

Biofungisida Berbahan Aktif Eusiderin I Untuk Pengendalian Layu Fusarium Pada TomatHarizon¹⁾

¹⁾Staf Pengajar Program Studi Pendidikan Kimia - FKIP Universitas Jambi
 Jl. Jambi Muara Bulian Km 15, Mendalo Darat, Jambi.

ABSTRACT. This reserach aims to develop a new fungicide formula with active agent Eusiderin I to inhibit *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* that causing fusarium wilt on tomato. This research includes isolation Eusiderin I from bulian wood, growing potato in green house, reproduction of *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*, eusiderin I stability test, bioactivity test of the *Fusarium* in a green house. This research succesfully formulates an emulsifiable concentrate fungicide with active material Eusiderin I. The fungicide formula is composed of active material, solvent, and emulsifier. Eusiderin I 3 ppm proves the highest efication, indicated by only a tomato plant dead in each treatment ($p < 0.05$). It was concluded that . fungicide with active content Eusiderin I on 3, 4, and 10 ppm affect on the number of survived tomato plants. The efication degree of this fungicide on 3, 4, 5, and 10 ppm is not significantly different.

Kata kunci : *Eusideroxylon zwagery*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*, Eusiderin I

ABSTRACT. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formula fungisida baru dengan senyawa aktif Eusiderin I untuk menekan pertumbuhan *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* penyebab penyakit layu fusarium pada tomat pada skala pengujian rumah kaca. Penelitian meliputi isolasi senyawa Eusiderin I dari kayu bulian , penyiapan kultivar tanaman tomat, pembiakan cendawan *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*, penyiapan rumah kaca, penentuan tingkat stabilitas eusiderin I, dan pengujian aktivitas anticendawan *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* di rumah kaca. Pada penelitian ini berhasil dibuat formula fungisidal berbahan aktif Eusiderin I berbentuk EC (*emulsifiable concentrate*). Komposisi formulasi fungisida terdiri dari bahan aktif, bahan pembawa/pelarut, dan bahan pengemulsi. Tingkat efikasi fungisida berbahan aktif Eusiderin I pada konsentrasi 3 ppm tinggi karena hanya satu tanaman tomat yang mati pada setiap perlakuan ($p < 0,05$). Sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan menggunakan fungisida berbahan aktif Eusiderin I dengan konsentrasi 3, 4, 5 dan 10 ppm berpengaruh terhadap jumlah tanaman tomat yang tetap hidup. Tingkat efikasi fungisida berbahan aktif Eusiderin I dengan konsentrasi 3, 4, 5 dan 10 ppm tidak berbeda nyata.

Kata kunci : *Eusideroxylon zwagery*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*, Eusiderin I

PENDAHULUAN

Penyakit layu fusarium pada tomat merupakan masalah penting bagi petani, penyakit ini dapat terjadi pada semua umur tanaman tomat dan menjadi penyakit utama di hampir semua daerah sentra produksi tomat di Indonesia yang disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*. Selama ini para petani dalam mengendalikan *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* menggunakan fungisida sintesis. Pemakaian fungisida sintesis secara terus-menerus selain mempercepat timbulnya ras-ras patogen yang resisten, juga dapat menyebabkan keracunan terhadap manusia sebagai pemakainya. Berbagai permasalahan tersebut telah mendorong peneliti untuk mencari alternatif dan pengembangan

untuk pengendalian cendawan patogen *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* dengan bahan alami berupa senyawa Eusiderin I. Senyawa Eusiderin I merupakan kandungan yang dominan pada kayu bulian (*Eusideroxylon zwagery*) (Harizon, dkk., 2001).

Hasil penelitian terdahulu diketahui Eusiderin I menunjukkan aktivitas anticendawan terhadap *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* secara *in vitro*, dengan menghasilkan persentase penghambatan secara berturut-turut 49,80 %, 36,55 % dan 24,47% pada konsentrasi 5, 4 dan 3 ppm (Harizon dan Muhaimin 2004). Pada penelitian ini telah dilakukan pengujian langsung terhadap tumbuhan inangnya yaitu tanaman tomat (uji *ad planta*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi terendah

(minimum) Eusiderin I dari kayu bulian yang dapat menekan *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* penyebab penyakit layu fusarium pada tomat, untuk skala pengujian rumah kaca. Setelah diketahui konsentrasi minimum untuk penghambatan akan dibuat atau ditentukan suatu formula fungisida baru yang mengandung senyawa aktif Eusiderin I dari kayu bulian yang diharapkan akan bersifat lebih efikasi, efektif, selektif, cepat dan mudah terdegradasi serta mempunyai dampak kecil terhadap manusia dan hewan atau lingkungan.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam pendayagunaan tumbuhan bulian sebagai sumber senyawa bioaktif anti cendawan alami dan dapat membantu masyarakat dalam menanggulangi penyakit layu fusarium pada tomat yang disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*.

BAHAN DAN METODE

Bagian cuplikan bahan tumbuhan yang digunakan adalah bagian kayu batang *Eusideroxylon zwageri* yang dikumpulkan dari kawasan hutan Senami Batang Hari, Jambi. Cendawan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* penyebab penyakit layu fusarium pada tanaman tomat. Sebagai tanaman inangnya adalah tanaman tomat kultivar tomat apel. Cendawan uji dan kultivar tanaman tomat yang digunakan, diperoleh dari Laboratorium Mikologi Tumbuhan, Departemen Proteksi Tanaman, IPB. Untuk pengujian rumah kaca diperlukan alat seperti pot, ose, *petridish*, polibag, selang, gayung, cangkul, ember, alat penyemprot fungisida, kontainer, dan alat-alat yang biasa digunakan dalam pertanian.

Pengembangan Formulasi Fungisida Berbahan Aktif Eusiderin I asal Kayu Bulian

Larutan uji senyawa Eusiderin I yang akan digunakan dilarutkan dengan pelarut kloroform. Formulasi yang akan dikembangkan adalah berbentuk EC (*emulsifiable concentrate*) karena bahan aktif yaitu Eusiderin I bersifat larut pada pelarut non polar. Komposisi formulasi fungisida terdiri dari bahan aktif, bahan pembawa/pelarut, dan bahan pengemulsi. Bahan pembawa/pelarut yang diujicoba adalah kloroform, sedang bahan pengemulsi yang diujicoba adalah SDS (detergen). Karakter yang diuji adalah karakter fisiko-kimia seperti :

kestabilan bahan aktif pada emulsi, kemampuan pengemulsi untuk mengemulsikan bahan aktif dan pelarutnya, daya tahan atau kestabilan dari formula fungisida dan sifat antifungalnya. Untuk menguji aktivitas antifungal formulasi fungisida diuji *in vitro* dalam periode 10 bulan dengan selang 1 bulan sekali dengan menggunakan cendawan uji *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*.

Uji fitotoksisitas Eusiderin I

Tanaman yang diuji yaitu tomat. Uji fitotoksisitas dilakukan terhadap pertumbuhan akar dan perkembangan daun. Uji fitotoksisitas terhadap akar tanaman uji dilakukan dengan menumbuhkan benih tanaman ke dalam media kertas merang dalam cawan petri yang sudah dibasahi dengan larutan Eusiderin I asal bulian dengan konsentrasi 0, 3, 4, 5 dan 10 ppm. Setiap perlakuan dilakukan dengan 3 ulangan dengan masing-masing ulangan terdiri dari 10 benih uji. Panjang akar yang tumbuh pada 3 hari setelah tanam diukur dan di bandingkan dengan kontrol. Penghambatan pertumbuhan akar menunjukkan fitotoksisitas pada akar (Gisi, dkk, 1985; Boddy, 1991). Fitotoksisitas pada tajuk diuji dengan melakukan penyemprotan larutan Eusiderin I asal bulian dengan konsentrasi 0, 3, 4, 5, dan 10 ppm pada tanaman uji yang berumur 14 hst. Adanya penguningan, nekrosis, malformasi atau kerontokan pada daun tanaman uji diamati dan dibandingkan dengan kontrol. Fitotoksisitas ditunjukkan oleh adanya gejala penguningan, nekrosis, malformasi, kerontokan daun atau terhambatnya pertumbuhan tanaman.

Studi Mekanisme Penghambatan dan Efikasi Fungisida Berbahan Aktif Eusiderin I asal Kayu Bulian terhadap *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* pada Tanaman Tomat Skala Rumah Kaca.

Selanjutnya aktivitas fungisidal Eusiderin I diuji kemampuannya dalam menginduksi ketahanan tanaman (*resistance inducer*). Benih tomat disemaikan selama 30 hari dalam pot yang media tanamnya sudah dibasahi dengan larutan fungisida Eusiderin I 5 ppm. Benih tomat yang telah menjadi tanaman tomat dengan umur 30 hari itu, kemudian ditanam dalam media tanah dalam polibag yang sudah diinokulasi *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* sebanyak 10^4 konidia/gram tanah. Setelah berumur 1 minggu di polibag aplikasi fungisida dilakukan. Aplikasinya adalah tiap-tiap konsentrasi Larutan Fungisida Eusiderin I (3, 4, 5 dan 10 ppm)

diulang 3 ulangan, setiap ulangan dilakukan terhadap 10 tanaman tomat. Persentase tanaman terserang tiap-tiap perlakuan diamati pada 1, 2, 3 dan 4 minggu setelah tanam. Adanya induksi resistensi ditunjukkan dengan kemampuan perlakuan tersebut menekan penyakit layu. Selain itu juga ditentukan aktivitas enzim peroksidase pada 3, 4, 5 7, 10, 14 dan

20 hari setelah tanam dengan metode Hammerschmidt dkk (1982) dalam Ramamoorthy dkk (2002). Induksi resistensi ditunjukkan juga oleh meningkatnya aktivitas enzim peroksidase (Pegg., 1987). Perlakuan aplikasi fungisida Eusiderin I di rumah kaca dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Perlakuan Aplikasi Fungisida di Rumah Kaca

Perlakuan	Konsentrasi (ppm)
Fungisida uji (Eusiderin I)	10
Fungisida uji (Eusiderin I)	5
Fungisida uji (Eusiderin I)	4
Fungisida uji (Eusiderin I)	3
Fungisida pembanding*	konsentrasi anjuran pembanding
Kontrol (tanpa fungisida)	-

*) dapat menggunakan fungisida tunggal dan berbahan aktif lain tetapi telah direkomendasikan untuk pengendalian penyakit sasaran pada tanaman yang sama.

Sedangkan, yang harus diperhatikan dalam perlakuan aplikasi fungisida Eusiderin I di rumah kaca adalah :

- Kultivar tomat: Tanaman tomat yang rentan terhadap *Fusarium oxysporum* f.sp.
- *Lycopersici* dan sering ditanam oleh petani di tempat percobaan.
- Jarak tanam : disesuaikan dengan jenis tanaman.
- Umur bibit: disesuaikan dengan jenis tanaman.
- Jumlah bibit: satu bibit/ tanaman per polibag.
- Pemeliharaan : Penyiangan dilakukan 2 kali, yaitu pada umur 3 dan 5 minggu setelah tanam. Pemeliharaan dilakukan sebaiknaiknya untuk tercapainya tujuan percobaan. Apabila dalam pelaksanaan percobaan perlu digunakan pestisida selain yang diuji, maka penggunaan pestisida tersebut harus tidak berpengaruh terhadap fungisida yang diuji terhadap patogen sasaran uji, sehingga kesimpulan hasil percobaan tidak mengalami kesalahan.⁽⁴⁾
- Pemupukan: tergantung pada jenis tanaman, tetapi pada dasarnya terdiri atas pupuk dasar dan pupuk susulan.
- Ulangan : Dalam percobaan 6 perlakuan diperlukan minimal 3 ulangan.
- Pengolahan data : pengolahan data dilakukan sesuai dengan rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok. Tingkat

perbedaan antar perlakuan dinyatakan pada taraf 5%.

- Waktu dan banyaknya aplikasi : Aplikasi pertama : Dilakukan apabila pada setiap pot atau polibag mulai tampak adanya gejala serangan dengan intensitas yang masih sangat ringan.
- Interval aplikasi : Fungisida yang diuji dan pembanding diaplikasikan setiap satu bulan.
- Banyaknya aplikasi : Aplikasi fungisida yang diuji dan pembanding dilakukan 2 – 6 kali tergantung jenis fungisida dan patogen sasaran.
- Kriteria efikasi : Apabila sebaran penyakit pada awal percobaan relatif merata maka kriteria efikasi didasarkan pada tingkat kerusakan tanaman oleh patogen. Namun apabila pada awal percobaan tingkat kerusakan tanaman antar pot atau polibag tidak merata kriteria efikasi ditentukan berdasarkan perkembangan penyakit. Hal ini dapat diketahui melalui hasil analisis sidik ragam pada pengamatan pertama (sehari sebelum perlakuan). (Lorbeer, 1990; Moore, 1996). Data penunjang ; Fitotoksis fungisida yang diuji terhadap tanaman percobaan, Tingkat kerusakan tanaman oleh patogen lain Produktivitas tanaman

HASIL DAN DISKUSI

Eusiderin I

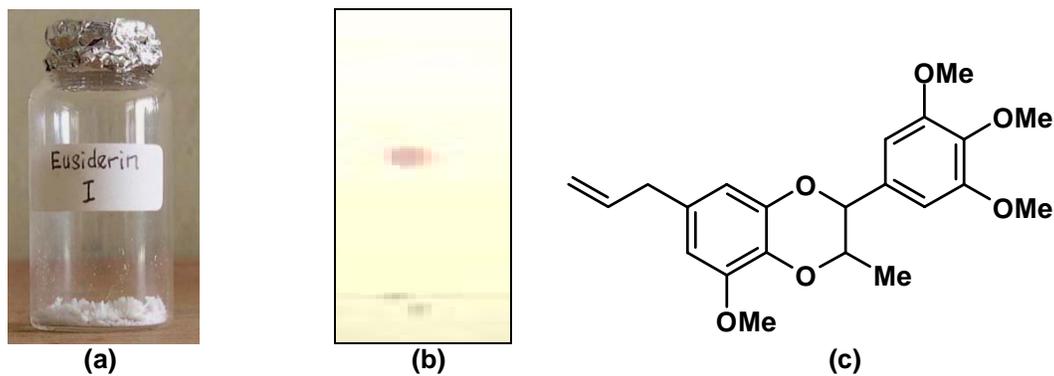
Eusiderin I diisolasi dari fraksi III.2 ekstrak *n*-heksan. Eusiderin I hasil isolasi berbentuk kristal

putih dengan titik leleh 99-100 °C, dan dari uji KLT yang menghasilkan satu noda telah menunjukkan kemurnian. Data lengkapnya bisa dilihat pada Gambar 1.

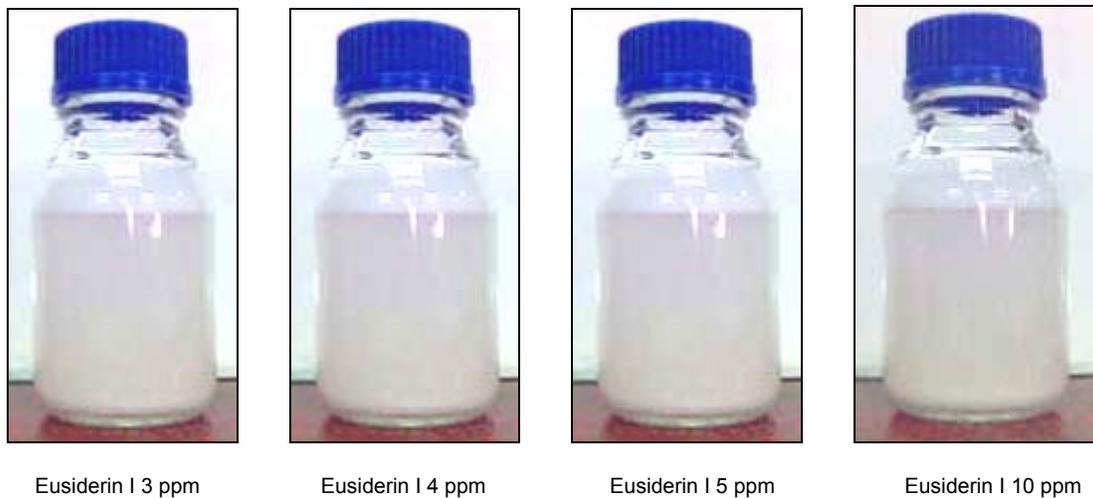
Pengembangan Formulasi Fungisida Berbahan Aktif Eusiderin I

Formula fungisida yang berbahan aktif Eusiderin I dibuat dengan cara kristal Eusiderin I dilarutkan dengan pelarut kloroform. Formulasi yang dikembangkan adalah berbentuk EC (*emulsifiable concentrate*) karena bahan aktif yaitu Eusiderin I bersifat larut pada pelarut non polar. Komposisi formulasi fungisida terdiri dari

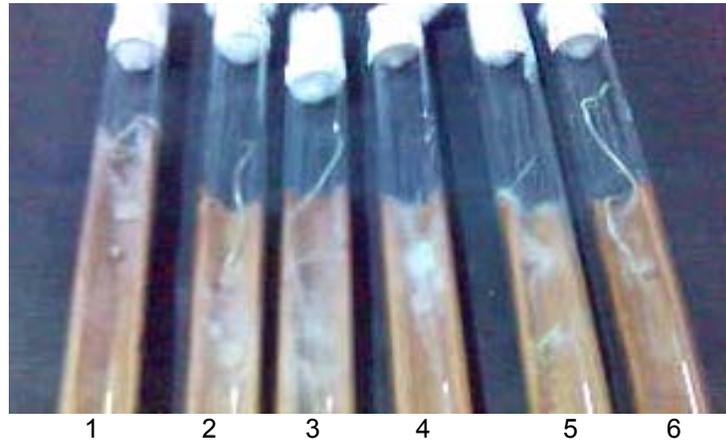
bahan aktif, bahan pembawa/pelarut, dan bahan pengemulsi. Bahan pembawa/pelarut yang diujicoba adalah kloroform, sedang bahan pengemulsi yang diujicoba adalah SDS (detergen). Pada penelitian ini, formula fungisida berbahan aktif Eusiderin I dibuat berbagai konsentrasi yaitu 3, 4, 5, dan 10 ppm. Pemilihan konsentrasi ini didasarkan pada konsentrasi pengujian yang telah dilakukan secara *in vitro* terhadap cendawan uji *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*. Karakter fisik dari formula fungisida berbahan aktif Eusiderin I (3, 4, 5, dan 10 ppm) dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. (a) Kristal Eusiderin I, (b) Hasil KLT Eusiderin I, dan (c) Struktur Molekul Eusiderin I (Harizon dan Muhaimin, 2006)



Gambar 2. Karakter fisik fungisida berbahan aktif Eusiderin I

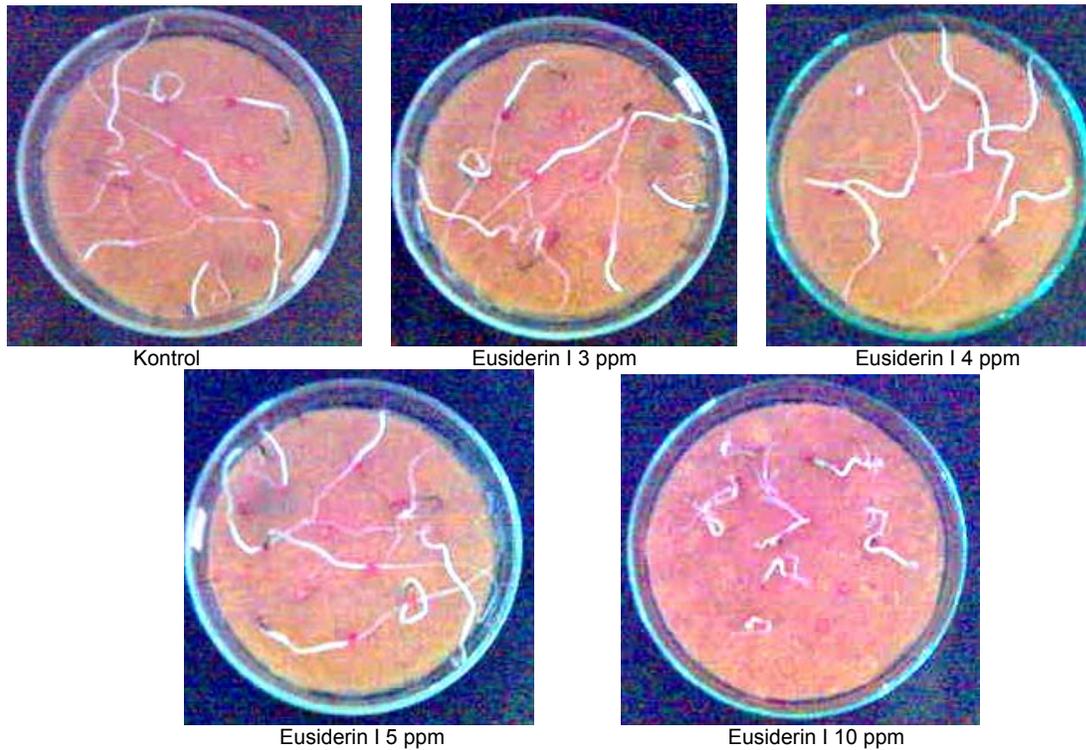


Gambar 3. Hasil uji patogenisitas *Fusarium oxysporum fsp. lycopersici* terhadap tanaman tomat

Keterangan :

Pada tabung reaksi 1, 2, 3, 4, dan 5 di dalam tabung reaksi diberi cendawan *Fusarium oxysporum fsp. lycopersici*, sedangkan pada tabung reaksi 6 tidak.

Tanaman tomat pada tabung reaksi 1, 2, 3, 4, dan 5 mengalami penyakit layu hal ini membuktikan bahwa cendawan yang digunakan dalam penelitian benar-benar masih bersifat virulensi atau daya patogenitasnya masih kuat.



Gambar 4. Uji fitotoksisitas Eusiderin I dengan berbagai konsentrasi dilakukan terhadap pertumbuhan akar

Uji Patogenisitas *Fusarium oxysporum fsp. lycopersici* Terhadap Tanaman Tomat

Uji patogenisitas *Fusarium oxysporum fsp. lycopersici* terhadap tanaman tomat di lakukan untuk mengetahui apakah cendawan *Fusarium oxysporum fsp. lycopersici* yang akan

dimasukkan dalam media tanam dalam polibag masih bersifat patogen. Karena dalam penelitian ini, *Fusarium oxysporum fsp. lycopersici* diharapkan dapat membuat tanaman tomat yang ditanam di media terinfeksi. Dimana fungisida berbahan aktif Eusiderin I yang sedang dikembangkan ini diharapkan dapat

melindungi tanaman tomat dari serangan cendawan *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici*. Pengujian patogenisitas *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici* terhadap tanaman tomat dilakukan dalam tabung reaksi. Hasil menunjukkan *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici* masih bersifat patogen (Gambar 3).

Uji Fitotoksisitas Eusiderin I

Tanaman yang diuji yaitu tomat. Uji fitotoksisitas dilakukan terhadap pertumbuhan akar dan perkembangan daun. Uji fitotoksisitas terhadap akar tanaman uji dilakukan dengan menumbuhkan benih tanaman ke dalam media kertas merang dalam cawan petri yang sudah dibasahi dengan larutan Eusiderin I asal bulian dengan konsentrasi 0, 3, 4, 5 dan 10 ppm. Setiap perlakuan dilakukan dengan 3 ulangan dengan masing-masing ulangan terdiri dari 10 benih uji. Panjang akar yang tumbuh pada 3 hari setelah tanam diukur dan di bandingkan dengan kontrol. Penghambatan pertumbuhan akar menunjukkan fitotoksisitas pada akar. Fitotoksisitas pada tajuk diuji dengan melakukan penyemprotan larutan Eusiderin I asal bulian dengan konsentrasi 0, 3, 4, 5, dan 10 ppm pada tanaman uji yang berumur 14 hst. Adanya penguningan, nekrosis, malformasi atau kerontokan pada daun tanaman uji diamati dan dibandingkan dengan kontrol. Fitotoksisitas ditunjukkan oleh adanya gejala penguningan, nekrosis, malformasi, kerontokan daun atau terhambatnya pertumbuhan tanaman (Priyono, 2004; Blanchette, 1991; Pegg, 1987).

Eusiderin I dengan konsentrasi 3 ppm, 4 ppm dan 5 ppm tidak bersifat toksik terhadap akar, karena panjang akar yang tumbuh pada 3 hari setelah tanam diukur dan di bandingkan dengan kontrol adalah sama. Eusiderin I dengan konsentrasi 10 ppm bersifat toksik terhadap akar, karena panjang akar yang tumbuh pada 3 hari setelah tanam diukur dan di bandingkan dengan kontrol ternyata lebih pendek. Hasil ujiinya dapat dilihat pada Gambar 4.

Uji fitotoksisitas Eusiderin I dengan konsentrasi 5 ppm dilakukan terhadap perkembangan daun. Ternyata setelah dibandingkan dengan kontrol tidak menunjukkan gejala fitotoksisitas. Eusiderin I 5 ppm ternyata baik untuk pertumbuhan benih saat penyemaian, karena dapat membuat tanaman tomat tumbuh lebih cepat dibandingkan kontrol.

Studi Mekanisme Penghambatan dan Efikasi Fungisida Berbahan Aktif Eusiderin I asal Kayu Bulian terhadap *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici* pada Tanaman Tomat Skala Rumah Kaca

Aktivitas fungisidal Eusiderin I diuji kemampuannya dalam menginduksi ketahanan tanaman (*resistance inducer*). Benih tomat disemaikan selama 30 hari dalam pot yang media tanamnya sudah dibasahi dengan larutan fungisida Eusiderin I 5 ppm. Benih tomat yang telah menjadi tanaman tomat dengan umur 30 hari itu, kemudian ditanam dalam media tanah dalam polibag yang sudah diinokulasi *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici* sebanyak 10^4 konidia/gram tanah. Setelah berumur 1 minggu di polibag aplikasi fungisida dilakukan. Aplikasinya adalah tiap-tiap konsentrasi Larutan Fungisida Eusiderin I (3, 4, 5 dan 10 ppm) diulang 3 ulangan, setiap ulangan dilakukan terhadap 10 tanaman tomat. Persentase tanaman terserang tiap-tiap perlakuan diamati pada 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 dan 8 minggu setelah tanam. Adanya induksi resistensi ditunjukkan dengan kemampuan perlakuan tersebut menekan penyakit layu. Pengamatan terhadap tanaman tomat setelah berumur 8 minggu menunjukkan bahwa pemakaian fungisida berbahan aktif Eusiderin I menyatakan tingkat efikasinya sangat tinggi. Data hasil pengamatan tersebut dapat di lihat pada Tabel 2. Sedangkan kondisi tanaman tomat untuk setiap perlakuan dapat dilihat pada gambar lampiran 1.

Dari tabel di atas terlihat bahwa fungisida berbahan aktif Eusiderin I dengan konsentrasi 4, 5 dan 10 ppm tingkat efikasinya sangat tinggi dan tingkat efikasinya sama dengan fungisida sintesis Benlate (bahan aktifnya benomyl). Dimana jumlah tanaman tomat yang hidup setelah berumur 8 minggu masing-masing perlakuan tetap dan tidak ada yang mati. Untuk Eusiderin I 3 ppm tingkat efikasinya juga tinggi, karena hanya 1 tanaman tomat yang mati setiap perlakuan. Sedangkan untuk kontrol jumlah tanaman tomat yang hidup sangat sedikit, karena tanaman tomat ini tidak dilindungi dengan fungisida, dan ini menunjukkan bahwa *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici* yang diinokulasikan dalam media masih sangat virulen. Selain itu tanaman tomat yang diberi perlakuan fungisida berbahan aktif Eusiderin I dengan konsentrasi 3, 4, 5 dan 10 ppm menunjukkan tingkat kerusakan tanaman tomat oleh patogen lain kecil dan produktivitas tanaman tomat sangat baik.

:Tabel 2. Hasil Pengamatan di Rumah Kaca (Jumlah Tanaman Tomat yang Hidup Setiap Perlakuan)

Perlakuan	Jumlah Tanaman Tomat yang Hidup setiap Ulangan (setiap perlakuan 3 kali ulangan, setiap ulangan terdiri dari 10 tanaman tomat yang di tanam dalam polibag yang telah diinokulasikan <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>lycopersici</i>)		
	1	2	3
Kontrol	2	4	4
Benlate (benomyl)	10	10	10
Eusiderin I 10 ppm	10	10	10
Eusiderin I 5 ppm	10	10	10
Eusiderin I 4 ppm	10	10	10
Eusiderin I 3 ppm	9	9	10

Analisis data hasil pengujian efikasi fungisida berbahan aktif Eusiderin I dalam melindungi tanaman tomat supaya dapat bertahan hidup dari infeksi *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok dan rancangan acak lengkap. Analisis lanjut dengan Uji Jarang Duncan dimaksudkan untuk mengetahui senyawa dan konsentrasi yang memberikan tingkat efikasi terbaik.

Dari semua hasil analisis pengujian dengan rancangan acak kelompok dan rancangan acak lengkap di peroleh nilai $Pr < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan menggunakan fungisida berbahan aktif Eusiderin I dengan konsentrasi 3, 4, 5 dan 10 ppm berpengaruh terhadap persentase jumlah tanaman tomat yang tetap hidup. Dimana jumlah tanaman tomat yang hidup setelah berumur 8 minggu masing-masing perlakuan tetap dan tidak ada yang mati.

Atau dengan kata lain, karena F_{hitung} ($Pr = 0,0001$) lebih kecil dibanding F_{tabel} pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, maka perlakuan menggunakan fungisida berbahan aktif Eusiderin I dengan konsentrasi berbeda-beda berpengaruh terhadap persentase jumlah tanaman tomat yang tetap hidup (Pada Selang Kepercayaan 95%). Dimana jumlah tanaman tomat yang hidup setelah berumur 8 minggu masing-masing perlakuan tetap dan tidak ada yang mati. Analisis lanjut dengan Uji Jarang Duncan menunjukkan perlakuan menggunakan fungisida berbahan aktif Eusiderin I dengan konsentrasi 3, 4, 5 dan 10 ppm menunjukkan tingkat efikasinya sama.

KESIMPULAN

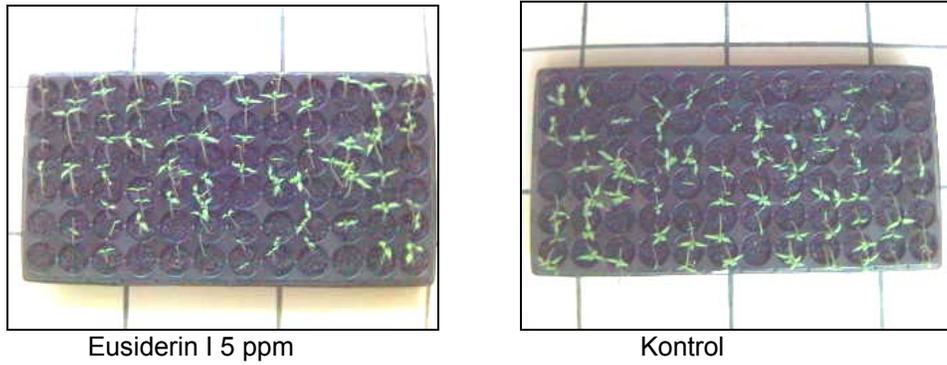
Pada penelitian ini telah berhasil formulasi fungisidal berbahan aktif senyawa Eusiderin I dari kayu bulian yang dikembangkan adalah berbentuk EC (*emulsifiable concentrate*). Komposisi formulasi fungisida terdiri dari bahan aktif, bahan pembawa/pelarut, dan bahan pengemulsi. Bahan pembawa/pelarut adalah kloroform, sedang bahan pengemulsi adalah SDS (detergen). Pada penelitian ini, formula fungisida berbahan aktif Eusiderin I dibuat berbagai konsentrasi yaitu 3, 4, 5, dan 10 ppm. Fungisida berbahan aktif Eusiderin I dengan konsentrasi 3 ppm, 4 ppm dan 5 ppm tidak bersifat toksik terhadap akar dan daun tanaman tomat. Sedangkan fungisida berbahan aktif Eusiderin I dengan konsentrasi 10 ppm bersifat toksik terhadap akar.

Fungisida berbahan aktif Eusiderin I dengan konsentrasi 4, 5 dan 10 ppm tingkat efikasinya sangat tinggi dan tingkat efikasinya sama dengan fungisida sintetis Benlate (bahan aktifnya benomyl). Untuk fungisida berbahan aktif Eusiderin I 3 ppm tingkat efikasinya juga tinggi, karena hanya 1 tanaman tomat yang mati setiap perlakuan.

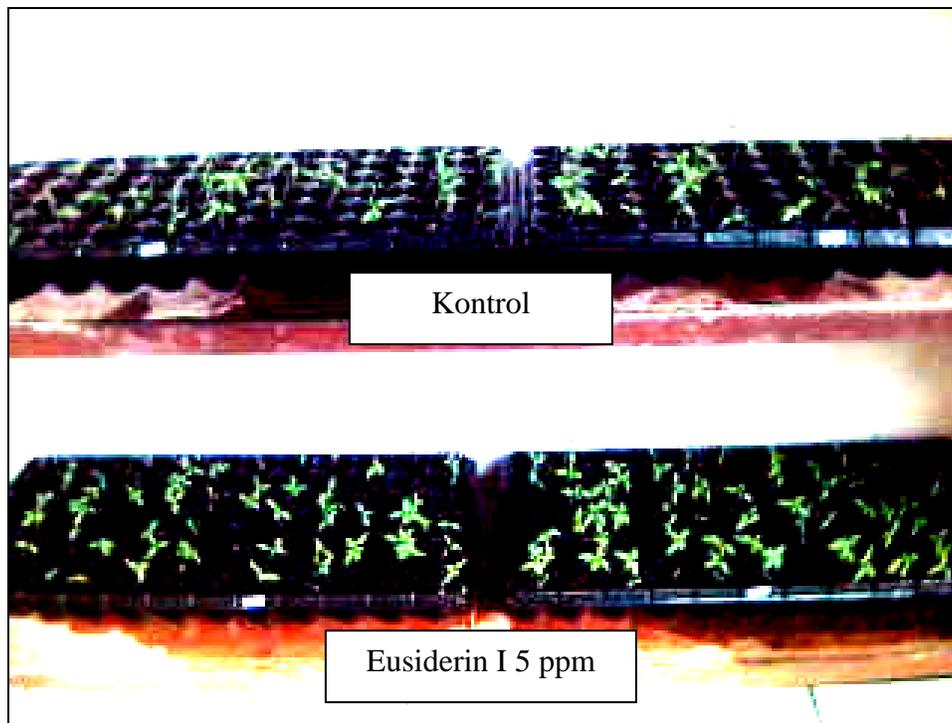
Dari hasil analisis pengujian dengan rancangan acak kelompok dan rancangan acak lengkap di peroleh nilai $Pr < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan menggunakan fungisida berbahan aktif Eusiderin I dengan konsentrasi 3, 4, 5 dan 10 ppm berpengaruh terhadap jumlah tanaman tomat yang tetap hidup. Analisis lanjut dengan Uji Jarang Duncan menunjukkan perlakuan menggunakan fungisida berbahan aktif Eusiderin I dengan konsentrasi 3, 4, 5 dan 10 ppm menunjukkan tingkat efikasinya sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Blanchette, R.A.**, 1991, Delignification by Wood-decay Fungi, *Ann. Rev. Phytopathol.*, 29:381-398.
- Boddy, L.**, 1991, Importance of Wood Decay Fungi in Forest Ecosystem, Marcel Dekker, Inc., New York.
- Gisi, U., Binder, H., and Rimbach, E.**, 1985, Synergistic Interactions of Fungicides with Different Modes of Action, *Trans. Br. Mycol. Soc.*, 85:299-306.
- Harizon, Syamsurizal dan Afrida.**, 2001. Eksplorasi Potensi Kimia Tanaman Bulian (*Eusideroxylon zwageri*). Laporan Penelitian, DIKTI, Departemen Pendidikan Nasional.
- Harizon dan Muhaimin.**, 2004, Analisis Potensi Senyawa Eusiderin I, Senyawa B, C, D dan E dari *Eusideroxylon zwageri* sebagai Fungisida Hayati, Laporan Hasil Penelitian, DIKTI, Departemen Pendidikan Nasional..
- Harizon dan Muhaimin.**, 2006, Formulasi dan aktivitas biofungisida Eusiderin I asal Bulian untuk pengendalian layu Fusarium pada tomat, Laporan Hasil Penelitian, DIKTI, Departemen Pendidikan Nasional..
- Hobbs, J.J., King, F.E.**, 1960, The Chemistry of Extractives from Hardwoods. Eusiderin, a possible by-product of Lignin Synthesis in *Eusideroxylon zwageri*, *J. Chem. Soc.*, 4732-4738.
- Lorbeer and Ellerbroch**, 1976, Failure of Ethylene Bisdithiocarbamates to Control Botrytis Leaf Blight of Onion, *Proc. Am. Phytopathol. Soc.*, 3:75-84.
- Lorbeer, J.W.**, 1990, Synergism, Antagonism, and Additive Action of Fungicides in Mixture, *Proc. Am. Phytopathol. Soc.*, 86:1261-1262.
- Moore, E.**, 1996, Fundamentals of The Fungi, Fourth Edition, Prentice Hall International, Inc., New Jersey.
- Pegg, G.F.**, 1987, Fungal Infection of Plants, Cambridge University Press, Cambridge.
- Priyono, D., Adnan, A.M.**, 2004, Pengujian Pestisida Berbahan Aktif Majemuk (Bahan Pelatihan), Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu - Departemen HPT IPB.
- Ramamoorthy, V., Raguchander, T., and Samiyappan, R.**, 2002, Enhancing resistance of tomato and hot pepper to Pythium diseases by seed treatment with fluorescent pseudomonads, *European Journal of Plant Pathology*, 108: 429-441.



Gambar Lampiran 1. Uji fitotoksisitas Eusiderin I 5 ppm terhadap daun



Gambar Lampiran 2. Tanaman tomat saat di penyemaian



Kontrol



Fungisida Benlate
(Bahan aktif benomyl)



Eusiderin I 10 ppm



Eusiderin I 5 ppm



Eusiderin I 4 ppm



Eusiderin I 3 ppm

Gambar Lampiran 3. Kondisi tanaman tomat di rumah kaca



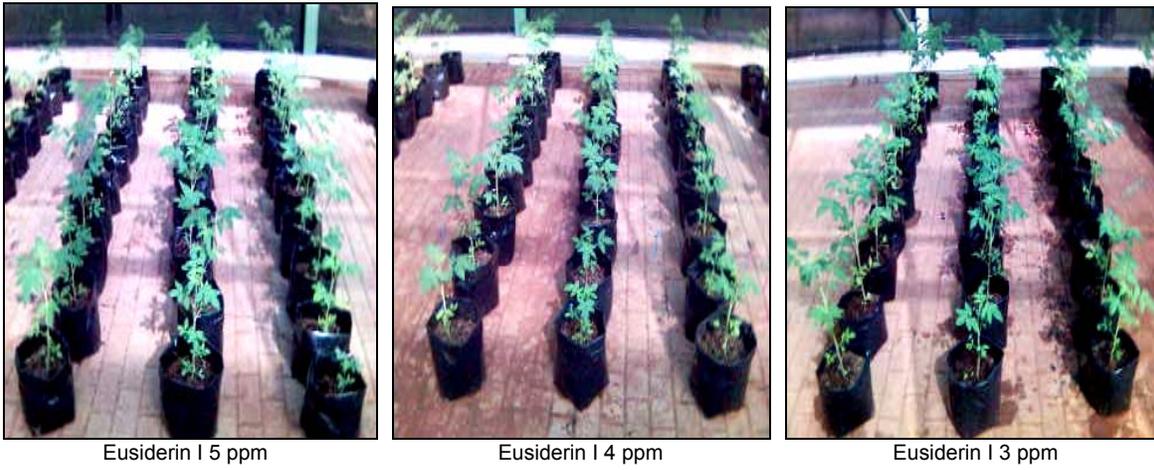
Kontrol



Fungisida Benlate
(Bahan aktif benomyl)



Eusiderin I 10 ppm



Gambar Lampiran 4. Kondisi perlakuan dan ulangan tanaman tomat di rumah kaca



Gambar Lampiran 5. Contoh penyakit layu fusarium pada tanaman tomat yang diamati pada penelitian ini.



Kontrol



Fungisida Benlate
(Bahan aktif benomyl)



Eusiderin I 10 ppm



Eusiderin I 5 ppm



Eusiderin I 4 ppm



Eusiderin I 3 ppm

Gambar Lampiran 6. Buah tomat hasil aplikasi fungisida Eusiderin I yang diamati di rumah kaca