



**EFEKTIVITAS DAN VIABILITAS FORMULASI CAIR BIOFUNGISIDA
Trichoderma harzianum PADA BERBAGAI WAKTU PENYIMPANAN
UNTUK MENGENDALIKAN PENYAKIT *RHIZOCTONIA*
PADA TANAMAN KEDELAI**

SKRIPSI

Oleh

**Samsul Arifin
101510501060**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2014**



**EFEKTIVITAS DAN VIABILITAS FORMULASI CAIR BIOFUNGISIDA
Trichoderma harzianum PADA BERBAGAI WAKTU PENYIMPANAN
UNTUK MENGENDALIKAN PENYAKIT *RHIZOCTONIA*
PADA TANAMAN KEDELAI**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Agroteknologi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Pertanian

Oleh

**Samsul Arifin
NIM 101510501060**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2014**

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS DAN VIABILITAS FORMULASI CAIR BIOFUNGISIDA
Trichoderma harzianum PADA BERBAGAI WAKTU PENYIMPANAN
UNTUK MENGENDALIKAN PENYAKIT *RHIZOCTONIA*
PADA TANAMAN KEDELAI**

Oleh

Samsul Arifin
NIM 101510501060

Pembimbing

Pembimbing Utama : Ir. Abdul Majid, MP.
NIP : 196709061992031004

Pembimbing Anggota : Ir. Paniman Ashna Mihardjo, M.P.
NIP : 19500903 198003 1001

PENGESAHAN

Skripsi berjudul: “Efektivitas dan Viabilitas Formulasi Cair Biofungisida *Trichoderma harzianum* pada Berbagai Waktu Penyimpanan untuk Mengendalikan Penyakit *Rhizoctonia* pada Tanaman Kedelai ”, telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Pertanian pada:

hari, tanggal : Senin, 22 Desember 2014

tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Tim Penguji
Penguji 1,

Ir. Abdul Majid, MP.
NIP 19670906 199203 1004

Penguji 2,

Penguji 3,

Ir. Paniman Ashna Mihardjo, M.P.
NIP 19500903 198003 1001

Dr. Yunik Istikorini, S.P, M.P
NIP19690602199412 2001

Mengesahkan
Dekan,

Dr. Ir.Jani Januar, M.T.
NIP 19590102 198803 1002

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Samsul Arifin

NIM : 101510501060

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: **Efektivitas dan Viabilitas Formulasi Cair Biofungisida *Trichoderma harzianum* pada Berbagai Waktu Penyimpanan untuk Mengendalikan Penyakit *Rhizoctonia* pada Tanaman Kedelai**, adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap dan etika ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 25 Desember 2014
Yang menyatakan,

Samsul Arifin
NIM 101510501060

RINGKASAN

Efektivitas dan Viabilitas Formulasi Cair Biofungisida *Trichoderma harzianum* pada Berbagai Waktu Penyimpanan untuk Mengendalikan Penyakit *Rhizoctonia* pada Tanaman Kedelai;Samsul Arifin;101510501060; 2014; Program Studi Agroteknologi; Minat Hama dan Penyakit Tumbuhan; Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

Penyakit rebah kecambah (*Dumping off*), busuk daun, batang dan polong pada tanaman kedelai merupakan penyakit jamur tanah yang disebabkan oleh patogen *R. solani*. Upaya pengendalian hayati yang banyak dilakukan dan terbukti dapat menekan perkembangan *R. solani* pada tanaman kedelai adalah dengan menggunakan jamur antagonis *Trichoderma* sp. *T. harzianum* merupakan jamur antagonis yang telah banyak diteliti terhadap beberapa jamur patogen tanaman. Pengembangan *T. harzianum* dalam bentuk substrat kurang praktis dan kurang efisien untuk aplikasi di lapangan, terutama aplikasi dalam skala luas, sehingga perlu inovasi suatu teknik pengemasan agens hayati dalam bentuk formulasi. Formulasi biofungisida *Trichoderma* sp semakin lama disimpan, maka viabilitas *Trichoderma* sp akan menurun, sehingga untuk menguji viabilitas dan efektivitas *Trichoderma* sp maka dilakukan suatu penyimpanan.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui viabilitas dan efektivitas formulasi cair biofungisida *T. harzianum* yang disimpan pada berbagai waktu penyimpanan untuk mengendalikan penyakit pada tanaman kedelai yang disebabkan oleh patogen *R. solani*. Formulasi cair biofungisida *T. harzianum* disimpan dalam waktu 0, 1, 2, dan 3 Bulan. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktorial yang terdiri dari dua faktor, faktor pertama adalah macam formulasi (A) yang terdiri dari tiga taraf yaitu A0 (Kontrol), A1(Air kelapa), A2 (Ekstrak kentang) dan faktor ke kedua adalah waktu penyimpanan (B) yang terdiri dari lima taraf yaitu B1 (0 Bulan),B2 (1 Bulan),B3 (2 Bulan),B4 (3 Bulan). Kombinasi percobaan yang didapatkan yaitu 12 kombinasi perlakuan. Perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 36 plot. Parameter yang dilakukan yaitu eksplorasi *T.harzianum*, peremajaan

patogen *R.solani*, menghitung kerapatan dan viabilitas konidia, masa inkubasi, mengamati insidensi penyakit, laju infeksi.

Hasil penelitian formulasi air kelapa menunjukkan viabilitas konidia tertinggi yaitu 84,94% dibandingkan dengan kontrol (63,31%) dan formulasi kentang (62,88%) pada penyimpanan 3 bulan. Viabilitas konidia pada formulasi air kelapa masih memenuhi standart pengendali hayati yaitu > 70%. Viabilitas konidia digolongkan baik apabila > 85 – 100%, sedang > 70-85% dan kurang < 55 – 70 %. Semua macam formulasi dan kontrol dengan waktu penyimpanan yang berbeda dapat menekan perkembangan patogen *R. solani* pada tanaman kedelai. Hasil yang tidak memberikan perbedaan yang signifikan pada parameter insidensi penyakit dan laju infeksi penyakit, diduga karena beberapa hal diantaranya yaitu semua perlakuan yang diberikan termasuk perlakuan kontrol mengandung agen hayati *T.harzianum*.

SUMMARY

Effectiveness and Viability of Biofungicide *Trichoderma harzianum* Liquid Formulation in Various Time of Storage to Control *Rhizoctonia* on Soybean; SamsulArifin; 101510501060; 2014; Study Program Agrotechnology; Department of Plant Pest and Disease; Faculty of Agriculture; University of Jember.

Dumping off, rotten leaf, stem, and pod on soybean is soil borne disease caused by *R. solani* as pathogen. Biological control effort done and guaranteed to inhibit the development of *R. solani* in soybean is using antagonistic fungi *Trichoderma* sp. *T. harzianum* is an antagonistic fungi that have been reported in many research against several plant pathogen. Development of *T. harzianum* in substrate formulation is less practical and efficient on field application, especially on large scale application, thus need improvement in formulation packaging technique of biological agents. More storage period of biofungicide *Trichoderma* sp formulation, more decrease on *Trichoderma* sp viability, so that to determine the viability and the effectiveness of *Trichoderma* sp need to be stored.

The aim of this research is to determine the viability and the effectiveness of biofungicide *T. harzianum* liquid formulation that stored in different storage period to control soybean disease caused by *R. solani*. Biofungicide *T. harzianum* liquid formulation was stored in 0, 1, 2, and 3 months. This research was using factorial Complete Random Design that consist of two factor, the primary factor was formulation ingredients (A) that consist of three levels i.e A0 (control), A1 (Coconut water), A2 (Potato extract) and the secondary factor was storage period (B) that consist of 5 levels i.e B1 (0 month), B2 (1 month), B3 (2 months), B4 (3 months), B5 (4 months). Research combination is using 12 treatment combination. Treatment was replicated three times thus obtained 36 plots. Parameter was consist of *T. harzianum* exploration, *R. solani* rejuvenation, spore density, incubation period, disease incidence, and infection rate.

Result on coconut water formulation shown the highest viability with 87,94% compared with control (63,31%) and potato extract formulation (62,88%) on 3 months storage period. Spore viability of coconut water liquid formulation

still require the standard of biological control i.e>70%. Spore viability is graded in good condition if >85-100%, medium 70-85% and poor < 55-70%. Whole formulation and control with different storage period was able to inhibit the development of pathogen, *R. solani*, on soybean. The result did not give significant effect on disease incidence and infection rate, suspected by several reason that all of treatment include control contain biological agents *T. harzianum*.

PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT., akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul Efektivitas dan Viabilitas Formulasi Cair Biofungisida *Trichoderma harzianum* pada Berbagai Waktu Penyimpanan untuk Mengendalikan Penyakit *Rhizoctonia* pada Tanaman Kedelai. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) sebagai sarjana pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Jember. Pada kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada :

1. Dekan dan Ketua PS Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Jember atas kesempatan yang diberikan untuk menyelesaikan pendidikan Program Sarjana (S1);
2. Ir. Abdul Majid, MP. selaku Dosen Pembimbing Utama, Ir. Paniman Ashna Mihadjo, MP. selaku Dosen Pembimbing Anggota, dan Dr. Yunik Istikorini, S.P, M.P selaku Dosen Penguji yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian karya ilmiah tertulis ini;
3. Ir. Sigit Prastowo, MP., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama studi;
4. Bapak Mat Siri, Ibu Hosnatul Munawaroh, Mbah Mardi, Mbah Hosni/kutsia, Mbak Ninuk, Mas Rudi yang senantiasa ikhlas memberikan semangat, do'a, saran dan dukungan baik moril, tenaga, maupun materil demi terselesaikannya skripsi ini;
5. Keluarga Bapak Masjuni yang telah memberikan cinta, dukungan, dan semangat dalam penulisan karya ilmiah ini;
6. Sahabat-sahabatku tercinta Raga, Amiruddin, Nanang, Fitri, Nungky, Tisa Rena, Damayanti, Derry Marhaendar, Alfiah, Maya, Kholif, Laura, Abdul Mukit, Lukman Rahmatullah, Mas Samsul, Astika, Mas Edi, Gema, wildan, Resti terimakasih atas kerjasama, dukungan serta doa;
7. Semua pihak yang telah membantu terselesainya karya ilmiah tertulis ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Semoga karya ilmiah tertulis ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca. Penulis menyadari bahwa skripsi ini sangat jauh dari sempurna sehingga kritik dan saran yang bersifat konstruktif sangat diharapkan untuk perbaikan selanjutnya.

Jember, 22 Desember 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
RINGKASAN	vi
SUMMARY	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Kedelai	4
2.2 <i>Rhizoctonia Solani</i>	4
2.2.1 Gejala Penyakit Rebah Kecambah dan Hawar Daun Kedelai	5
2.2.2 Siklus Hidup <i>Rhizoctonia solani</i>	6
2.3 <i>Trichoderma harzianum</i>	7
2.3.1 Klasifikasi <i>T. harzianum</i>	7
2.3.2 Morfologi <i>T. harzianum</i>	7
2.3.3 Potensi dan Mekanisme Antagonis <i>T. harzianum</i>	8
2.4 Formulasi Media Cair	9
2.5 Kandungan Air Kelapa	10
2.6 Kandungan Ekstrak Kentang	11
2.7 Hipotesis	11

BAB 3. METODE PENELITIAN	11
3.1 Waktu dan Tempat	12
3.2 Bahan dan Alat	12
3.3 Metode Penelitian	12
3.3.1 Rancangan Percobaan	12
3.4 Tahapan Penelitian	13
3.4.1 Isolasi <i>T. harzianum</i>	13
3.4.2 Identifikasi <i>T.harzianum</i>	14
3.4.3 Peremajaan Patogen dan Agensia pengendali hayati	14
3.4.4 Perbanyak <i>T.harzianum</i> pada Media Cair dengan Fermentor Sangat Sederhana.....	14
3.4.4.1 Langkah Pembuatan Media	14
3.4.4.2 Langkah Operasional Fermentor Sangat Sederhana...	15
3.4.5 Persiapan Media	15
3.4.6 Inokulasi Patogen <i>Rhizoctonia solani</i>	16
3.4.7 Inokulasi <i>Trichoderma harzianum</i>	16
3.4.8 Penanaman Benih	16
3.4.9 Perawatan Bibit	16
3.5 Parameter Penelitian	16
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Eksplorasi dan Identifikasi <i>T. harzianum</i>	19
4.2 Ukuran Konidia	20
4.3 Kerapatan Konidia <i>T. harzianum</i> pada Berbagai Formulasi dan Waktu Penyimpanan	21
4.4 Viabilitas Konidia pada Formulasi Biofungisida	22
4.5 Gejala dan Masa Inkubasi Penyakit <i>Rhizoktonia</i> pada Tanaman Kedelai	25
4.6 Insidensi Penyakit	27
4.7 Laju Infeksi	29
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	31
5.1 Kesimpulan	31

5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN.....	35

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Pengaruh macam formulasi terhadap kerapatan konidia <i>T. harzianum</i> pada berbagai waktu penyimpanan	21
4.2 Pengaruh waktu penyimpanan terhadap kerapatan konidia <i>T. harzianum</i> pada berbagai macam formulasi	21
4.3 Pengaruh macam formulasi biofungisida dan waktu penyimpanan terhadap viabilitas konidia.....	23
4.4 Pengaruh perlakuan formulasi biofungisida dan waktu penyimpanan terhadap masa inkubasi	26
4.5 Pengaruh macam formulasi biofungisida terhadap insidensi penyakit	27
4.6 Pengaruh waktu penyimpanan terhadap insidensi penyakit.....	28
4.7 Pengaruh faktor formulasi dan lama penyimpanan terhadap laju infeksi penyakit	30

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Gejala rebah kecambah (a) ; Gejala hawar daun <i>R.solani</i> (b); miselium menyerupai sarang laba-laba(c).....	5
2.2 Fialid (a) ; Tangkai konidifor (b) ; Konidiofor (c) ; Konidia (d).....	8
2.3 <i>Trichoderma</i> sp. memparasit patogen <i>R. solani</i>	9
3.1 Denah Plot Penelitian	13
3.2 Rangkaian Fermentor Sangat Sederhana	15
4.1 Morfologi <i>T. harzianum</i> (a,b);.....	19
4.2 Morfologi <i>T. harzianum</i>	19
4.3 Ukuran konidia <i>T. harzianum</i> pada formulasi ekstrak kentang pada penyimpnan 2-3 bulan(a); ukuran konidia <i>T.harzianum</i> pada formulasi air kelapa pada penyimpnana 2-3 bulan (b).....	20
4.4 Grafik viabilitas konidia formulasi biofungisida.....	22
4.5 Perkecambahan konidia pada formulasi ekstrak kentang (a); perkecambahan konidia pada formulasi air kelapa (b).....	24
4.6 Daun kedelai terinfeksi <i>R. solani</i>	25
4.7 Polong kedelai terinfeksi <i>R.solani</i>	26
4.8 Tanaman Terserang <i>R. solani</i> pada Pembibitan Menyebabkan Tanaman Menjadi Kering (a); Pangkal Batang Terinfeksi <i>R. solani</i> Sehingga Tanaman Menjadi Kerdil / Tidak Normal (b); Biji dan Kecambah Kedelai Terinfeksi Oleh <i>R. solani</i> (c).	29

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1 Viabilitas Konidia Formulasi Biofungisida Data Transformasi Arcsin.....	35
2 Viabilitas Konidia Formulasi Biofungisida Data Asli.....	36
3 Masa Inkubasi.....	37
4 Insidensi Penyakit Data Transformasi Arcsin	38
5 Data Asli Insidensi.....	39
6 Laju Infeksi Data Transformasi	40
7 Laju Infeksi Data Asli.....	41