

Efektivitas Beberapa Agen Antagonis dan Cara Aplikasinya Untuk Menekan Pertumbuhan *Sclerotium rolfsii* pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill)

(*The effectiveness of some agent antagonists and The Application to the growth of Sclerotium rolfsii at The plantssoybean (Glycine max L. Merrill)*)

Nurlela¹, Lukman Hakim¹, M. Abduh Ulim¹

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas SyiahKuala

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas beberapa agen antagonis serta cara aplikasinya dalam menekan patogen jamur *S. rolfsii* pada tanaman kedelai. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri atas 2 faktor. Faktor pertama adalah jenis agen antagonis dan faktor kedua adalah cara aplikasi. Agen antagonis yang dicobakan yaitu *Pseudomonas fluorescens*, *Trichoderma* sp., *Gliocladium* sp. dan *Corynebacterium* sp. diaplikasikan dengan perendaman kemudian diaplikasikan ke dalam tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis agen antagonis berpengaruh sangat nyata terhadap masa inkubasi *post emergence damping-off*, jenis agen antagonis berpengaruh nyata terhadap persentase perkecambahan benih kedelai, persentase benih terserang sebelum muncul ke permukaan tanah (*pre emergence damping-off*), dan persentase benih terserang setelah muncul ke permukaan tanah (*post emergence damping-off*) namun agen antagonis tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun umur 30 hari kemudian cara aplikasi yang paling efektif adalah langsung ke dalam tanah dan tidak terdapat interaksi antara jenis agen antagonis dengan cara aplikasinya.

Kata kunci: Agen antagonis, *S. rolfsii*, Kedelai

Abstract. This research aims to know the effectiveness of some antagonist agents as well as show the application of fungal pathogens in suppressing *S. rolfsii* on soybean plants. Research using Randomized Complete Design Factorial that consists of two factors. The first factor is the type of antagonistic agents and the second factor is how the application. The antagonist agents were *Pseudomonas fluorescens*, *Trichoderma* sp., *Gliocladium* sp. and *Corynebacterium* sp. were applied by soaking them to the soil. The results showed that the kind of antagonistic agent exceptionally influential real against the incubation period of post emergence damping-off, kind of antagonistic agent effect real against seed germination percentage of soybeans seeds, the percentage of stricken before surfacing to the ground (*pre emergence damping-off*) and the percentage of seed stricken after surfacing to the ground (*post emergence damping-off*) but the real antagonist agents have no effect against the high number of plants and leaves age 30 days and there is no interaction between the kind of antagonistic agent by the way of its application.

Kata kunci: antagonist agents, *S. rolfsii*, Soybean.

Keywords: Kata kunci: Antagonist agents, *S. rolfsii*, Soybean.

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) merupakan komoditas tanaman pangan yang penting dan merupakan sumber protein nabati utama bagi sebagian besar penduduk Indonesia. Bagi perekonomian Indonesia kedelai memiliki peranan yang besar karena merupakan sumber bahan baku utama bagi industri tahu, tempe dan pakan ternak. Kebutuhan kedelai dalam negeri cukup tinggi, berdasarkan angka ramalan BPS tahun 2015 produksi dalam negeri sebanyak 982.967 ton sedangkan kebutuhan kedelai sebanyak \pm 2,2 juta ton biji kering, kemampuan produksi dalam negeri saat ini baru mampu memenuhi sebanyak 44,68 % terhadap kebutuhan dan sisanya sebesar 55,32 % dipenuhi dari impor (Kusuma *et al.*, 2016).

Salah satu kendala yang mempengaruhi produksi kedelai adalah serangan organisme pengganggu tanaman. Penyakit busuk pangkal batang atau sering disebut dengan rebah kecambah (*damping-off*) yang disebabkan oleh jamur *Sclerotium rolfsii* merupakan salah satu penyakit penting pada tanaman kedelai. Akibat serangan *S. rolfsii* para petani kedelai sering mengalami gagal panen, walaupun pada tingkat serangan lebih dari 5% di lapangan saja sudah dapat merugikan petani secara ekonomi (Budiman dan Tamrin, 1997).

Sudah banyak upaya pengendalian yang dilakukan untuk menekan patogen ini, seperti penggunaan fungisida, pergiliran tanaman dan penggunaan varietas tahan. Dari teknik-teknik pengendalian tersebut, yang cukup efektif dalam mengendalikan penyakit ini adalah penggunaan fungisida. Tetapi penggunaan fungisida secara terus menerus untuk mengendalikan penyakit dapat menimbulkan efek negatif seperti tercemarnya lingkungan, patogen tersebut menjadi lebih virulen dan muncul patogen-patogen sekunder akibat matinya patogen utama (Rahayu, 2008).

Teknik pengendalian biologi dengan cara memanfaatkan agen antagonis merupakan salah satu teknik pengendalian yang berpotensi untuk mengurangi dampak negatif penggunaan fungisida. Agen antagonis yang sudah banyak diuji, baik pada tingkat laboratorium maupun tingkat lapangan dan telah dimasyarakatkan ke petani saat ini adalah jamur *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp., bakteri *Corynebacterium* sp. dan *Pseudomonas flourescens*. Agen antagonis tersebut dapat dimanfaatkan untuk tujuan pengendalian penyakit tanaman yang ramah lingkungan.

Nurbailis (1992) melaporkan bahwa jamur *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. mampu menghambat pertumbuhan jamur *S. rolfsii* Sacc. pada tanaman kacang tanah. Bakteri *P. flourescens* mampu menekan perkecambahan sklerotium jamur *S. rolfsii* in vitro sebesar 92%, mampu menekan intensitas penyakit sebesar 92% dan menurunkan populasi sklerotium akhir sebesar 86,3% (Susanto *et al.*, 2008). *Corynebacterium* sp. mampu menekan laju infeksi Hawar Daun Bakteri (Nurmasita *et al.*, 2011).

Keefektifan agen antagonis dapat dipengaruhi oleh jenis agen antagonis yang diaplikasikan, juga dipengaruhi oleh cara aplikasinya. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui efektivitas beberapa agen antagonis yang diaplikasikan dengan cara berbeda untuk mengendalikan penyakit rebah kecambah (*damping-off disease*) oleh jamur *S. rolfsii* pada tanaman kedelai.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan dan Rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Darussalam - Banda Aceh

MATERI DAN METODE

Bahan yang digunakan adalah isolat murni *P. flourescens*, *Corynebacterium* sp., *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. diperoleh dari Laboratorium Pengendalian Hama Penyakit Tanaman Pangan dan Hortikultura (PHPTPH) Banda Aceh, Unit Pelaksanaan Teknik Daerah - Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura (UPTD-BPTPH) Banda Aceh, dan isolat murni jamur *S. rolfsii*. berumur ± 3 bulan, diperoleh dari Laboratorium Mikologi Departemen Penyakit Tanaman IPB, benih kedelai varietas Anjasmoro diperoleh dari Dinas Pertanian Tanaman Pangan Aceh

Metode Penelitian

Persiapan Media

Untuk membuat PDA dilakukan dengan mencampur 10 g bubuk PDA dalam 250 ml aquades. Setelah tercampur, PDA disterilkan di dalam autoklaf selama 30 menit bersamaan dengan cawan petri yang akan dipakai pada suhu 121°C . Setelah selesai disterilkan, PDA dituangkan ke dalam cawan petri dan dibiarkan selama ± 10 menit hingga PDA mengeras, selanjutnya dapat dilakukan inokulasi jamur pada media. Media NA dibuat dengan mencampurkan 5 g NA dalam 250 ml aquades ke dalam erlenmeyer. Lalu diaduk hingga larutan homogen dengan menggunakan stirrer magnetik, kemudian disesuaikan pH menjadi 7 dengan menambahkan larutan NaOH dan disterilkan di dalam autoklaf selama 30 menit pada suhu 121°C . Setelah selesai di sterilkan, NA dituang ke dalam cawan petri dan dibiarkan selama 10 menit hingga NA mengeras.

Peremajaan Isolat

Biakan *S. rolfsii*, *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. diremajakan di cawan petri, dengan menggunakan media PDA, selanjutnya diinkubasikan pada kondisi suhu ruangan ($25-29^{\circ}\text{C}$) selama 7 hari, untuk *S. rolfsii* dibiarkan pada kondisi suhu ruangan selama 4 minggu, Sedangkan *P. flourescens* dan *Corynebacterium* sp. diremajakan di cawan petri dengan menggunakan media NA, selanjutnya diinkubasi dalam inkubator pada suhu $29-31^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam (Hasanuddin, 2003).

Perbanyak Patogen *S. rolfsii*.

Biakan *S. rolfsii* yang telah diremajakan di cawan Petri selama 4 minggu diperbanyak kembali pada media sekam. Media sekam ini dibuat dari campuran sekam sebanyak 30 g dan air sebanyak 30 ml yang dimasukkan ke dalam kantong plastik tahan panas untuk kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 30 menit. Setiap media sekam tersebut diberikan isolat *S. rolfsii* sebanyak $\frac{1}{4}$ bagian medium PDA dari hasil perbanyak. Isolat *S. rolfsii* pada media sekam selanjutnya dibiarkan selama 4 minggu pada suhu ruang sebelum diinokulasikan ke media tanam (Yulianti dan Suhara, 2010).

Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan untuk penelitian ini adalah media campuran tanah top soil dan dicampur pupuk kandang, sebelum dimasukkan ke dalam polybag tanah diayak terlebih dahulu untuk membersihkan tanah dari biji-biji gulma yang mungkin terbawa dan supaya tekstur tanah menjadi halus. Setelah diayak tanah dicampur pupuk kandang dengan perbandingan (2:1) kemudian diaduk sampai merata lalu dimasukkan ke dalam plastik tahan panas untuk disterilkan di dalam autoklaf selama 30 menit dengan suhu 121°C. Setelah disterilisasi, tanah dimasukkan ke dalam polybag sebanyak 5 kg/polybag. Tanah yang digunakan adalah tanah Alluvial yang diperoleh dari pinggiran sungai Indrapuri Kecamatan Aceh Besar.

Inokulasi *S. rolfii* pada Media Tanam

Media sekam yang telah ditumbuhi *S. rolfii* ditaburkan ke dalam masing-masing polybag sebanyak 15 g/polybag, kemudian tanah dan *S. rolfii* yang ada di dalam polybag diaduk sampai homogen. *S. rolfii* diinokulasikan pada saat seminggu sebelum melakukan penanaman.

Aplikasi Agen Antagonis

Aplikasi agen antagonis dilakukan seminggu setelah inokulasi *S. rolfii*. Sesuai dengan perlakuan yang dicobakan, pada perlakuan perendaman benih, benih direndam dengan agen antagonis *P. fluorescens*, *Trichoderma* sp., *Gliocladium* sp. dan *Corynebacterium* sp. selama 15 menit dengan tingkat pengenceran 10^{-6} (Pengenceran dilakukan dengan mengambil masing-masing 1 ml suspensi kemudian ditambah dengan 9 ml air steril), lalu benih kedelai ditanam pada media tanam yang telah disediakan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Nasikhah (2008), yaitu konsentrasi yang mempengaruhi *P. fluorescens* dalam menghambat perkembangan *S. rolfii* pada konsentrasi 10^{-6} cfu/ml. Untuk perlakuan pemberian ke dalam tanah agen antagonis *P. fluorescens*, *Trichoderma* sp., *Gliocladium* sp. dan *Corynebacterium* sp. menggunakan tingkat pengenceran 10^{-6} . Menggunakan pengenceran yang sama dengan perlakuan perendaman benih, dengan volume aplikasi 50 ml/polybag (Nasikhah, 2008).

Penanaman

Pada setiap polybag disiapkan 10 lubang tanam. Benih kedelai ditanam sebanyak 1 biji/lubang, kemudian lubang tanam ditutup. Penanaman dilakukan seminggu setelah aplikasi *S. rolfii*.

Analisa Statistik

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Apabila terdapat perbedaan yang nyata maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

Parameter yang Diamati

1. Persentase Perkecambahan Benih Kedelai

Persentase perkecambahan dihitung 2 minggu setelah aplikasi *S. rolfii* atau 7 hari setelah tanam (HST). Persentase dihitung dari jumlah kecambah yang tumbuh dibagi jumlah seluruh kecambah yang ditanam (Suryanto *et al.*, 2010). Perhitungan persentase perkecambahan benih menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase perkecambahan

a = benih yang tumbuh

b = jumlah benih yang ditanam

Pengamatan persentase perkecambahan dilakukan dengan menggunakan metode pengamatan Suryanto *et al.*, 2010 yaitu dihitung pada 7 HST.

2. Masa Inkubasi *S. rolfsii* *Post Emergence Damping Off*

Masa inkubasi diamati mulai dari waktu aplikasi jamur sampai timbulnya gejala awal yang ditandai dengan busuknya batang, kekuningan dan kelayuan pada cabang kedelai.

3. Persentase Bibit Terserang Sebelum Muncul ke Permukaan Tanah (*Pre Emergence Damping Off*)

Pengamatan persentase bibit terserang sebelum muncul ke permukaan tanah dilakukan setiap hari sampai hari ke tujuh, dimana tidak ada benih yang muncul lagi. Pengamatan yang dilakukan menggunakan metode pengamatan Fuadi (2010).

Persentase bibit terserang dapat dihitung dengan rumus :

$$S = \frac{A-B}{B} \times 100 \% - (100\% - D)$$

Daya kecambah benih dihitung dengan menggunakan rumus :

$$D (\%) = \frac{\sum \text{KN pengamatan I} + \sum \text{KN pengamatan II}}{\text{Jumlah benih yang ditanam}} \times 100\%$$

Keterangan :

S = Persentase bibit terserang sebelum muncul ke permukaan tanah (%)

A = Jumlah benih disemaikan

B = Jumlah tanaman yang muncul

D = Daya kecambah benih (%)

KN = Kecambah Normal

4. Persentase Bibit Terserang Setelah Muncul ke Permukaan Tanah (*Post Emergence Damping Off*)

Persentase tanaman berkecambah yang terserang setelah muncul ke permukaan tanah dihitung berdasarkan jumlah bibit yang terserang setiap hari. Pengamatan dilakukan sejak muncul gejala serangan pertama sampai tanaman berumur 14 HST. Pengamatan yang dilakukan menggunakan metode pengamatan Fuadi (2010). Data pengamatan dihitung dengan menggunakan rumus :

$$K = \frac{n}{N} \times 100 \%$$

Keterangan:

K = Persentase bibit terserang setelah muncul ke permukaan tanah (%)

n = Jumlah bibit terserang

N = Jumlah bibit tumbuh

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Perkecambahan Benih Kedelai

Tabel 2. Rata-rata Persentase Perkecambahan Benih Kedelai pada Umur 7 HST Akibat Perlakuan Beberapa Agen Antagonis dan Cara Aplikasinya untuk Menekan Pertumbuhan Jamur *S. rolf sii*.

Perlakuan	Perkecambahan Benih Kedelai
Agen Antagonis	
PF	68,33
T	48,33 a
G	50,00 ab
C	52,86 ab
BNT	19,11
Cara Aplikasi	
A1	54,17
A2	60,00
KK	22,33

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 (Uji BNT).

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa persentase perkecambahan benih tertinggi terdapat pada pemberian agen antagonis *P. flourescens* dengan rata-rata 68,33% tidak berbeda nyata terhadap agen antagonis *Gliocladium* sp. dengan rata-rata persentase perkecambahan benih 50,00% dan *Corynebacterium* sp. dengan rata-rata 52,86%, tetapi berbeda nyata terhadap *Trichoderma* sp. dengan rata-rata 48,33%. Tingginya persentase perkecambahan benih pada pemberian agen antagonis *P. flourescens* disebabkan karena agen antagonis tersebut dapat menghambat pertumbuhan *S. rolf sii* yang terdapat di dalam tanah. Disamping berfungsi sebagai agen antagonis, *P. flourescens* juga dapat berfungsi sebagai pemacu pertumbuhan dan pengurai bahan organik bagi tanaman. Pada berbagai eksperimen, agen antagonis *P. flourescens* dapat memperbaiki kesehatan dan vigor tanaman dan meningkatkan pertumbuhan perakaran (Lestari *et al.*, 2007).

Bakteri *P. flourescens* menghasilkan fitohormon khususnya IAA (*Indole Asetic Acid*) dan ACC (*Aminocyclopropne Carboxylic Acid*) deaminase. IAA yaitu salah satu jenis hormon yang dapat memacu perkecambahan dan pertumbuhan tanaman dengan meningkatkan laju pertumbuhan akar, seperti pemanjangan akar primer serta perbanyakkan akar lateral dan akar adventif, yang merupakan suatu keuntungan bagi keambah dalam meningkatkan kemampuannya untuk lebih merekatkan diri ke tanah, menyerap air serta nutrisi dari lingkungan sehingga tanaman tersebut dapat bertahan (Wanjiru, 2009). Umumnya tanaman tidak mampu menghasilkan IAA dalam jumlah cukup untuk pertumbuhan dan perkembangannya. *P. flourescens* mampu mensintesis IAA yang terdapat dalam eksudat akar maupun dari bahan organik. Senyawa aktif ini dapat meningkatkan maupun menghambat pertumbuhan tanaman tergantung konsentrasinya (Aryantha, 2004).

P. flourescens yang hidup di daerah perakaran tanaman dapat berperan sebagai jasad renik pelarut fosfat, mengikat nitrogen dan menghasilkan zat

pengatur tumbuh bagi tanaman, dengan kemampuan tersebut *P. flourescens* dapat dimanfaatkan sebagai pupuk biologis yang dapat menyediakan hara untuk pertumbuhan tanaman (Kartika, 2012). Mekanisme pelarutan fosfat oleh bakteri pelarut fosfat diawali dari sekresi asam-asam organik diantaranya asam format, asetat, propionat, laktat, glikolat, glioksilat, fumarat, tartat, ketobutirat, suksinat dan sitrat, dengan meningkatnya asam-asam organik tersebut akan diikuti dengan penurunan nilai pH sehingga mengakibatkan terjadinya pelarutan P yang terikat oleh Ca (Rohmah, 2011).

Masa Inkubasi *S. rolfii* Post Emergence Damping off

Tabel 3. Rata-rata Masa Inkubasi *S. rolfii* Post Emergence Damping off Akibat Perlakuan Beberapa Agen Antagonis dan Cara Aplikasinya untuk Menekan Pertumbuhan Jamur *S. rolfii* pada Tanaman Kedelai

Perlakuan	Masa Inkubasi
Agen Antagonis	
PF	14,21 b
T	12,80 a
G	15,30 c
C	12,85 a
BNT	1,89
Cara Aplikasi	
A1	12,11
A2	11,70
KK	10,57

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 (Uji BNT).

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa, masa inkubasi terlama dijumpai melalui pemberian agen antagonis *Gliocladium* sp. yaitu 15,30 hari. Hal ini diduga karena *Gliocladium* sp. dapat memainkan peran mekanisme antagonisnya dengan lebih efektif. Mekanisme tersebut dapat berupa antibiosis, lysis, persaingan dan parasitisme (Lewis dan Papavizas, 1984) dengan kemampuan tumbuh yang lebih cepat dibandingkan *S. rolfii* maka *Gliocladium* sp. tersebut cepat menguasai ruang tumbuh dan nutrisi, *Gliocladium* sp. yang diberikan mengakibatkan masa inkubasi menjadi lebih lambat. Pemberian agen antagonis dapat mengurangi kepadatan inokulum penyebab penyakit, aktifitas patogen atau parasit dalam keadaan aktif atau dorman sehingga mencegah terjadinya penyakit tanaman (Cook dan Baker, 1996).

Menurut Papavizas (1985) bahwa *Gliocladium* sp. memproduksi gliotoksin dan viridin. Gliotoksin dapat menghambat cendawan dan bakteri, sedangkan viridin dapat menghambat cendawan (Winarsih, 2007). Mehrotra (1980) menyatakan bahwa konidia *Gliocladium* sp. berkecambah di sekitar perakaran tanaman. Laju pertumbuhan *Gliocladium* sp. menjadi cepat akibat adanya rangsangan dari jamur patogen. *Gliocladium* sp. yang bersifat mikoparasit akan menekan populasi jamur patogen yang sebelumnya menguasai.

Persentase Benih Terserang Sebelum Muncul ke Permukaan Tanah (*Pre Emergence Damping off*)

Tabel 4. Rata-rata Persentase Benih Terserang Sebelum Muncul ke Permukaan Tanah (*Pre Emergence Damping off*) Akibat Perlakuan Beberapa Agen Antagonis dan Cara Aplikasinya untuk Menekan Pertumbuhan Jamur *S. rolfsii* pada Tanaman Kedelai

Perlakuan	Pre emergence (%)
Agen Antagonis	
PF	20,38 a
T	67,50 c
G	57,14 bc
C	25,95 ab
BNT	35,68
Cara Aplikasi	
A1	49,50
A2	35,99
KK	55,69

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 (Uji BNT).

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa pemberian agen antagonis *P. flourescens* dan *Corynebacterium* sp. memberikan hasil yang berbeda nyata jika dibandingkan dengan agen antagonis *Trichoderma* sp. dimana persentase serangan pada benih sebelum muncul ke permukaan tanah yang paling rendah adalah pada pemberian agen antagonis *P. flourescens* yaitu 20,38%, sedangkan persentase tertinggi terdapat pada pemberian agen antagonis *Trichoderma* sp. yaitu 67,50 %.

Pemberian agen antagonis *P. flourescens* menunjukkan hasil yang dapat menekan perkembangan dan infeksi patogen *S. rolfsii* pada benih. Hal ini disebabkan karena mekanisme antagonis *P. flourescens* tersebut berjalan dengan baik dalam menghambat jamur patogen *S. rolfsii*. *P. flourescens* dapat menekan populasi patogen dengan melindungi akar dari infeksi patogen tular tanah dengan cara mengkolonisasi permukaan akar, menghasilkan senyawa kimia seperti anti jamur dan antibiotik, serta kompetisi dalam penyerapan kation Fe (Machmud *et al.*, 2002). Hal ini sesuai penelitian Widodo (1993), bahwa patogen sulit melakukan penetrasi apabila sistem perakaran terdominasi oleh antagonis. Baharuddin *et al.*, (2005) berhasil memanfaatkan *Pseudomonas* kelompok *flourescens* untuk menekan intensitas layu bakteri cabai.

Lam dan Gaffney (1993) menyatakan bahwa kemampuan *P. flourescens* sebagai agensia pengendalian hayati berkaitan dengan kemampuannya bersaing untuk mendapatkan zat makanan atau karena menghasilkan senyawa-senyawa metabolit seperti siderofor, antibiotik atau enzim ekstraselluler. Senyawa tersebut bersifat antagonis yaitu menghambat atau kompetisi dengan patogen tular tanah di sekitarnya. Schipper (1987) menambahkan, mekanisme penghambatan *P. flourescens* terhadap organisme lain meliputi produksi senyawa anti fungi, kompetisi senyawa Fe, kompetisi tempat dan nutrisi. Perlakuan bakteri antagonis seperti *Pseudomonas* sp. dapat memberikan sistem pertahanan (bioprotektan),

karena bakteri ini dapat mengeluarkan senyawa antibiosis yang mampu memberikan sinyal terhadap tanaman yang terserang agar melakukan pertahanan diri (Jatnika *et al.*, 2013). Pengendalian penyakit secara langsung dilakukan dengan cara bakteri antagonis memproduksi antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan patogen.

Persentase Benih Terserang Setelah Muncul ke Permukaan Tanah (*Post Emergence Damping off*)

Tabel 5. Rata-rata Persentase Benih Terserang Setelah Muncul ke Permukaan Tanah (*Post Emergence Damping off*) Akibat Perlakuan Beberapa Agen Antagonis dan Cara Aplikasinya Untuk Menekan Pertumbuhan Jamur *S. rolf sii* pada Tanaman Kedelai

Perlakuan	Post emergence (%)
Agen Antagonis	
PF	29,51 a
T	51,31 b
G	21,67 a
C	38,57 ab
BNT	21,16
Cara Aplikasi	
A1	40,91 a
A2	28,63 a
KK	40,03

Keterangan:Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 (Uji BNT)

Berdasarkan data Tabel 5 dapat dilihat bahwa persentase benih terserang setelah muncul ke permukaan tanah (*Post emergence damping off*) yang terendah dijumpai pada jenis agen antagonis *Gliocladium* sp. dengan rata-rata 21,67%, sedangkan persentase tertinggi dijumpai pada jenis agen antagonis *Trichoderma* sp. dengan rata-rata 51,31% . Berdasarkan hal tersebut terlihat bahwa *Gliocladium* sp. dapat menekan tingkat serangan jamur *S. rolf sii*.setelah tanaman muncul ke permukaan tanah. Dengan adanya pemberian agen antagonis *Gliocladium* sp. akan menurunkan tingkat kevirulenan jamur *S. rolf sii* melalui mekanisme antagonis yang dimiliki agen antagonis tersebut. Menurut Highley (1995) bahwa *Gliocladium virens* memproduksi sejumlah agen anti jamur seperti *Gliovirin* dan *Gliotoksin*, juga kompetisi dan parasitisme merupakan mekanisme antagonis yang utama dengan miselium yang efektif.*Gliocladium* sp. juga dapat menghambat penyebab penyakit lainnya seperti *Rhizoctonia* spp., *Pythium* spp. dan penyebab penyakit akar (College, 2009).Hasil penelitian Winarsih (2007) *Gliocladium* sp. mampu menekan *S. rolf sii* sampai 85% secara *in vitro*.

Rata-rata persentase benih terserang setelah muncul ke permukaan tanah (*Post emergence damping off*) terendah terdapat pada cara aplikasi pemberian kedalam tanah dengan rata-rata 28,63%. Hal ini disebabkan karena agen antagonis yang diberikan kedalam tanah telah berkembangbiak secara optimal sehingga dapat menekan pertumbuhan jamur *S. rolf sii*.akibatnya persentase serangan lebih

rendah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan Kurrata (2007), cara aplikasi *P. flourescens* melalui tanah dengan konsentrasi 10^9 cfu/ml merupakan cara aplikasi dan konsentrasi terbaik dalam menekan penyakit rebah semai *S. rolfsii*.

Cara aplikasi mempengaruhi jumlah dan daya antagonis, semakin efektif cara pengaplikasiannya maka semakin besar pula jumlah serta daya antagonisnya. Cara aplikasi perendaman benih memiliki persentase serangan lebih tinggi dibandingkan dengan cara aplikasi ke dalam tanah. Hal ini diduga karena waktu perendaman benih terlalu singkat sehingga tidak seluruh benih dapat menyerap agen antagonis, jumlah agen antagonis yang diserap hanya sedikit sehingga agen antagonis tersebut tidak keseluruhan dapat melindungi benih dari serangan jamur *S. rolfsii*. Dari hasil pengamatan tersebut menunjukkan bahwa perkembangan penyakit sangat ditentukan oleh jumlah agen antagonis di dalam tanah. Semakin besar jumlah agen antagonis dalam tanah maka aktivitas antagonis terhadap jamur patogen semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan Alfizar *et., al* (2011) menunjukkan bahwa semakin tinggi jumlah agen antagonis, akan semakin menekan patogen, akibatnya kemampuan patogen yang berkembang semakin sempit sehingga persentase tanaman terserang semakin rendah. Agen antagonis yang diberikan kedalam tanah jumlahnya lebih banyak sehingga mempunyai kesempatan lebih besar untuk berkembang kemudian dapat membantu tanaman dalam menyerap unsur hara sehingga tanaman mempunyai ketahanan tubuh yang lebih kuat.

KESIMPULAN DAN SARAN

P. flourescens paling efektif dalam mempengaruhi persentase perkecambahan benih dan menekan persentase benih terserang sebelum muncul ke permukaan tanah sedangkan *Gliocladium* sp. sangat efektif dalam memperpanjang masa inkubasi *post emergence damping off* dan menekan persentase benih terserang setelah muncul ke permukaan tanah.

Aplikasi agen antagonis langsung ke dalam tanah paling efektif menekan persentase benih terserang setelah muncul ke permukaan tanah.

Tidak terdapat interaksi antara jenis agen antagonis dan cara aplikasinya terhadap persentase perkecambahan benih kedelai, masa inkubasi *S. rolfsii* *post emergence damping off*, persentase benih terserang sebelum muncul ke permukaan tanah (*pre emergence damping off*), persentase benih terserang setelah muncul ke permukaan tanah (*post emergence damping off*), tinggi tanaman dan jumlah daun kedelai.

DAFTAR PUSTAKA

Alfizar, Marlina & N. Hasanah. 2011. Upaya Pengendalian Penyakit Layu *Fusarium oxysporum* Dengan Pemanfaatan Agen Hayati Cendawan FMA dan *Trichoderma harzianum*. *J. Floratek*. Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Banda Aceh. Banda Aceh.

- Aryantha. 2004. Potensi Isolat Bakteri Penghasil IAA dalam Peningkatan Pertumbuhan Kecambah Kacang Hijau pada Kondisi Hidroponik. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*. 9(2): 43-46.
- Baharuddin, Nursaba & T. Kuswinanti. 2005. Pengaruh pemberian *Pseudomonas fluorescens* “effective microorganism 4” dalam menekan penyakit layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*) pada tanaman cabai. Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI dan PFI XVI Komda Sul-Sel. 2005 Nov 22; Makasar. PEI dan PFI Komda Sul-Sel. hlm 195–200.
- Budiman, A. & M. Thamrin. 1997. Keefektifan 11 Fungisida Terhadap Penyakit *Sclerotium rolfsii* Sacc. Pada Tanaman Kedelai di Lahan Kering. Banjar baru: Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian dan Balai Penelitian Tanaman Pangan. Banjar baru.
- College. W. 2009. *Gliocladium. Virens*. <http://www.entomology.wisc.edu/mbcn/kvf/509.html>. [10 Maret 2016]
- Cook, R.J. & K.F. Baker. 1996. The Nature And Practice Of Biological Control Of Plant Patogens. Minnesota: APS Press.
- Fuadi I. 2010. Pengendalian Hayati Penyakit Layu (*Fusarium oxysporum* Schlecht) pada Tanaman Caisin (*Brassica Campestris* var. Chinensis). Tesis. Program Pasca Sarjana Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Hasanuddin, 2003. Peningkatan Peranan Mikroorganisme Dalam Sistem Pengendalian Penyakit Tumbuhan Secara Terpadu. Jurusan Hama Dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, <http://library.usu.ac.id/download/fp/fp-hasanuddin.pdf>. Diakses tanggal 21 April 2015
- Highley, T.L. 1995. Control of wood decay by *Trichoderma (Gliocladium) virens*, I Antagonistic Properties. Forest Product laboratory, Madison. WI. USA.
- Jatnika, W., A. L. Abadi & L. Q. Aini. 2013. Pengaruh Aplikasi *Bacillus* sp. dan *Pseudomonas* sp. Terhadap Perkembangan Penyakit Bulai yang Disebabkan Oleh Jamur Patogen *Peronoslerospora maydis* Pada Tanaman Jagung. *Jurnal HPT* 1(3) :19-29
- Kartika, A. B. 2012. Teknik Eksplorasi & Pengembangan Bakteri *Pseudomonas fluorescens*. www.laboratoriumphpbanyumas.com/siwebsite/AGENSIA_HAYATI/eksplorasi_Pseudomonas_flourescens.pdf. [Diakses tanggal 11 maret 2016]
- Kurrata, G. 2007. Pengaruh Isolat Bakteri Antagonis *Pseudomonas fluorescens* Terhadap *Sclerotium rolfsii* sacc. Skripsi. Malang: Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Universitas Brawijaya.

- Kusuma, R., N. Sa'dyiah & Y. Nurmiati. 2016. Keragaman Fenotipe dan Heritabilitas Kedelai (*Glycine max* [L.] Merril) Generasi F₆ Hasil Persilangan Wilis X Mlg₂₅₂₁
- Lam, S. T., & T. D. Gaffney. 1993. Biological activities of bacteria used in plant pathogen control. Pages 291-320 In: Biotechnology in Plant Disease Control. I. Chet, ed. Wiley-Liss, New York.
- Lestari, P., D. N. Susilowati & E.I. Riyanti, 2007. Pengaruh Hormon Asam Indol Asetat yang Dihasilkan oleh *Azospirillum* sp. Terhadap Perkembangan Akar Padi. *Jurnal Agro Biogen*. 3(2): 66-71.
- Lewis, J. A & G. C. Papavizas, 1984. Characteristic of alginate pellets formulated with *Trichoderma* and *Gliocladium* and their effect on the proliferation of the fungi in soil. *Plant Pathology* 34:571-575
- Manik, C.A. 2011. Uji Efektivitas *Corynebacterium* dan Dosis Pupuk K terhadap Serangan Penyakit Kresak (*Xanthomonas campestris pv oryzae*) Pada Padi Sawah (*Oriza sativa* L) di Lapangan. www.repository.usu.ac.id. [Diakses 27 April 2016]
- Mehrotra, R.S. 1980. Plant pathology. Tata McGraw Hill Publishing Co. Ltd. New Delhi.
- Nasikhah, K. 2008. pengaruh isolat alami *Pseudomonas fluorescens* pada beberapa tingkat pengenceran terhadap jamur *sclerotium rolfsii* penyebab penyakit layu pada kedelai (*Glycine max* (L) merill). *Skripsi*. Fakultas sains dan teknologi Universitas Islam Negeri Malang.
- Nurbailis. 1992. Pengendalian hayati *Sclerotium rolfsii* Sacc. penyebab busuk batangkacang tanah (*Arachis hipogaea* L.) dengan kompos dan cendawan antagonis. *Tesis*. Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 58 hal.
- Nurmasita, L., Luice, A. Taulu & Bahtiar. 2011. Potensi *Corynebacterium* sebagai pengendali penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Manado.
- Papavizas, G. C. 1985. *Trichoderma* sp. and *Gliocladium* sp. Biology, Biocology and Potential for Biocontrol. *Ann. Rev. Phytopathology* 23: 23-50.
- Rahayu, M. 2008. Efikasi Isolat *Pseudomonas fluorescens* terhadap Penyakit Rebah Semai pada Kedelai. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 27(8): 179-184.

- Rohmah, F. 2011. Pemanfaatan Bakteri *Pseudomonas fluorescens*, Jamur *Trichoderma harzianum* dan Seresah Daun Jati (*Tectona grandis*) untuk Pertumbuhan Tanaman Kedelai pada Media Tanam Tanah Kapur. Rao NSS. Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman. Jakarta: UI-Press.
- Schipper, B., A. W. Baker, D. A. H. M and Scher. 1987. Interactions of Deleterious and Beneficial Rhizosphere Microorganism and the Effect of Cropping Practices. Ann. Rev. Phytopathol.
- Wanjiru, M. 2009. Effect of *Trichoderma Harzianum* And *Arbuscular Mycorrhizal* fungi on Growth of Tea Cuttings, Napier Grass and Disease Management in Tomato Seedling. Plant and Microbial Sciences. 13, 305-312.
- Widodo. 1993. Penggunaan *Pseudomonas* kelompok *Flourescens* untuk mengendalikan penyakit akar gada pada tanaman caisin (*Brassica campestris var. Chinensis*) Tesis. IPB Bogor.
- Winarsih, S. 2007. Pengaruh bahan organik pada pertumbuhan *Gliocladium virens* dan daya antagonisnya terhadap *Fusarium oxysporum* secara *in-vitro*. Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia. Edisi Khusus (3):386-390.
- Winarsih, S. 2007. Pengaruh bahan organik pada pertumbuhan *Gliocladium virens* dan daya antagonisnya terhadap *Fusarium oxysporum* secara *in-vitro*. Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia. Edisi Khusus (3):386-390.
- Yulianti, T & C. Suhara. 2010. Patogenitas *Sclerotium rolfsii*, *Rhizoctonia solani* dan *R. bataticola* dari Beberapa Sumber Inokulum Terhadap Kecambah Wijen (*sesenum\ indicum* L.)
<http://balittas.litbang.deptan.go.id/ind/images/wijen07/patogenitas.pdf>
[Diakses tanggal 25 oktober 2015]

