

**PERAN AGEN HAYATI ASAL RIZOSFER DAN ENDOFIT MENEKAN PENYAKIT
BUSUK SKLEROTIUM ROLFSII BAWANG DAUN DI MEDIA GAMBUT
(Role of Rhizosphere and Endophytes Biological Agents to Suppress Sclerotium rolfsii Rot
Disease on Scallions in the Peat Media)**

Mulyani, R. B.,^{1*)}, Usup, A.,¹⁾, Supriati, L.¹⁾, dan Ramlan¹⁾

¹⁾ Prodi Agroteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya
Telp/HP. 08125095169 * Corresponding author : rahmawati.mulyani@agr.upr.ac.id

Diterima : 9/5/2018

Disetujui : 19/8/2018

ABSTRACT

The *Sclerotium* Rot Disease is highly destructive to the scallions cultivation in the peat soil. The antagonistic fungi isolated from the rhizosphere and the endophytes of healthy plants, have been proven to be able to reduce *Sclerotium rolfsii*. The aim of this study was to evaluate the characteristics of antagonistic fungi from rhizosphere and endophytes of Scallions to *S. rolfsii* *in vitro* in the laboratory. The purpose of this study was also to perform the suppression test on the intensity of *Sclerotium rolfsii* Rot Disease *in planta* in the peat media in the screen house. This research it was shown that genus *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus* antagonistic fungi, were identified from the endophytes, meanwhile genus *Trichoderma*, *Penicillium* dan *Aspergillus* sp. were identified from the rhizosphere. *Trichoderma* Rz-1 and *Trichoderma* Rz-3 isolated from the rhizosphere was shown to have the highest antagonistic activity by 94,4 %, followed by *Aspergillus* Ed-2, which was isolated from the endophytes by 83,8%. *In planta* on peat media, *Trichoderma* Rz-1 was capable to demonstrate 82,19% of antagonistic effect and it could suppress *Sclerotium* Rot Disease hence it produced the fresh weight of the plant highest to 19g cluster⁻¹. Taken together, the result of this study showed that *Trichoderma* Rz-1 isolated from rhizosphere has been proven to be the most beneficial to reduce the *Sclerotium rolfsii* on Scallions as a biological control agent, especially in peat soils.

Keywords: biocontrol, rhizosphere, endophyte, scallions, *Sclerotium rolfsii*

ABSTRAK

Penyakit Busuk Sklerotium yang disebabkan oleh *Sclerotium rolfsii* cukup merugikan pada budidaya bawang daun di lahan gambut. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi jamur antagonis dari endofit dan rizosfer tanaman bawang daun sehat, mengetahui sifat antagonis jamur tersebut terhadap patogen *S. rolfsii* secara *in vitro* di laboratorium dan *in planta* untuk mengetahui kemampuan jamur antagonis menekan intensitas serangan penyakit busuk Sklerotium pada media gambut di screen house. Hasil eksplorasi jamur antagonis dari rizosfer diperoleh genus *Trichoderma*, *Penicillium* dan *Aspergillus* sp., pada jaringan endofit teridentifikasi genus *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus*. Strain *Trichoderma* Rz-1 dan *Trichoderma* Rz-3 asal rizosfer menunjukkan aktivitas antagonis tertinggi mencapai 94,4% dan diikuti oleh strain *Aspergillus* Ed-2 asal endofit sebesar 83,8%. Kemampuan isolat *Trichoderma* Rz-1 pada media gambut menunjukkan efektivitas antagonis yang sangat baik yaitu sebesar 82,19%, dengan kejadian penyakit sebesar 17,81% menghasilkan bobot segar bawang daun tertinggi sebesar 19 grumpun⁻¹. Berdasarkan hasil penelitian ini jamur rizosfer isolat *Trichoderma* Rz-1 memiliki potensi untuk diuji lebih lanjut dan dikembangkan sebagai agen pengendali hayati patogen *Sclerotium* sp. pada tanaman bawang daun, khususnya di lahan gambut.

Kata kunci : agens hayati, rizosfer, endofit, bawang daun, *Sclerotium rolfsii*

PENDAHULUAN

Penyakit busuk Sklerotium yang disebabkan oleh jamur *Sclerotium rolfii* merupakan jamur tulartanah dan patogen endemik pada tanaman pangan maupun hortikultura di lahan gambut. Patogen ini cukup sulit dikendalikan karena membentuk sklerotia yang merupakan struktur yang tahan terhadap kondisi ekstrim sehingga dapat bertahan selama beberapa tahun dalam tanah dan memiliki kisaran inang yang luas antara lain wijen, bawang merah, bawang putih, jahe, kedelaidan kacang tanah, termasuk tanaman bawang daun yang saat ini banyak dikembangkan di lahan gambut. Bahkan jamur ini dapat terus berkembang pada produk pertanian pasca panen sehingga menurunkan kualitas produk (Saputri, *et al.*, 2015). Patogen *S. rolfii* dapat menginfeksi tanaman mulai dari fase vegetatif awal hingga tanaman berumur empat minggu, dengan kerusakan mencapai 35 % hingga kematian tanaman (Setiawan *et al.*, 2014).

Selama ini pengendalian penyakit tersebut masih mengandalkan pada fungisida kimia yang berdampak negatif terhadap kesehatan manusia, hewan, dan kelestarian lingkungan, maupun mikroorganisme bermanfaat. Akhir-akhir ini kesadaran masyarakat untuk menggunakan fungisida yang ramah lingkungan mulai meningkat yaitu mengandalkan pengendalian hayati dengan mengoptimalkan peran jamur yang bersifat antagonistik. Alternatif pengendalian ini lebih aman, efektif, efisien dan mempunyai prospek yang baik, untuk meningkatkan ketahanan induksi terhadap penyakit (Sudantha & Ernawati, 2014).

Jamur yang bersifat antagonistik tersebut dapat diisolasi dari endofit maupun rizosfer tanaman bawang daun sehat di antara beberapa tanaman bawang daun yang terinfeksi pada daerah endemik penyakit busuk *S. rolfii*. Fenomena ini diduga karena adanya mekanisme ketahanan terimbas dari jamur rizosfer dan endofit yang bersifat antagonis, seperti yang dilaporkan oleh Sudantha & Ernawati (2014) bahwa genus *Trichoderma*, *Gliocladium*, *Penicillium*, dan *Aspergillus* dari endofit tanaman pisang sehat efektif mengendalikan *Fusarium oxysporum* f.

sp. cubense secara *in vitro*. Sedangkan spesies *Trichoderma* yang umumnya mengkolonisasi rizosfer bersifat antagonis terhadap patogen tular tanah. Mekanisme antagonisme jamur-jamur tersebut terhadap berbagai patogen penyebab penyakit melalui persaingan, mikoparasitisme, antibiosis, dan lisis. Latifah *et al* (2014) menyatakan bahwa aplikasi *T. harzianum* pada tanaman kedelai berfungsi sebagai agen hayati terhadap patogen *S. rolfii* dan memicu pertumbuhan tanaman sehingga menghasilkan komponen hasil kedelai lebih tinggi dibandingkan tanpa aplikasi *T. harzianum*. Hal ini menunjukkan bahwa jamur antagonis yang diisolasi dari rizosfer atau perakaran tanaman potensial dimanfaatkan sebagai agen hayati dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui potensi dan efektivitas jamur endofit maupun rizosfer untuk mengendalikan patogen *S. rolfii* pada bawang daun secara *in vitro* dan *in planta* pada media gambut.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan waktu. Penelitian dilaksanakan di laboratorium dan *screen house* BPTPH Provinsi Kalimantan Tengah, dari bulan September - Desember 2016.

Isolasi dan perbanyakan inokulum *S. rolfii*. Isolat *S. rolfii* diisolasi dari pangkal batang tanaman kacang panjang yang bergejala. Proses isolasi dan sterilisasi jaringan menggunakan natrium hipoklorida 3%, kemudian dilakukan kulturisasi dan pemurnian isolat pada media *potato dextrose agar* (PDA) dalam suhu ruang.

Isolasi dan identifikasi jamur rizosfer dan endofit. Isolasi jamur rizosfer dilakukan dengan mengambil 10 g sampel tanah di sekitar pangkal batang dan perakaran bawang daun. Selanjutnya dilakukan pengenceran hingga 10^{-4} . Sebanyak 1 mL suspensi dituangkan ke atas medium PDA. Jamur endofit diisolasi dari jaringan akar, batang, dan daun tanaman bawang daun yang sehat. Sterilisasi jaringan dalam alkohol 70 % dan natrium hipoklorit 3% selama 2 menit, kemudian dilakukan kulturisasi

padamedia PDA yang ditambahkan kloramfenikol (60 ppm). Masing-masing biakan diinkubasi selama 5 hari pada suhu ruang, miselium yang tumbuh dilakukan pemurnian dan identifikasi berdasarkan perbedaan bentuk koloni, warna, dan ukuran mengacu pada Barnett and Hunter (1972). Koloni yang tumbuh dengan ciri morfologi yang berbeda dipisahkan untuk dijadikan biakan murni.

Seleksi antagonisme jamur rizosfer dan endofit *in vitro*. Isolat jamur terseleksi adalah isolat yang menunjukkan daya hambat tinggi terhadap *S. rolfii* dilakukan dengan metode kultur ganda (*dual culture method*) pada media PDA. Sebagai kontrol, pada cawan lain hanya diinfestasikan patogen *S. rolfii*. Perhitungan persentase daya hambat mengacu pada Padmaja *et al.* (2013), isolat yang mempunyai daya hambat >80% digunakan untuk uji *in planta*.

Uji *In Planta* efektivitas antagonis terhadap penyakit busuk Sklerotium. Percobaan di *screen house* menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan A0 = Kontrol (tanpa antagonis); A1 = Antagonis isolat *Trichoderma* Rz-1; A2 = Antagonis isolat *Trichoderma* Rz-3; A3 = Antagonis isolat *Aspergillus* Ed-2. Masing-masing perlakuan diulang lima kali sehingga diperoleh 20 satuan percobaan.

Pelaksanaan Percobaan di *Screen House*. Sebanyak 5 kg media tanam berupatanah gambut dan pupuk kandang ayam 147,3 g polibag⁻¹ (kondisi steril), dicampur merata dengan dolomit sebanyak 9,82 g polibag⁻¹ dimasukkan ke dalam polibag ukuran 40 cm x 40 cm, kemudian diinkubasi selama satu minggu. Masing-masing polibag ditanami dua anakan bawang daun yang memiliki jumlah daun dan tinggi yang sama. Tiga hari setelah tanam diberikan pupuk NPK 16-16-16 sebanyak 0,4 g polibag⁻¹, tanaman dipelihara sampai umur delapan minggu.

Perbanyak antagonis dan patogen *S. rolfii*. Jamur antagonis yang diuji diperbanyak pada media beras setengah matang, sebanyak 100 g setiap kantong plastik tahan panas yang sudah disterilkan dalam otoklaf, sedangkan patogen *S. rolfii* diperbanyak pada media menir jagung.

Pada masing-masing media diinokulasikan 5 potongan biakan jamur antagonis dan *S. rolfii*, selanjutnya diinkubasi pada suhu ruang selama 2 minggu sampai miselium tumbuh merata pada media.

Aplikasi antagonis dan inokulasi *S. rolfii*. Aplikasi jamur antagonis sebanyak 20 g polibag⁻¹ dilakukan tiga hari sebelum bawang dauditanam, sedangkan *S. rolfii* sebanyak 10 g polibag⁻¹ diinokulasikan satu minggu setelah tanam (mst). Masing-masing diberikan dengancara ditaburkan disekitar pangkal batang tanaman bawang daun.

Pengamatan Peubah

1. **Daya hambat (%)** jamur rizosfir dan endofit terhadap perkembangan *S. rolfii* merujuk pada rumus Padmaja *et al.*, (2013) $P = \frac{B_{xy} - A_{xy}}{B_{xy}} \times 100\%$, P =

Persentase hambatan; A_{xy} = Rata-rata diameter koloni patogen pada perlakuan antagonis; B_{xy} = Rata-rata diameter koloni *S. rolfii* tanpa antagonis.

2. **Kejadian penyakit (%) dan efektivitas pengendalian (%)**, kejadian penyakit diamati umur 1,3,5 dan 7 minggu setelah inokulasi (msi) *S. rolfii*, merujuk pada Yulfida dan Rustam (2003) yaitu : KP = (n/N) x 100%, dimana KP = kejadian penyakit (%), n = jumlah daun busuk, N = jumlah daun yang diamati. Perhitungan efektivitas pengendalian merujuk pada Sukanto (2003).

3. **Bobot Segar (g)**, ditimbang pada saat panen bawang daun yaitu pada umur 8 mst.

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan uji F taraf nyata 0.05, dan dilanjutkan dengan uji BNT 5% apabila terdapat pengaruh perlakuan.

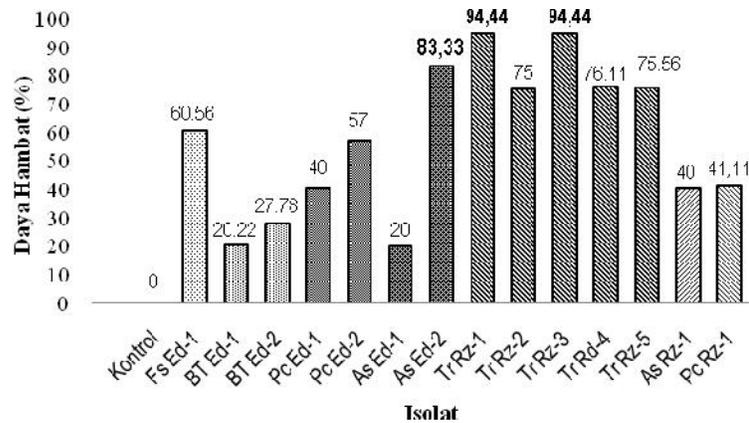
HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya hambat jamur rizosfer dan endofit pada perkembangan *S. rolfii* secara *in vitro*

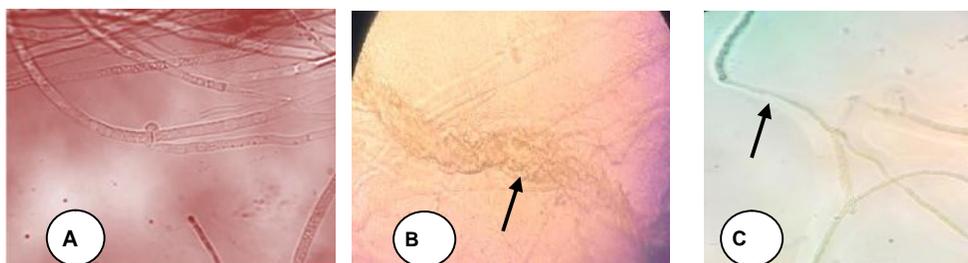
Diperoleh 14 isolat yang berasal dari rizosfer dan jaringan endofit tanaman bawang daun sehat di lahan

gambut. Selanjutnya isolat-isolat tersebut diuji secara *in vitro* terhadap perkembangan patogen *S. rolfsii* untuk mengetahui perbedaan daya hambat dari setiap isolat. Isolat yang memiliki daya hambat $\geq 80\%$ diasumsikan potensial sebagai sebagai agens hayati dan dilakukan uji lanjut secara *in planta* pada tanaman bawang daun di media gambut (Gambar 1). Diketahui bahwa isolat *Aspergillus* sp Ed-2 memiliki daya hambat 83,33%, sedangkan isolat *Trichoderma* sp Rz-1 dan *Trichoderma* sp Rz-3 menunjukkan daya hambat yang sama sebesar 94,44%.

Mikroba yang dapat dimanfaatkan sebagai agens hayati harus memiliki mekanisme antagonisme yang dapat melemahkan atau mematikan pertumbuhan patogen secara langsung, memproduksi antibiotik (toksin) dan berkompetisi terhadap ruang dan nutrisi. Selain itu, kemampuan menghambat oleh jamur rizosfer maupun endofit didasarkan pada kemampuannya memproduksi enzim pendegradasi dinding sel patogen (Arios *et al*, 2014). Besarnya penghambatan yang dihasilkan tergantung dari jenis dan stabilitas metabolit yang dihasilkan oleh antagonis sebagai antifungi terhadap *S. rolfsii*.



Gambar 1. Daya hambat Isolat jamur rizosfer dan endofit terhadap *S. rolfsii*. Kontrol (tanpa antagonis); Ed: Endofit; Rz: Rizosfer; Fs: *Fusarium* sp; BT: Belum teridentifikasi; Pc: *Penicillium* sp; As: *Aspergillus* sp; Tr: *Trichoderma* sp.



Gambar 2. Parasitisme jamur rizosfer dan endofit terhadap hifa *S. rolfsii*. A. Hifa normal; B. Hifa abnormal/malformasi; C. Hifa mengkerut (lisis) (perbesaran 400x, Dok. Ramlan, 2016)

Isolat *Trichoderma*Rz-1 dan *Trichoderma*Rz-3 asal rizosfer menunjukkan daya hambat tertinggi terhadap *S. rolfii*, diikuti oleh isolat *Aspergillus* sp. Ed-2 dari jaringan endofit. Telah dilaporkan bahwa *Trichoderma* sp. menghasilkan senyawa antifungal berupa metabolit sekunder trichodermin dan 3,4-dihydroxycarotane, selain antibiotik dermadin (Kubicek & Harman, 2002). Sifat mikoparasit yang dimiliki *Trichoderma* sp. dapat menyebabkan hifa patogen menyusut dan lisis, karena menghasilkan enzim *hydrolytic -1,3-glucanases*, *-1,6-glucanases*, *kitinase*, dan *protease* untuk menembus sel inang (Kullnig *et al.*, 2000). Sedangkan agens hayati *Aspergillus* sp. mampu menghasilkan enzim *-amilase*, *amiloglukosidase*, *-glukosidase*, *lipase*, *okratoksin*, *protease* yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba dan metabolit sekunder seperti *aflatoksin* (Meiliawati & Ferra, 2006).

Mekanisme penghambatan dari *Trichoderma* sp. terhadap infeksi *S. rolfii* diduga terjadi karena adanya senyawa *gliotoksin* dan *viridin* yang bersifat toksik. Terjadinya mekanisme antagonis dan kompetisi ditandai dengan terhambatnya pertumbuhan patogen karena jamur antagonis akan memparasit dan melemahkan sel patogen sehingga tidak dapat berkembang lebih lanjut. Secara mikroskopis, terlihat bahwa struktur sel pada hifa patogen *S. rolfii* mengalami pertumbuhan abnormal/malformasi seperti terpelintir dan mengkerut (lisis) akibat senyawa antifungal yang dihasilkan oleh jamur antagonis tersebut (Gambar 2).

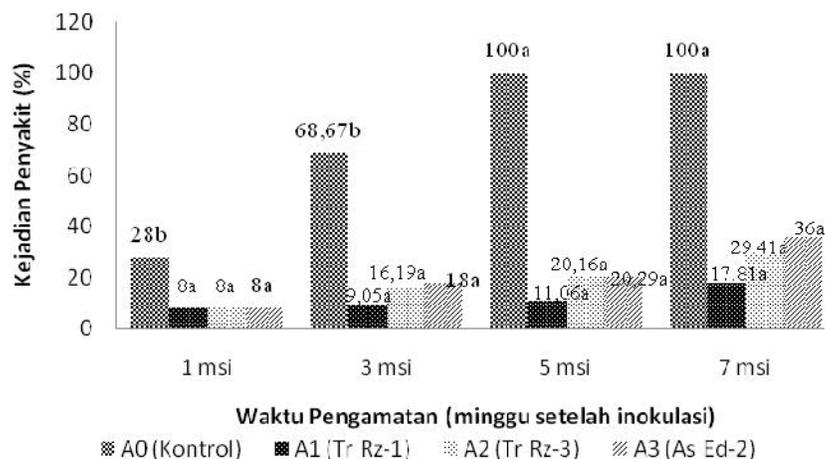
Menurut Eliza *et al.* (2007), senyawa antifungal yang dihasilkan oleh agens hayati secara umum mengakibatkan terjadinya pertumbuhan yang abnormal (malformasi) pada hifa. Terjadi pembengkakan dan perlekatan hifa,

akibatnya hifa tidak dapat berkembang dengan sempurna. Hifa patogen juga mengalami pengkerutan, mengecil dan pada akhirnya lisis, hal ini disebabkan karena jamur antagonis menghasilkan enzim kitinase yang dapat melisis dinding sel patogen. Struktur hifa *S. rolfii* yang rusak dan abnormal menyebabkan hifa tidak mampu menghasilkan sklerotia sebagai struktur pertahanan dari patogen.

Pengaruh agens hayati pada kejadian penyakit dan efektivitas pengendalian secara *in planta*

Aplikasi jamur antagonis *Trichoderma* Rz-1, *Trichoderma* Rz-3, maupun *Aspergillus* Ed-2 mempunyai kemampuan yang sama dalam menekan perkembangan penyakit busuk Sklerotium dan nyata berbeda dibandingkan dengan perlakuan tanpa aplikasi antagonis (kontrol) hingga umur 7 msi (Gambar 3).

Aplikasi agens hayati *Trichoderma* Rz-1, *Trichoderma* Rz-3 dan *Aspergillus* Ed-2, menunjukkan kejadian penyakit nyata lebih rendah dibandingkan kejadian penyakit pada bawang daun yang tidak diaplikasi dengan agens hayati (kontrol) mencapai 100%. Hal ini disebabkan bahwa agens hayati mampu menghambat perkembangan patogen *S. rolfii* dan menurunkan kejadian penyakit sebesar 64% (isolat *Aspergillus* Ed-2) hingga 82,19% (isolat *Trichoderma* Rz-1) pada umur 7 msi. *Trichoderma* sp. memiliki beberapa kelebihan yang penting sebagai agens pengendali hayati karena mudah ditemukan pada berbagai habitat, mudah diisolasi dan dibiakkan, dapat tumbuh baik pada berbagai substrat, menghambat pertumbuhan patogen tanaman, tidak bersifat patogenik, sebagai mikoparasit, berkompetisi dengan baik terhadap nutrisi, tempat dan menghasilkan antibiotik (Latifah *et al.*, 2014).



Gambar 3. Kejadian penyakit busuk Sklerotium pada uji *in planta*; A1: isolat *Trichoderma* Rz-1; A2: isolat *Trichoderma* Rz-3; A3: isolat *Aspergillus* Ed-2. Angka yang diikuti huruf yang sama pada histogram waktu pengamatan yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada BNJ5%

Kejadian penyakit pada kontrol yang mencapai 100% berkaitan dengan pula dengan virulensi dari patogen *S. rolfii*. Dilaporkan bahwa strain *Sclerotium* sp. asal tanah gambut lebih virulen dibandingkan isolat *Sclerotium* sp. asal tanah alfisol (KP Muneng, Jawa Timur). Kondisi media gambut yang mempunyai pH 4 sangat sesuai untuk perkembangan *S. rolfii*, dimana pada kondisi tersebut *S. rolfii* mampu memproduksi asamoksalat dan enzim *polygalacturonase* dalam jumlah banyak yang akan mempercepat proses penguraian selulosa dan substansi pekat pada dinding sel inang (Supriati *et al*, 2007).

Kemampuan jamur antagonis menghambat perkembangan penyakit berkaitan dengan efektivitasnya sebagai antagonis dengan beberapa kategori (Sukamto *et al.*, 2003). Isolat *Trichoderma* sp Rz-1, *Trichoderma* sp Rz-3 memiliki nilai efektivitas masing-masing 82,19 % dan 70,6% (kategori sangat baik), sedangkan isolat *Aspergillus* sp Ed-2 memiliki nilai efektivitas sebesar 64% (kategori baik). Isolat yang mempunyai

daya hambat yang sangat baik terhadap *S. rolfii* berpotensi berpotensi diuji lebih lanjut dan dikembangkan secara secara konsorsium untuk mendapatkan efek sinergi yang lebih baik. Hal ini dikemukakan oleh Silaban *et al* (2015), bahwa konsorsium mikroba dapat bekerjasecara sinergis dalam mengendalikan serangan penyakit rebah semaidan jumlah populasi mikroba dalam konsorsium berpengaruh pada efektivitas penekanan penyakit rebah semai. Syarat agens pengendalian hayati adalah kompatibel dengan agens hayati lain serta aktif berkoloni pada lingkungan yang cocok untuk patogen. Aplikasi mikroba antagonis baik secara tunggal maupun dalam bentuk konsorsium lebih efektif dalam menekan penyakit rebah semai. Hal ini mengindikasikan bahwa mikroba antagonis baik secara tunggal maupun konsorsium berpotensi menggantikan penggunaan fungisida kimia dalam mengendalikan penyakit busuk *Sclerotium* pada tanaman pangan dan hortikultura, seperti pada bawang daun di lahan gambut.

Pengaruh agens hayati pada bobot segar tanaman bawang daun

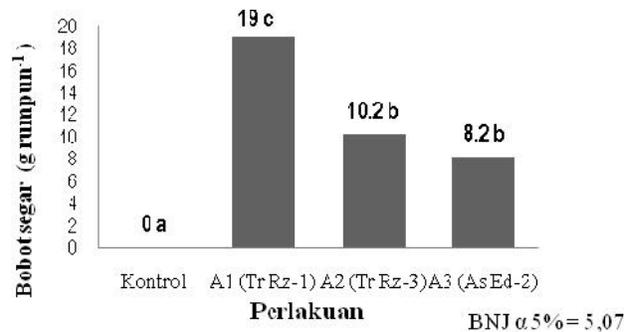
Peran jamur antagonis *Trichoderma* sp .Rz-1 yang mampu menekan perkembangan penyakit busuk Sklerotium dengan efektivitas tertinggi secara tidak langsung mampu mempengaruhi peningkatan bobot segar tanaman. Tanpa perlakuan jamur antagonis (kontrol) menyebabkan kematian pada seluruh tanaman sampel mulai umur 5 MSI (Gambar 4).

Telah diketahui bahwa semua spesies *Trichoderma* merupakan biodekomposer dalam tanah yang hasilnya dimanfaatkan oleh tumbuhan sebagai penyedia unsur hara. Selain itu *T. harzianum* juga mengeluarkan enzim kitinase yang akan menghancurkan dinding sel patogen hingga akhirnya patogen akan mati sehingga tanah dan perakaran tanaman akan terbebas dari infeksi patogen.

Jamur antagonis yang diisolasi dari rizosfer tanaman sehat seperti *Trichoderma* Rz-1 lebih efektif dalam mengendalikan patogen tular tanah *S. rolfsii*, sehingga potensial untuk dikembangkan sebagai agens pengendali hayati penyakit busuk Sklerotium pada tanaman bawang daun di lahan gambut.

Peranan *Trichoderma* sp. sebagai agens hayati telah diketahui karena menghasilkan enzim selulosa yang mampu merombak dinding sel patogen,

menyebabkan patogen mati dan tanaman terhindar dari serangan penyakit yang lebih berat, sedangkan peranan *Trichoderma* sp. sebagai dekomposer mampu menguraikan bahan organik dari media gambut sebagai sumber nutrisi bagi mikroba menguntungkan di sekitar perakaran tanaman, selanjutnya nutrisi akan digunakan oleh tanaman untuk proses pertumbuhan. *Trichoderma* sp. mampu menghasilkan zat aktif seperti hormon auksin yang merangsang pembentukan akar lateral sehingga berkaitan dengan peran akar dalam menyerap unsur hara dan dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman, memperbaiki vigor tanaman dan meningkatkan kesuburan tanaman yang pada akhirnya berpengaruh terhadap bobot segar tanaman (Herlina & Dewi, 2010). Menurut Saputri *et al* (2015), bahwa mikroorganism yang berperan sebagai agens hayati mampu bersimbiosis dengan tanah dan perakaran tanaman. Tanah menjadi remah sehingga pertumbuhan akar tanaman semakin berkembang baik, cepat dan meningkat. *Trichoderma* sp. memproduksi beberapa metabolit sekunder yang berfungsi meningkatkan pertumbuhan tanaman dan akar, sehingga memacu mekanisme pertahanan tanaman itu sendiri.



Gambar 4. Rerata bobot segar bawang daun pada saat panen. A0: tanpa perlakuan jamur antagonis; A1: *Trichoderma* Rz-1; A2: *Trichoderma* Rz-3; A3: *Aspergillus* Ed-2.

KESIMPULAN

Isolat jamur rizosfer *Trichoderma* Rz-1 dan *Trichoderma* Rz-3 memiliki daya hambat sangat tinggi terhadap patogen *S. rolfsii* yaitu mencapai 94,4%, diikuti oleh isolat jamur endofit *Aspergillus* Ed-2 sebesar 83,3%. *Trichoderma* Rz-1 menunjukkan efektivitas antagonis yang sangat baik yaitu sebesar 82,19%, mampu menekan kejadian penyakit busuk Sklerotium menjadi terendah yaitu 17,81%, menghasilkan rerata bobot segar bawang daun sebesar 19 grumpun⁻¹. Isolat *Trichoderma* yang memiliki daya hambat tinggi berpotensi untuk diuji lebih lanjut secara konsorsium pada skala yang lebih luas di lapangan dan dikembangkan sebagai agens pengendali hayati patogen pada komoditi pertanian lainnya di lahan gambut.

DAFTAR PUSTAKA

- Arios, L.N., D. Suryanto, K. Nurtjahja, & E. Munir. 2014. Asai Kemampuan Bakteri Endofit dari Kacang Tanah dalam Menghambat Pertumbuhan *Sclerotium* sp. pada Kecambah Kacang Tanah. J. HPT Tropika. ISSN 1411-7525 Vol. 14, No. 2: 178 – 186
- Barnett, H.L. & B.B. Hunter. 1972. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Burges Publ. Co. Minneapolis.
- Chet, I., G. E. Harman, & R. Baker. 2000. *Trichoderma hamatum*: Its hyphal interaction with *Rhizoctonia solani* and *Pythium* spp. *Microb. Ecol.* 7 (1): 29-38.
- Eliza, A. Munif, I. Djanika & Widodo. 2007. Karakter fisiologis dan peranan antibiosis jamur antagonis perakaran gramineae terhadap *Fusarium* dan pemicu pertumbuhan tanaman pisang. *J. Hort.* 17(2):150-160
- Herlina, L & Dewi P. 2010. Penggunaan Kompos Aktif *Trichoderma harzianum* Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Cabai. *J Sains & Teknologi* Vol. 8 No. 2: 11-25
- Kubicek, C. P. & G. E. Harman, 2002. *Trichoderma and Gliocladium*. Basic Biology, Taxonomy and Genetics. Vol 1. The Taylor & Francis e-Library. 287 pp.
- Kullning, C., R. L. Mach, M. Lorito, & C. P. Kubicek. 2000. Enzyme diffusion from *Trichoderma atroviride* (= *T. Harzianum* P1) to *Rhizoctonia solani* is a prerequisite for triggering of *Trichoderma ech42* gene expression before mycoparasitic contact. *Appl. Environ. Microbiol.* 66: 2232-2239.
- Latifah, Hendriah, & Mihram. 2014. Asosiasi Cendawan Antagonis *Trichoderma harzianum* Rifai dan Cendawan Mikoriza Arbuskular untuk Mengendalikan Penyakit Busuk Pangkal Batang pada Kedelai. J. HPT Tropika. ISSN 1411-7525 Vol. 14, No. 2: 160 – 169
- Meliawati, R., Rohmatussolihat & F. Octavina. 2006. Seleksi mikroorganisme potensial untuk fermentasi pati sagu. *Biodiversitas*. Vol. 7, No. 2, 101-104. ISSN: 1412-033X.
- Padmaja, M., K. Narendra, J. Swathi, KM. Sowjanya, P. Jawahar Babu, & A.K. Satya. 2013. In vitro antagonis of native isolate of *Trichoderma* spp. Against *Sclerotium rolfsii*. *International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences*. Vol. 4 (3) : 886-891. ISSN: 2229-3701
- Saputri, E., Lisnawita, M. I. Pinem. 2015. Enkapsulasi Beberapa Jenis *Trichoderma* sp. pada Benih Kedelai untuk Mengendalikan Penyakit *Sclerotium rolfsii* Sacc. *Jurnal Online Agroteknologi* Vol. 3 No. 3 : 1123-1131, Juni 2015. ISSN No. 2337-6597
- Setiawan, A., IR., Sastrahidayat, A. Muhibuddin. 2014. Upaya Penekanan Serangan Penyakit Rebah Semai (*Sclerotium rolfsii*) Pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L) Dengan Mikoriza yang Diperbanyak Dengan Inang Perantara Kacang Tanah. *Jurnal*

- HPT Vol. 2 No. 4, Desember 2014 : 37-43
- Silaban, IC,LQ, Aini, MA,Syib'li. 2015. Pengujian Konsorsium Mikroba Antagonis Untuk Mengendalikan Jamur *Sclerotium rolfsii* Penyebab Penyakit Rebah Semai Pada Kedelai (*GlycineMaxL.*). Jurnal HPT Vol. 3 No.2, April 2015, ISSN : 2338-4336 : p 100-107
- Sudantha, IM & NML.Ernawati. 2014. Peran Jamur Endofit *Trichoderma* spp. untuk Meningkatkan KetahananTerinduksi Bibit Pisang terhadap Penyakit Layu Fusarium. *J. Agroteksos* Vol. 24 (3) : 145-152
- Sukamto, S. 2003. Pengendalian secara hayati penyakit busuk buah kakao dengan jamur antagonis *Trichoderma harzianum*. Dalam Prosiding Kongres XVII dan Seminar Ilmiah Nasional, tanggal 6-8 Agustus 2003. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Supriati, L., SEA. Rahayuningsih, Syahrudin, G. Pituati, Z. Damanik & L.Silitonga. 2007. Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan *Trichoderma harzianum* Terhadap Perkembangan *Sclerotium rolfsii* pada Tanaman Tomat di Tanah Gambut Pedalaman. *Jurnal Agripeat*. ISSN:1411-6782. Vol: 8 No.8,: 68-75.
- Yulfida, A., &Rustam. 2003. Penggunaan Jamur Antagonis Untuk Menekan Pertumbuhan Jamur *Sclerotium rolfsii* Sacc. Penyebab penyakit Rebah Kecambah Bibit Cabai. *Pest Tropical Journal* Vol 1. No. 1 : 18-25