (4)

N = jumlah tanaman yang diamati

Persentase kesembuhan dihitung dari hasil pengamatan terakhir dengan menggunakan rumus :

$$PK = \frac{IS_p - IS_A}{IS_p} \times 100\%$$

dimana :

PK = persentase kesembuhan  
 IS<sub>p</sub> = intensitas serangan penyakit sebelum aplikasi  
 IS<sub>A</sub> = intensitas serangan penyakit setelah aplikasi

Data persentase kesembuhan dianalisis dengan ANOVA dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada tingkat kepercayaan 5%.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengaruh interval aplikasi dan dosis biofungisida *Endohevea* terhadap intensitas serangan penyakit Jamur Akar Putih dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa *Endohevea* yang diaplikasikan 1 kali aplikasi (B<sub>1</sub>) dengan dosis 1 tablet per tanaman (A<sub>1</sub>) lebih cepat beraksi dalam menghambat perkembangan jamur dibandingkan dengan dosis 1 tablet per 5 tanaman (A<sub>2</sub>). Hal ini terlihat dari intensitas serangan awal sebesar 26,7% turun menjadi 6,7% pada bulan pertama dan kedua setelah aplikasi. Sementara itu, dosis 1 tablet per 5 tanaman mampu menurunkan intensitas serangan penyakit menjadi 26,7% dari serangan awal 36,7% pada bulan pertama dan 18,3% pada bulan kedua dan ketiga setelah aplikasi. Hal yang sama juga ditunjukkan pada perlakuan 2 kali aplikasi dengan interval 3 bulan (B<sub>2</sub>). Perbedaannya terletak pada intensitas serangan bulan ketiga, dimana perlakuan satu kali aplikasi menunjukkan peningkatan serangan

setelah bulan ketiga karena tidak dilakukan aplikasi selanjutnya, berbeda pada perlakuan 2 kali aplikasi dengan interval 3 bulan. Karena adanya pengulangan aplikasi pada bulan ketiga, serangan penyakit terlihat terus menurun hingga pada pengamatan 6 BSA (bulan setelah aplikasi). Perbedaan yang nyata terlihat pada kontrol (tanpa aplikasi *Endohevea*), di mana serangan awalnya sebesar 30,0% kemudian intensitas serangan meningkat setiap bulannya hingga menjadi 36,7%.

Persentase kesembuhan penyakit JAP dapat dihitung dari intensitas serangan penyakit yang diperoleh pada setiap perlakuan (Tabel 2). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa gabungan dari beberapa spesies jamur *Trichoderma* yang terkandung dalam biofungisida tersebut mempunyai potensi dalam menyembuhkan penyakit JAP dan berbeda nyata jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Berdasarkan uji jarak Duncan menunjukkan bahwa perlakuan 1 kali aplikasi dengan 2 kali aplikasi secara umum tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Jika ditinjau dari segi ekonomi perlakuan dosis 1 tablet/5 tanaman (A<sub>2</sub>) dengan 2 kali aplikasi (B<sub>2</sub>) lebih efektif dan efisien dalam mengendalikan penyakit JAP dengan persentase kesembuhan 78,94%. Sementara pada kontrol (tanpa aplikasi) tanaman tidak mampu menyembuhkan (-22%) yang artinya terjadinya peningkatan serangan JAP sebesar 22% dari serangan awal (pengamatan awal).

Tabel 1. Rataan intensitas serangan penyakit JAP sebelum dan setelah aplikasi biofungisida *Endohevea*  
 Table 1. Attack intensity average of white root disease before and after *Endohevea* biofungicide application

Perlakuan Treatments	Rataan intensitas serangan jamur akar putih Attack intensity average of white root disease (%)						
	Pre aplikasi Before application	1 BSA	2 BSA	3 BSA	4 BSA	5 BSA	6 BSA
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	26,67a	6,67a	6,67a	11,67b	11,67a	11,67a	11,67b
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	36,67c	26,67c	18,33b	18,33c	21,67c	21,67c	21,67d
A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	30,00b	25,00c	23,33c	25,00d	18,33b	18,33b	15,00c
A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	31,67b	20,00b	6,67a	8,33a	13,33a	10,00a	6,67a
C (kontrol)	30,00b	31,67d	33,33d	33,33e	33,33d	35,00d	36,67e

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%  
 Figures followed by different letters in the same column are significantly different based on Duncan multiple range test at 5% significant level

Tabel 2. Persentase kesembuhan penyakit JAP setelah aplikasi biofungisida *Endohevea*  
 Table 2. Recovery percentage of white root disease after *Endohevea* biofungicide application

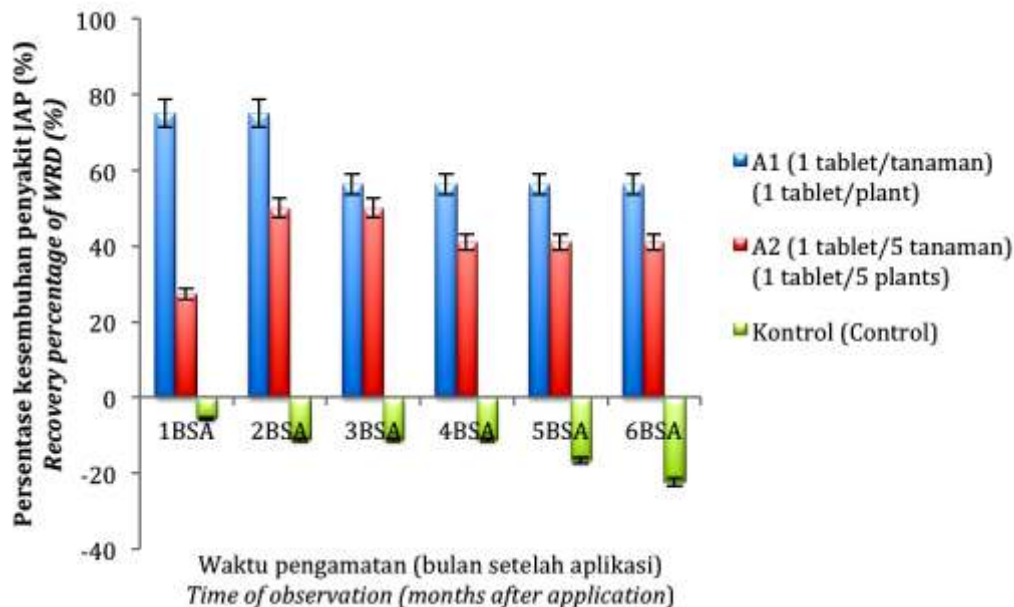
Perlakuan <i>Treatments</i>	Persentase kesembuhan jamur akar putih <i>Recovery percentage of white root disease (%)</i>						
	Pre Aplikasi <i>Before application</i>	1 BSA	2 BSA	3 BSA	4 BSA	5 BSA	6 BSA
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	-	75,00e	75,00d	56,24c	56,24c	56,24c	56,24c
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	-	27,27c	50,00c	50,00c	40,91b	40,91b	40,91b
A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	-	16,67b	22,22b	16,67b	38,90b	38,90b	50,00c
A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	-	36,85d	78,94d	73,70d	57,91c	68,42d	78,94d
C (kontrol)	-	-5,57a	-11,11a	-11,11a	-11,11a	-16,67a	-22,22a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

*Figures followed by different letter in the same column are significantly different based on Duncan multiple range test at 5% significant level*

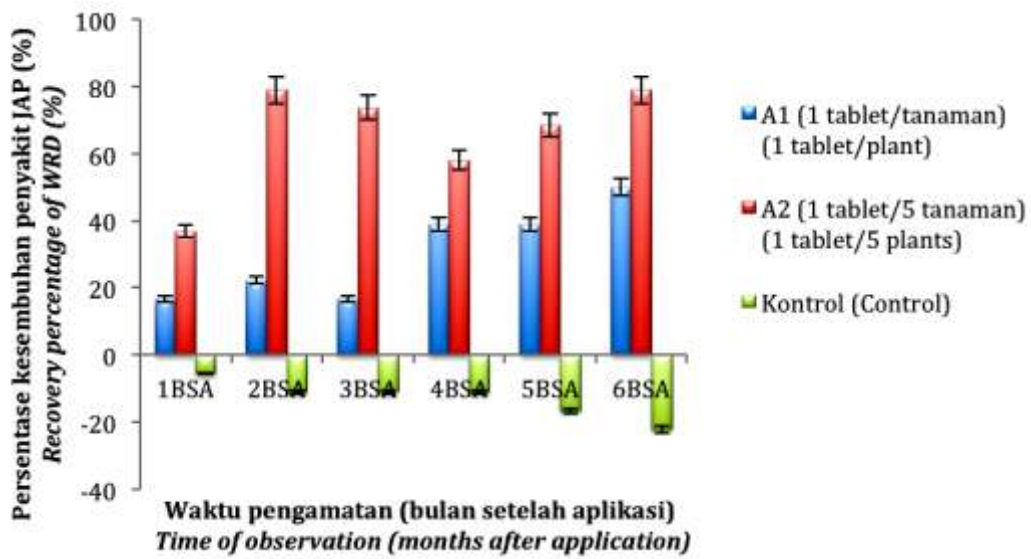
Grafik persentase kesembuhan JAP terhadap setiap perlakuan dengan 1 kali aplikasi (Gambar 1) dan 2 kali aplikasi dengan interval 3 bulan (Gambar 2) menunjukkan kemampuan *Endohevea* dalam mengendalikan penyakit JAP cukup bervariasi. Banyak faktor yang mempengaruhi hal tersebut salah satunya adalah lingkungan. Pengujian ini dilakukan di lapangan dan patogenitas mikroba yang terkandung dalam *Endohevea* tergantung pada iklim mikro di sekitar perakaran tanaman karet.

*Endohevea* yang mengandung bahan aktif *Trichoderma koningii*, *Trichoderma viridae* dan *Trichoderma harzianum* memiliki sifat antagonis terhadap JAP dengan mekanisme serangan berbeda-beda, ada yang merusak dinding sel dari JAP dengan mengeluarkan suatu toksin tertentu dan ada pula miselium jamur antagonis ini yang membelit miselium JAP. Hasilnya tampak bahwa miselium JAP mengalami kekeringan dan rusak sehingga mudah terkelupas dari kulit pangkal batang yang dilekatinya (Gambar 3).



Gambar 1. Persentase kesembuhan dari serangan JAP dengan 1 kali aplikasi biofungisida *Endohevea*

*Figure 1. Recovery percentage of WRD attack at 1 application of Endohevea biofungicide*



Gambar 2. Persentase kesembuhan dari serangan JAP dengan 2 kali aplikasi biofungisida *Endohevea* setiap 3 bulan.

Figure 2. Recovery percentage of WRD attack at 2 applications of *Endohevea* biofungicide every three month.



Gambar 3. Miselium JAP yang tampak mengering dan terkelupas setelah diaplikasi dengan biofungisida *Endohevea*.

Figure 3. Mycelium of WRD looks dried up and peeled off after application of *Endohevea* biofungicide.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil pengujian *Endohevea* di lapangan menunjukkan bahwa *Endohevea* dengan dosis 1 tablet/5 tanaman dengan pengulangan aplikasi setiap 3 bulan sekali lebih efektif dan efisien dalam mengendalikan penyakit jamur akar putih dengan tingkat persentase kesembuhan penyakit sebesar 78,94%. Hal ini berbeda nyata dengan kontrol yang serangan penyakit bertambah tinggi hingga mencapai 22% dari serangan awal.

Oleh karena efektivitas dan sifatnya yang ramah lingkungan maka biofungisida *Endohevea* disarankan untuk digunakan secara luas dalam mencegah dan mengendalikan penyakit JAP di pertanaman karet.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fairuzah, Z. and Karyudi. 2010. Effectiveness of Biofungicide Triko SP<sup>plus</sup> to Control White Root Disease. *Proceedings International Workshop on White Root Disease of Hevea Rubber*. Colombo, 14<sup>th</sup> – 16<sup>th</sup> December. International Rubber Research Development Board.: halaman.
- Fairuzah, Z., C.I. Dalimunthe, dan Karyudi. 2012. Efektivitas Beberapa Fungi Antagonis (*Trichoderma sp.*) terhadap Penyakit Jamur Akar Putih di Laboratorium. *Prosiding Seminar Nasional Mikologi. Biodiversitas dan Bioteknologi Sumberdaya Hayati Fungi*. Purwokerto, 15-16 Mei. Universitas Jendral Soedirman.: 614 - 621.
- Febbiyanti, T. R. dan A. Situmorang. 2008. Pengaruh Bakteri Antagonis terhadap Perkembangan Patogen Penyebab Penyakit Karet. *Prosiding Lokakarya Nasional Agribisnis Karet*. Yogyakarta, 20 - 21 Agustus. Pusat Penelitian Karet.: 356–361.
- Nugroho, P. A., Istianto, Z. Fairuzah, dan Karyudi. 2009. Pengaruh Tanaman Sela Ubi Kayu terhadap Pertumbuhan Tanaman Karet Belum Menghasilkan dan Pengurusan Hara Tanah. *Jurnal Penelitian Karet* 27(1): 64 - 75.
- Ogbebor, N. O., A. T. Adekunle, N. O. Eghafona, dan A. I. Ogboghodo. 2010. Biological and Chemical Control of White Root Rot of Rubber (*Hevea brassiliensis* Muell. Arg.) in Nigeria. *Proc. International Workshop on White Root Disease of Hevea Rubber*. Colombo, 14<sup>th</sup> – 16<sup>th</sup> December. International Rubber Research Development Board.: 86–93.
- Rahayu, S., S. Pawirosoemardjo, and Sujatno. 2007. Biological Control of White Root Disease of Hevea Rubber Using *Trichoderma* – based Biofungicide Triko SP<sup>plus</sup>. *Proceedings. International Workshop on White Root Disease of Hevea Rubber*. Salatiga, 28<sup>th</sup> – 29<sup>th</sup> November. International Rubber Research Development Board.: 114 - 118.
- Semangun, H. 2000. *Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Setyawan, B. dan L. Admojo. 2009. Identifikasi Batang Bawah Karet yang Potensial Resisten Terhadap Jamur Akar Putih. *Prosiding Lokakarya Nasional Pemuliaan Tanaman Karet*. Batam, 4 – 6 Agustus. Pusat Penelitian Karet.: 288 – 297.
- Situmorang, A., H. Suryaningtyas, and S. Pawirosoemardjo. 2007. *Current Status of White Root Disease (Rigidoporus microporus) and the Disease Control Management in Rubber Plantation of Indonesia*. *Proceedings. International Workshop on White Root Disease of Hevea Rubber*. Salatiga, 28<sup>th</sup> – 29<sup>th</sup> November. International Rubber Research Development Board.: 27 - 33.
- Sujatno dan S. Pawirosoemardjo. 2001. Peranan *Trichoderma koningii* dalam Pengendalian Jamur Akar Putih pada Tanaman Karet. Pusat Penelitian Karet Sungei Putih. Asosiasi Penelitian Perkebunan Indonesia. Dok. 14/P/2001.