

## STUDI PEMANFAATAN EKSTRAK KUNYIT (*Curcuma domestica* Valetton) UNTUK PENGENDALIAN PENYAKIT JAMUR AKAR PUTIH PADA TANAMAN KARET

*Study on the Control of White Root Disease in Hevea Rubber Plants by Using Turmeric Extract (Curcuma domestica Valetton)*

Alchemi Putri Juliantika Kusdiana, Misbakhul Munir, dan Heru Suryaningtyas  
Balai Penelitian Sembawa-Pusat Penelitian Karet, Jl. Raya Palembang-Pangkalan Balai Km 29.  
PO BOX: 1127, Palembang 30001  
E-mail: alchemiputri@yahoo.com

Diterima 20 November 2015 / Direvisi 10 Maret 2016 / Disetujui 23 Maret 2016

### Abstrak

Penyakit jamur akar putih (JAP) yang disebabkan oleh cendawan *Rigidoporus microporus* (Sw.) Overeem masih menjadi penyakit penting dan merugikan pada perkebunan karet Indonesia hingga saat ini. Upaya pengendalian JAP secara biologi terus dilakukan untuk melengkapi cara lain yang telah ada (kimia dan kultur teknis) agar diperoleh hasil yang lebih efisien dan efektif. Studi pendahuluan pemanfaatan bahan tanaman antagonis telah memberikan capaian yang prospektif. Diperolehnya ekstrak tanaman antagonis kunyit (*C. domestica*) yang efektif untuk pengendalian JAP. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui efektifitas, persistensi, dan fitotoksisitas bahan nabati tersebut yang diekstraksi menggunakan berbagai bahan pelarut dan dibuat dalam berbagai bentuk formula. Hasil penelitian yang dilakukan di laboratorium dan rumah kaca Balai Penelitian Sembawa menunjukkan bahwa pada kondisi laboratorium ekstrak kunyit efektif menekan perkembangan cendawan *R. microporus* sebesar 43,25% s.d. 65,13% terhadap kontrol. Pada kondisi rumah kaca diperoleh hasil bahwa formula ekstrak kunyit 20 EC + pelarut n-hexane dapat menurunkan intensitas serangan penyakit JAP sebesar 20,80%. Semua jenis formula yang diuji tidak toksik terhadap tanaman karet dan memiliki persistensi yang baik sampai empat hari setelah aplikasi formula ke media tanam (tanah) dalam polibeg.

Kata kunci: tanaman karet, jamur akar putih, *Rigidoporus microporus*, ekstrak kunyit, *Curcuma domestica*

### Abstract

*White root disease (WRD) caused by Rigidoporus microporus (Sw.) Overeem just an important disease and to disserve of rubber plantation in Indonesia. Effort of biological control of the WRD disease was done continuously, to be made to complete other existing (chemical and technical culture) in other to obtain more efficient and effective. The preliminary study used of turmeric extract had been good prospects. One prospective achievement is that turmeric antagonist plant extract (C. domestica) was effective to control WRD. The objective of research was evaluate the effectiveness, persistence, and phytotoxicity of that extract which used by using various solvents and made in various formulas. The result of this research in laboratory and glasshouse in Sembawa Research Centre show that turmeric extract could be effectived inhibit the growth of R. microporus to reach 43,25% to 65,13%. In the glasshouse condition was obtained that formula of turmeric extract 20 EC + n-hexane solvent could decrease the WRD disease intensity totaly 20,80%. All of the formulas tasted had no toxic effect to rubber plant and have good persistence after four days aplication formula in polybag.*

Keywords: rubber plant, white root disease, *Rigidoporus microporus*, turmeric extract, *Curcuma domestica*

## Pendahuluan

Penyakit jamur akar putih (JAP) yang disebabkan oleh cendawan *Rigidoporus microporus* merupakan penyakit penting yang sering menyebabkan kerugian ekonomi cukup signifikan di perkebunan karet (Situmorang & Budiman, 2003). Penyakit tersebut telah menjadi penyakit akar yang paling merusak tanaman karet baik di benua Afrika maupun Asia yang memasok 98% hasil karet ke pasar dunia. Perkebunan rakyat Indonesia terserang penyakit jamur akar putih lebih dari 80.000 ha dengan taksiran kerugian akibat kematian tanaman pada tahun 2007 lebih dari 200 juta US\$ per tahun. Secara keseluruhan, sekitar 5-10% dari lahan karet yang dibudidayakan terserang penyakit jamur akar putih, dengan negara yang paling terkena dampak adalah Malaysia, Thailand, Sri Lanka, Filipina, dan Nigeria (Jayasinghe, 2011).

Salah satu usaha pengendalian penyakit jamur akar putih adalah pengobatan tanaman sakit dengan menggunakan fungisida. Pengendalian kimiawi dengan menggunakan fungisida sintetik yang saat ini umum dilakukan mempunyai berbagai kelemahan diantaranya biaya tinggi dan mempunyai potensi dampak negatif terhadap manusia dan lingkungan (Gavrilescu & Chisti, 2005). Tingginya biaya penggunaan fungisida dalam mengendalikan jamur akar putih di lapangan mendorong untuk dilakukan pengujian terhadap alternatif sumber-sumber bahan lain yang lebih aman, murah, mudah didapat, dan mempunyai potensi dalam menghambat perkembangan jamur akar putih (*R. microporus*). Pengendalian secara biologi dengan memanfaatkan bahan tanaman mempunyai prospek yang baik dikarenakan bahan baku tersedia dalam jumlah yang banyak, berpotensi untuk melawan patogen, dan relatif aman bagi manusia dan lingkungan (ramah lingkungan).

Pengendalian penyakit dengan memanfaatkan sumber-sumber nabati (fungisida nabati) yang berpotensi sebagai antimikroba belum banyak diterapkan di

perkebunan karet. Sementara itu, pengujian aktivitas anticendawan berbagai tanaman telah banyak dilakukan untuk menekan perkembangan patogen penyebab penyakit, termasuk patogen penyebab penyakit tanaman karet (Ogbebor & Adekunle, 2005). Optimalisasi pemanfaatan beberapa tanaman yang berpotensi untuk mengendalikan penyakit tanaman karet tersebut, diharapkan dapat menjadi suatu alternatif pengendalian penyakit yang mudah dan murah karena berbasis pada sumber-sumber nabati yang melimpah ketersediannya, sehingga akan tercapai suatu pengendalian yang efektif, efisien, ekonomis, dan ramah lingkungan (Singh & Prasad, 2014).

Salah satu capaian dari pemanfaatan agensia hayati sebagai pengendali JAP di perkebunan karet adalah didapatkannya tanaman antagonis kunyit, laos, dan lidah mertua yang efektif dalam mencegah penyakit jamur akar putih di perkebunan karet (Situmorang *et al.*, 2006). Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak kunyit mempunyai persentase penghambatan terhadap *R. microporus* yang lebih besar dibandingkan ekstrak laos dan ekstrak lidah mertua pada penelitian di laboratorium (*in-vitro*). Ekstrak kunyit telah banyak dilaporkan berperan sebagai antioksidan, antivirus, antibakteri, antijamur, antikanker, dan memiliki potensi terhadap berbagai penyakit ganas (Himesh *et al.*, 2011; Akram *et al.*, 2010; Chattopadhyay, 2004), serta memiliki potensi sebagai pestisida alami yang digunakan dalam perlindungan tanaman (Damalas, 2011; Stangarlin *et al.*, 2011).

Bahan nabati yang telah diuji dan mempunyai potensi untuk mengendalikan jamur akar putih tersebut perlu diformulasikan kedalam bentuk yang lebih stabil, mudah disimpan, mudah diaplikasikan, dan perlu ditingkatkan keefektifannya. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mempelajari efektifitas berbagai formula fungisida nabati berbasis ekstrak kunyit terhadap penyakit JAP pada tanaman karet.

## Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan di Balai Penelitian Sembawa mulai Juni sampai dengan November 2013. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tumbuhan kunyit (*Curcuma domestica*), bibit karet dalam polibag klon PB 260, bahan perekat, bahan pembawa, *Para Amino Benzoic Acid* (PABA), fungisida triadimefon, serta bahan pelarut metanol, *n-hexane*, dan akuades.

Percobaan ini terdiri dari empat kegiatan yaitu studi efektifitas ekstrak kunyit terhadap penyakit JAP di laboratorium, studi efektifitas formula terhadap JAP pada bibit karet dalam polibag, studi persistensi pada bibit karet dalam polibag, dan studi fitotoksisitas pada bibit karet dalam polibag di rumah kaca.

### Studi Efektifitas Ekstrak Kunyit terhadap JAP di Laboratorium

Ekstrak kunyit yang digunakan didapat dari bagian rimpang tanaman kunyit yang dibersihkan kemudian dihaluskan sehingga menjadi serbuk. Serbuk tersebut selanjutnya diekstraksi dengan menggunakan empat jenis pelarut berbeda yaitu metanol, metanol 50%, *n-hexane*, dan akuades yang nantinya akan digunakan sebagai perlakuan (g ekstrak/ml pelarut). Serbuk kunyit dilarutkan/dicampurkan dengan masing-masing pelarut, kemudian dikocok dan dibiarkan selama 24 jam. Ekstrak kemudian disaring dan diambil filtratnya (modifikasi Sunarto *et al.*, 1999). Selanjutnya pelarut yang masih bercampur dengan filtrat diuapkan hingga didapat ekstrak murni. Ekstrak kunyit dari berbagai pelarut tersebut dilakukan pengujian *Gas Chromatography* untuk mengetahui kandungan

pelarut yang masih terdapat pada masing-masing ekstrak tersebut.

PDA sebanyak 3,9 g dicampur dengan 100 ml ekstrak kunyit. Selanjutnya campuran PDA dan ekstrak kunyit tersebut disterilisasi. Inokulum cendawan *R. microporus* berbentuk lempengan dengan diameter 0,5 cm ketebalan 1-2 mm diinokulasikan tepat di tengah-tengah media yang telah dicampur dengan ekstrak kunyit dan diinkubasi pada suhu 28°C. Sebagai kontrol, inokulum cendawan *R. microporus* diinokulasikan pada PDA yang telah dicampur aquades. Rancangan perlakuan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan sepuluh ulangan dan lima perlakuan, yaitu:

1. Kontrol (tanpa ekstrak kunyit + pelarut)
2. Ekstrak kunyit + pelarut aquades
3. Ekstrak kunyit + pelarut metanol absolute
4. Ekstrak kunyit + pelarut metanol 50%
5. Ekstrak kunyit + pelarut *n-hexane*

Pengamatan dilakukan pada lima hari setelah inokulasi (hsi) dengan mengukur luas koloni miselium cendawan *R. microporus* (modifikasi Ogbebor & Adekunle, 2005). Luas koloni miselium cendawan diukur dengan metode gravimetri, yaitu dengan membuat replika pertumbuhan koloni dengan menggunakan kertas. Kertas yang digunakan untuk membuat replika sebelumnya ditimbang dan diukur luasnya terlebih dahulu, sehingga diketahui bobot kertas mula-mula dan luas kertas mula-mula. Setelah itu, dibuat replika pertumbuhan koloni miselium jamur dan menimbang replika tersebut untuk mengetahui berat replika. Selanjutnya luas koloni miselium cendawan dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Luas koloni miselium cendawan} = \frac{\text{bobot replika}}{\text{bobot kertas mula-mula}} \times \text{luas kertas mula-mula} \quad (1)$$

Persentase penghambatan pertumbuhan miselium cendawan *R. microporus* menurut Ogbebor and Adekunle (2005), dihitung dengan rumus:

$$\text{Persentase penghambatan} = \frac{(\text{kontrol} - \text{perlakuan})}{\text{kontrol}} \times 100\% \quad (2)$$

**Studi Efektifitas Formula terhadap JAP pada Bibit Karet Polibag di Rumah Kaca**

Formula ekstrak kunyit dari setiap bahan pelarut dibuat dalam bentuk *emulsifiable concentrate* (EC) dan *wetable powder* (WP). Formula 20 EC dibuat dengan mencampurkan ekstrak dengan perekat dan pelarut, dengan proporsi berturut-turut 20%, 10%, dan 70% (berdasarkan volume), sedangkan untuk membuat formula 20 WP ekstrak dicampur dengan perekat dan bahan pembawa, dengan proporsi masing-masing 20%, 10%, dan 70% (berdasarkan bobot) (Modifikasi Arneti, 2012).

Studi efektifitas formula ekstrak kunyit terhadap penyakit JAP pada bibit karet dalam polibeg berukuran 35 cm x 45 cm dilakukan di rumah kaca selama enam bulan, mulai Juni sampai dengan November 2013. Bibit karet yang digunakan adalah klon PB 260 pada stadia tumbuh satu payung daun. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan sepuluh perlakuan dan tiga ulangan, masing-masing ulangan terdiri atas dua tanaman sehingga terdapat 60 tanaman contoh, sebagai berikut:

1. Formulasi 20 EC metanol
2. Formulasi 20 EC metanol 50%
3. Formulasi 20 EC n-hexane
4. Formulasi 20 EC aquades
5. Formulasi 20 WP metanol
6. Formulasi 20 WP metanol 50%
7. Formulasi 20 WP n-hexane
8. Formulasi 20 WP aquades
9. Triadimefon (5 ml/liter air)
10. Kontrol (tanpa aplikasi)

Inokulum berupa kayu karet berukuran 13 cm x 3 cm yang terkolonisasi miselium JAP sebanyak empat buah diintroduksi ke dalam media tanah di polibeg pada daerah sekitar pangkal akar. Pengamatan terhadap proses infeksi JAP dilakukan hingga tanaman mengalami gejala serangan skala 1, yaitu miselium menempel pada permukaan luar akar. Setelah tanaman bergejala JAP skala 1, dilakukan aplikasi biofungisida sesuai dengan perlakuan. Aplikasi dilakukan tiga kali dengan

interval waktu aplikasi setiap bulan dengan cara menyiramkan formula ke dalam polibag. Formula 20 EC diaplikasikan sebanyak 100 ml/liter air/polibeg, sedangkan formula 20 WP diaplikasikan sebanyak 100 gram/liter air/polibag. Selama berlangsungnya percobaan, pemeliharaan tanaman (penyiraman) dilakukan sesuai rekomendasi atau kebutuhan.

Intensitas serangan penyakit JAP diamati dengan membongkar polibeg dan mengamati bagian pangkal akar dan perakaran bibit karet empat bulan setelah perlakuan. Keefektifan formula biofungisida ditentukan berdasarkan skala serangan JAP sebagai berikut:

- skala serangan 0: tidak ada miselium JAP menempel pada perakaran bibit;
- skala serangan 1: terdapat miselium JAP menempel pada perakaran bibit;
- skala serangan 2: terdapat miselium JAP menempel pada perakaran bibit dan telah penetrasi ke dalam jaringan;
- skala serangan 3: jaringan dalam akar berwarna hitam dan membusuk
- skala serangan 4: tanaman telah mati dan akar busuk.

Selanjutnya intensitas serangan penyakit ditentukan dengan rumus sebagai berikut (Townsend & Heuberger, 1943 dalam Sinaga, 2006):

$$IP = \frac{\sum_{i=1}^n n.v}{Z.N} \times 100 \% \quad (3)$$

- IP : intensitas penyakit;
- n : jumlah tanaman berskala v;
- v : skala ke-i; dan
- Z : nilai skor tertinggi.
- N : jumlah tanaman yang diamati

Data skala serangan dianalisis menggunakan anova dan diuji lanjut menggunakan *Duncan Multiple Range Test* dalam program Statistical Analysis System (SAS) (Mattjik & Sumertajaya, 2006).

### **Studi Fitotoksisitas Formula Ekstrak Kunyit pada Bibit Karet dalam Polibeg di Rumah Kaca**

Studi fitotoksisitas formula ekstrak kunyit dilakukan pada bibit karet dalam polibeg berukuran 14 cm x 35 cm klon PB 260 pada stadia tumbuh satu payung daun di rumah kaca. Formula 20 EC dan 20 WP diencerkan dengan menggunakan pelarut air dengan konsentrasi 10 ml/100 ml air dan diaplikasikan dengan disiramkan ke bibit karet masing-masing 100 ml larutan per bibit. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga ulangan dan sepuluh perlakuan, sebagai berikut:

1. Formula 20 EC metanol
2. Formula 20 EC metanol 50%
3. Formula 20 EC n-hexane
4. Formula 20 EC aquades
5. Formula 20 WP metanol
6. Formula 20 WP metanol 50%
7. Formula 20 WP n-hexane
8. Formula 20 WP aquades
9. Fungisida triadimefon (5 ml/liter air)
10. Kontrol (tanpa aplikasi)

Pengamatan gejala fitotoksik dilakukan enam hari setelah penyiraman formula dengan membongkar polibeg dan mengamati bagian akar. Seluruh bagian akar dan bagian akar yang mengalami gejala nekrotik ditimbang. Persentase akar yang mengalami nekrotik didapat dengan membandingkan bobot akar yang mengalami nekrotik dengan bobot seluruh akar dan dikalikan 100% (Modifikasi Arneti, 2012). Pengamatan dilakukan pada bobot basah dan bobot kering akar.

### **Studi Persistensi Formula Ekstrak Kunyit pada Bibit Karet dalam Polibeg di Rumah Kaca**

Studi persistensi formula ekstrak kunyit dilakukan pada bibit karet dalam polibeg berukuran 14 cm x 35 cm klon PB 260 pada stadia tumbuh satu payung daun di rumah kaca. Formula 20 EC dan 20 WP diencerkan dengan menggunakan pelarut air dengan

konsentrasi 10 ml/100 ml air dan diaplikasikan dengan disiramkan ke bibit karet masing-masing 100 ml larutan per bibit. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga ulangan dan 18 perlakuan, sebagai berikut:

1. Formulasi 20 EC metanol
2. Formulasi 20 EC metanol 50%
3. Formulasi 20 EC n-hexane
4. Formulasi 20 EC aquades
5. Formulasi 20 WP metanol
6. Formulasi 20 WP metanol 50%
7. Formulasi 20 WP n-hexane
8. Formulasi 20 WP aquades
9. Formulasi 20 EC metanol + PABA 1%
10. Formulasi 20 EC metanol 50%+PABA 1%
11. Formulasi 20 EC n-hexane + PABA 1%
12. Formulasi 20 EC aquades + PABA 1%
13. Formulasi 20 WP metanol + PABA 1%
14. Formulasi 20 WP metanol 50%+PABA 1%
15. Formulasi 20 WP n-hexane + PABA 1%
16. Formulasi 20 WP aquades + PABA 1%
17. Triadimefon (5 cc/liter air)
18. Kontrol (tanpa perlakuan)

Aplikasi dilakukan dengan cara menyiramkan masing-masing formula sesuai perlakuan pada bibit karet polibeg, dan dibiarkan terpapar sinar matahari dari jam 8.00 s.d. 15.00 WIB. Penilaian persistensi dilakukan dengan cara memanen akar bibit karet polibeg yang telah diaplikasikan formula pada 0, 1, 2, 3, dan 4 hari setelah penyiraman. Akar dipotong dengan ukuran 4 cm dan dimasukkan ke dalam cawan petri yang berisi media PDA dan pada media telah diinokulasikan JAP. Selanjutnya diamati berapa lama (hari) JAP pada media akan mengkolonisasi potongan akar tersebut (Modifikasi Arneti, 2012).

### **Hasil dan Pembahasan**

#### **Studi Efektifitas Ekstrak Kunyit terhadap Patogen *R. microporus* di Laboratorium**

Penelitian dilakukan di Laboratorium dengan melarutkan serbuk kunyit pada beberapa jenis bahan pelarut, kemudian

Tabel 1. Perkembangan *R. microporus* dan persentase penghambatan pada lima hari setelah inokulasi (hsi)

Perlakuan	Luas koloni miselium <i>R. microporus</i> (cm <sup>2</sup> )*	Persentase penghambatan terhadap kontrol (%)
Kontrol (tanpa kunyit+pelarut)	5,74 a	-
Kunyit + pelarut aquades	2,00 c	65,13
Kunyit + pelarut metanol absolute	3,26 b	43,25
Kunyit + pelarut metanol 50%	2,11 c	63,25
Kunyit + pelarut n-hexane	2,40 c	58,15

\* Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan 5%

dilakukan uji efektifitasnya terhadap perkembangan *R. microporus* pada media PDA.

Hasil pengamatan terhadap luas koloni miselium JAP menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara beberapa perlakuan dengan kontrol, yaitu semua perlakuan memiliki luas koloni miselium yang lebih kecil dibanding kontrol (Tabel 1). Hal ini berarti perlakuan kunyit dengan pelarut aquades memiliki persentase penghambatan terhadap cendawan *R. microporus* lebih besar dibanding perlakuan lainnya yaitu sebesar 65,13%, selanjutnya diikuti oleh perlakuan kunyit + pelarut metanol 50% sebesar 63,25%, dan kunyit + pelarut n-hexane dengan persentase penghambatan 58,34% (Gambar 1). Hasil pengujian Darmawan & Anggraeni (2012) menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak kunyit dapat menghambat perkembangan cendawan *Pythium* sp. penyebab *damping off* sebesar 30% pada hari ketiga setelah aplikasi secara *in vitro*. Hasil serupa dihasilkan oleh Wasilah *et al.*, (2013) yang menyatakan bahwa ekstrak kunyit mampu menghambat pertumbuhan cendawan *Fusarium oxysporum* sebesar 51% secara *in vitro*.

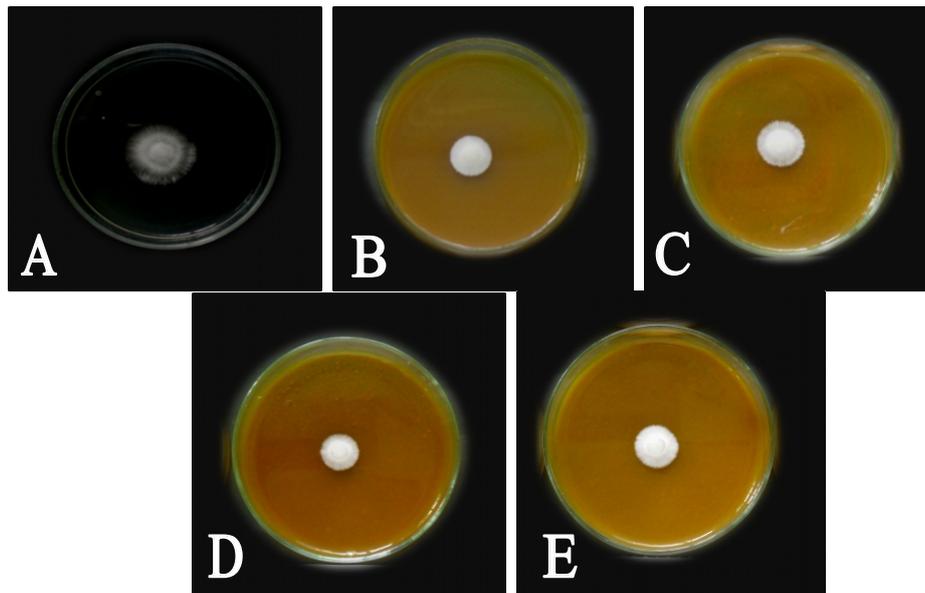
Penghambatan pertumbuhan atau perkembangan *R. microporus* tersebut hampir sepenuhnya diakibatkan oleh efektifitas ekstrak kunyit, dan bukan karena pengaruh bahan pelarut yang digunakan dalam pembuatan ekstrak. Hal tersebut terlihat dari hasil pengujian *gas chromatografi* (GC) bahwa kandungan pelarut di dalam ekstrak kunyit sangat rendah yaitu berkisar 0,02% - 0,05%

(Tabel 2). Kandungan terkecil terdapat pada ekstrak kunyit yang diberi pelarut metanol 50%, diikuti oleh pelarut n-hexane dan metanol absolute.

#### Studi Efektivitas Formula Ekstrak Kunyit terhadap JAP pada Bibit Karet Polibeg di Rumah Kaca

Studi efektifitas formula ekstrak kunyit terhadap JAP dilakukan pada bibit polibeg satu payung dengan melakukan penyiraman berbagai perlakuan ekstrak kunyit pada bibit yang sebelumnya telah dinokulasi JAP dan telah mengalami serangan JAP stadia satu.

Hasil pengamatan intensitas serangan penyakit pada empat bulan setelah aplikasi (bsa) menunjukkan adanya kenaikan dan penurunan persentase intensitas penyakit dari beberapa perlakuan (Tabel 3). Pada Tabel tersebut terlihat bahwa dari beberapa perlakuan ekstrak kunyit mengalami kenaikan intensitas serangan penyakit 16,70% s.d. 50,00%, berbeda dengan perlakuan formula 20 EC aquades yang tidak mengalami perubahan intensitas serangan penyakit JAP sampai empat bsa. Selain itu, perlakuan formula 20 EC n-hexane dapat menurunkan intensitas serangan penyakit sebesar 20,80% dan memiliki nilai yang sama seperti perlakuan pembanding fungisida berbahan aktif triadimefon. Hal tersebut menunjukkan bahwa formula 20 EC dengan bahan pelarut n-hexane memiliki potensi sebagai fungisida nabati untuk pengendalian jamur akar putih.



Gambar 1. Perkembangan koloni *R. microporus* dari perlakuan (A) kontrol, (B) kunyit + aquades, (C) kunyit + metanol, (D) kunyit + metanol 50%, (E) kunyit + n-hexan pada 5 hsi

Tabel 2. Hasil analisis GC dari beberapa sampel ekstrak kunyit

Nama sampel	Jenis analisis	Hasil (%)
Kunyit + Metanol Absolute	Metanol	0,05
Kunyit + Metanol 50%	Metanol	0,02
Kunyit + n-hexane	N-Hexane	0,04

Tabel 3. Intensitas serangan penyakit jamur akar putih pada berbagai perlakuan pada empat bulan setelah aplikasi

Perlakuan	Intensitas Serangan Penyakit (%)		
	0 bsa	4 bsa	Perubahan
Formulasi 20 EC metanol	25,00	50,00 abc	(+) 25,00
Formulasi 20 EC metanol 50%	25,00	41,70 abc	(+) 16,70
Formulasi 20 EC n-hexane	25,00	4,20 c	(-) 20,80
Formulasi 20 EC aquades	25,00	25,00 abc	0,00
Formulasi 20 WP methanol	25,00	66,67 ab	(+) 41,67
Formulasi 20 WP metanol 50%	25,00	50,00 abc	(+) 25,00
Formulasi 20 WP n-hexane	25,00	75,00 a	(+) 50,00
Formulasi 20 WP aquades	25,00	75,00 a	(+) 50,00
Triadimefon	25,00	4,20 c	(-) 20,80
Kontrol (tanpa aplikasi)	25,00	16,67 bc	(-) 8,30

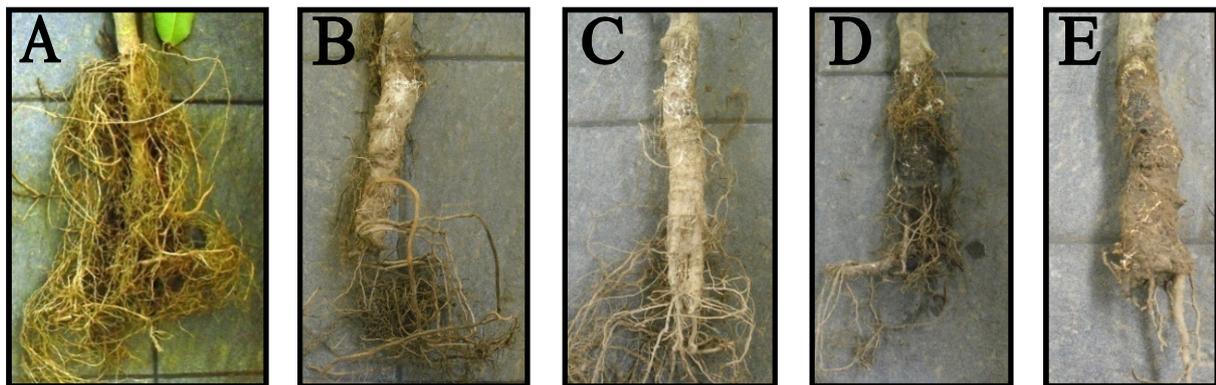
\* Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Duncan 5%

\*\* (-) = intensitas serangan penyakit turun (ada proses penyembuhan atau ada penurunan skala serangan)

(+) = intensitas serangan penyakit naik (serangan semakin parah atau skala serangan naik)

Selain ekstrak kunyit, beberapa ekstrak tanaman lainnya mampu menghambat perkembangan patogen tanaman, seperti ekstrak tanaman *Lantana camara* yang mampu menghambat perkembangan cendawan *Colletotrichum gloeosporioides* penyebab penyakit antraknosa pada buah pepaya sebesar 80% (Ademe *et al.*, 2013). Hasil penelitian Labib *et*

*al.*, (2015) menunjukkan bahwa ekstrak herba seledri (*Apium graveolens*) dengan konsentrasi 33% mampu menurunkan persentase intensitas serangan penyakit embun jelaga pada tanaman jeruk mencapai 82,3%. Adapun gejala serangan penyakit JAP pada bagian akar dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Gejala serangan jamur akar putih pada bagian akar dengan skala serangan (A) skala 0, (B) skala 1, (C) skala 2, (D) skala 3, dan (E) skala 4

#### Studi Fitotoksisitas Formula Ekstrak Kunyit terhadap Bibit Karet Polibeg di Rumah Kaca

Setelah dibuat formula, berbagai pertimbangan keamanan harus diuji diantaranya sifat fitotoksisitas, keamanan terhadap organisme bukan sasaran, dan lingkungan. Pestisida dari ekstrak tumbuhan setelah diaplikasikan sering menimbulkan gejala fitotoksik pada tanaman. Fitotoksik dapat disebabkan oleh sifat komponen bahan aktif, konsentrasi, dan kelarutan bahan setelah dicampur dengan air (Priyono, 2006).

Gejala fitotoksisitas akibat aplikasi fungisida biasanya muncul dengan beberapa jenis seperti *burn* yaitu kerusakan yang muncul pada bagian ujung dan tepi daun seperti bintik-bintik yang terbakar atau seluruh permukaan daun seperti terbakar, atau mati pada bagian pucuk; *nekrosis* atau kematian jaringan tanaman; klorosis (penguningan atau pemutihan) yaitu gejala yang muncul pada bagian tanaman dengan perubahan warna menguning baik pada bagian pucuk atau seluruh bagian daun;

distorsi daun yang muncul dengan gejala seperti daun mengeriting, berkerut, bergelombang seperti mangkok; serta gejala *stunting* atau pertumbuhan abnormal pada tanaman (Short, 1981). Pengujian fitotoksisitas ekstrak kunyit dilakukan pada bibit polibeg satu payung dengan melakukan penyiraman berbagai perlakuan ekstrak kunyit untuk diamati gejala nekrotik yang mungkin timbul pada bagian akar tanaman (Tabel 4).

Hasil pengujian fitotoksisitas ekstrak kunyit dari beberapa perlakuan ekstrak menunjukkan hasil yang baik, karena dari keseluruhan ekstrak yang diaplikasikan ke tanaman tidak terlihat adanya gejala nekrotik akar yang dipanen pada hari keenam setelah aplikasi dengan dosis 100 ml formula/polibeg berukuran 14 cm x 35 cm (Tabel 4). Hal tersebut berarti bahwa formula biofungisida ekstrak kunyit tersebut aman untuk digunakan dan tidak memiliki efek fitotoksisitas bagi tanaman.

Tabel 4. Tingkat fitotoksisitas ekstrak kunyit dari berbagai perlakuan

Perlakuan	Bobot Basah Akar (g)		Bobot Kering Akar (g)		Persentase Akar Nekrotik (%)
	Nekrotik	Total	Nekrotik	Total	
Formula 20 EC metanol	0	2,28	0	0,81	0
Formula 20 EC metanol 50%	0	2,18	0	0,78	0
Formula 20 EC n-hexane	0	3,63	0	1,21	0
Formula 20 EC aquades	0	3,95	0	1,35	0
Formula 20 WP metanol	0	2,69	0	0,10	0
Formula 20 WP metanol 50%	0	2,27	0	0,85	0
Formula 20 WP n-hexane	0	2,50	0	0,98	0
Formula 20 WP aquades	0	2,30	0	0,75	0
Triadimefon	0	2,45	0	0,96	0
Kontrol	0	3,17	0	1,13	0

#### Studi Persistensi Formula Ekstrak Kunyit terhadap Bibit Karet Polibeg di Rumah Kaca

Studi persistensi formula ekstrak kunyit dilakukan pada bibit polibeg dengan melakukan penyiraman berbagai perlakuan ekstrak kunyit dan dilanjutkan dengan penjemuran tanaman selama delapan jam, selanjutnya dilakukan pemanenan akar setiap harinya sampai hari ke-4 untuk dilakukan pengujian dengan cendawan *R. microporus* di laboratorium.

Persistensi merupakan jangka waktu senyawa aktif insektisida masih mempunyai aktivitas biologi. Persistensi fungisida dapat dipengaruhi oleh radiasi sinar matahari dan

curah hujan. Radiasi sinar matahari terutama sinar ultraviolet memiliki kontribusi yang nyata dalam mempengaruhi persistensi pestisida di alam (Dadang *et al.*, 2007).

Hasil pengamatan pengujian persistensi formula ekstrak kunyit (Tabel 5) menunjukkan bahwa beberapa perlakuan dan dari jenis pemanenan akar yang berbeda memiliki jari-jari cendawan *R. microporus* yang lebih kecil dibandingkan dengan jari-jari pada kontrol inokulasi JAP tanpa akar. Hal tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat kandungan ekstrak kunyit pada bagian akar yang disiram formula walaupun telah dilakukan penjemuran selama delapan jam.

Tabel 5. Perkembangan *R. microporus* yang mendekati akar pada 4 hari setelah inokulasi

Perlakuan	Jari-jari JAP untuk Pemanenan Akar Hari ke- (cm)				
	0	1	2	3	4
JAP (tanpa akar)	1,60 ab	1,45 a	1,90 a	1,00 a	0,75 a
Kontrol	1,25 abcd	0,90 abc	1,20 abc	0,50 bc	0,48 ab
Formula 20 EC metanol	1,05 bcd	1,05 abc	1,35 ab	0,60 abc	0,60 ab
Formula 20 EC metanol 50%	1,00 bcd	0,95 abc	0,65 bc	0,45 bc	0,40 ab
Formula 20 EC n-hexane	1,15 abcd	0,75 bc	0,70 bc	0,50 bc	0,50 ab
Formula 20 EC aquades	1,20 abcd	0,65 bc	1,80 a	0,45 bc	0,50 ab
Formula 20 WP metanol	1,10 bcd	0,70 bc	0,50 bc	0,70 abc	0,53 ab
Formula 20 WP metanol 50%	1,30 abcd	0,55 bc	0,35 c	0,40 c	0,45 ab
Formula 20 WP n-hexane	1,25 abcd	0,60 bc	0,60 bc	0,45 bc	0,73 ab
Formula 20 WP aquades	1,20 abcd	0,60 bc	0,75 bc	0,75 abc	0,50 ab
Formula 20 EC metanol + PABA 1%	1,00 bcd	0,50 c	0,70 bc	0,75 abc	0,73 ab
Formula 20 EC metanol 50% + PABA 1%	0,85 bcd	0,70 bc	1,10 abc	0,50 bc	0,38 b
Formula 20 EC n-hexane + PABA 1%	0,85 bcd	0,90 abc	0,60 bc	0,75 abc	0,60 ab
Formula 20 EC aquades + PABA 1%	0,90 bcd	0,60 bc	0,55 bc	0,65 abc	0,40 ab
Formula 20 WP metanol + PABA 1%	0,65 cd	0,85 abc	0,80 bc	0,95 a	0,60 ab
Formula 20 WP metanol 50% + PABA 1%	1,45 abc	1,15 ab	0,65 bc	0,85 ab	0,50 ab
Formula 20 WP n-hexane + PABA 1%	0,80 bcd	0,65 bc	0,65 bc	0,65 abc	0,60 ab
Formula 20 WP aquades + PABA 1%	0,45 d	1,00 abc	0,80 bc	0,60 abc	0,45 ab
Triadimefon	2,05 a	0,45 c	0,70 bc	0,40 c	0,43 ab

### Kesimpulan

Hasil penelitian secara *in vitro* di Laboratorium ekstrak kunyit mampu menekan perkembangan cendawan *R. microporus*. Dan pada pengujian lanjutan di Rumah kaca dengan formula 20 EC n-hexane mampu menurunkan intensitas serangan penyakit JAP sebesar 20,80%. Ekstrak kunyit pada seluruh perlakuan tidak menimbulkan nekrotik pada bagian akar dan tidak memberikan efek fitotoksitas bagi tanaman pada dosis 100 ml formula/polibeg setelah enam hari aplikasi. Disamping itu kandungan formula ekstrak kunyit masih aktif (persisten) setelah terkena cahaya matahari selama delapan jam dan sampai pemanenan akar empat hari setelah aplikasi.

### Daftar Pustaka

- Ademe, A., Ayalew, A., and Woldetsadik, K. (2013). Evaluation of antifungal activity of plant extracts against papaya anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*). *Journal Plant Pathology & Microbiology*, 4(10), 1-4.
- Akram, M., Shahab-Uddin, Ahmed, A., Usmanghani, K., Hannan, A., Mohiuddin, E., and Asif, M. (2010). *Curcuma longa* and curcumin. *Journal of Plant of Biology*, 55(2), 65-70.
- Arneti. (2012). *Bioaktivitas ekstrak buah Piper aduncum L. (Piperaceae) terhadap Crocidolomia pavonana (F.) (Lepidoptera : Crambidae) dan formulasinya sebagai insektisida botani*. Dr. Disertasi, Universitas Andalas, Padang.

- Chattopadhyay, I., Biswas, K., Bandyopadhyay, U., and Banerjee, R.K. (2004). Turmeric and curcumin: Biological actions and medicinal applications. *Current Science*, 87(1), 44-53.
- Dadang, N., Isnaeni, K., & Ohsawa. (2007). Ketahanan dan pengaruh fitotoksik campuran ekstrak *Piper retrofractum* dan *Annona squamosa* pada pengujian semi lapangan. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 7(2), 91-99.
- Damalas, C.A. (2011). Potential uses of turmeric (*Curcuma longa*) products as alternative means of pest management in crop production. *Plant Omics Journal*, 4(3), 136-141.
- Darmawan, U.W., dan Anggraeni, I. (2012). Pengaruh ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.), lengkuas (*Languas galanga* L.) Stunz, dan kencur (*Kaempferia galangal* L.) terhadap *Pythium* sp. secara in-vitro. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 9(3), 135-140.
- Gavrilescu, M. and Chisti, Y. (2005). Biotechnology-a sustainable alternative for chemical industry. *Biotechnology Advances*, 23, 471-499.
- Himesh, S., Sharan, P.S., Mishra, K., Govind, N., and Singhai, A.K. (2011). Qualitative and quantitative profile of curcumin from ethanolic extract from *Curcuma longa*. *International Reserach Journal of Pharmacy*, 4, 180-184.
- Jayasinghe, C.K. (2011). *White root disease, the most devastating root disease of the rubber tree*. Malaysia : International Rubber Research and Development Board.
- Labib, M.A., Yuliani, Ratnasari, E., dan Dwiastuti, M.E. (2015). Aplikasi ekstrak herba seledri (*Apium graveolens*) terhadap persebaran jamur *Capnodium citri* penyebab penyakit embun jelaga pada berbagai tanaman jeruk. *Lentera Bio*, 4(1), 93-98.
- Ogbebor, N. & Adekunle, A.T. (2005). Inhibition of conidial germination and mycelial growth of *Corynespora cassicola* (Berk & Curt) of Rubber (*Hevea brasiliensis* muell. Arg.) using extracts of swome plants. *Africans journal of Biotechnology*, 4(9), 996-1000.
- Prijono, D. (2006). Peranan pestisida botani dalam pengendalian hama terpadu. *Pertemuan Koordinasi Pengembangan Pertanian Ramah Lingkungan & Organik*, Bogor, Maret 2006.
- Short, D.E. (1981). Phytotoxicity of pesticides to plants. *Ornamentals Northwest Archives*, 5 ( 3 ), 4 - 5 . Retrieved from <http://horticulture.oregonstate.edu/>.
- Singh, A.U., & Prasad, D. (2014). Management of plant-parasitic nematodes by the use of botanicals. *Journal of Plant Physiology & Pathology*, 2(1), 1-10.
- Situmorang, A. dan Budiman A. (2003). *Penyakit tanaman karet dan pengendaliannya*. Palembang : Pusat Penelitian Karet, Balai Penelitian Sembawa.
- Situmorang, A., Suryaningtyas, H., dan Febbiyanti T.R. (2006). Control of white root disease using antagonistic plant on rubber plantation. *Proceedings International on White Root Disease of Hevea Rubber*, Salatiga, November 2006.
- Stangarlin, J.N., Kuhn, O.J., Assi, L., Schwan-Estrada, K.R.F. (2011). Control of plant disease using extracts from medicinal plants and fungi. In A. Mendez-Vilas (Eds.), *Science against microbial pathogens: communicating current research and technological advances*, (pp 1033-1042). Bajadoz : Formatex.

Sunarto, Solichatun, Listyawati, S., Etikawati, N., dan Susilowati, A. (1999). Aktivitas antifungal ekstrak kasar daun dan bunga cengkeh (*Syzigium aromaticum* L.) pada pertumbuhan cendawan perusak kayu. *BioSMART*, 2, 20-27.

Wasilah, F., Syulasmi, A., & Hamdiyanti, Y. (2013, Juni 29). Pengaruh ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val) terhadap pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* Schlect secara in vitro. Disampaikan dalam Seminar Nasional Pendidikan dan Penelitian Biologi. Retrieved from <http://file.upi.edu/>