

## PEMANFAATAN ALANG-ALANG SEBAGAI BAHAN DASAR BIOFUNGISIDA DENGAN PERLAKUAN BERBAGAI LAMA PENYIMPANAN UNTUK MENGENDALIKAN JAMUR *GANODERMA BONINENSE* PAT SECARA *IN VITRO*

Yetti Elfina. S<sup>1</sup>, Erlida Ariani<sup>1</sup>, Yunel Venita<sup>1</sup>, Ria Marvihayani<sup>2</sup>

1) Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

2) Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Faperta Universitas Riau

Email: elfina68@yahoo.com

### ABSTRAK

Penyakit busuk pangkal batang disebabkan jamur *Ganoderma boninense* menjadi masalah utama perkebunan kelapa sawit di Indonesia. Pengendalian yang banyak dilakukan terhadap penyakit ini yaitu menggunakan fungisida kimia sintetik. Penggunaan fungisida kimia sintetik yang tidak tepat dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Oleh karena itu, pengendalian hayati dengan menggunakan *Trichoderma pseudokoningii* dapat menjadi alternatif pengendalian yang lebih ramah lingkungan. Aplikasi *Trichoderma* sp di lapangan umumnya masih dalam bentuk substrat dan kompos, Cara ini dirasa kurang praktis, sehingga agens hayati *Trichoderma pseudokoningii* tersebut perlu diformulasi. Bahan organik yang berasal dari alang-alang dapat digunakan sebagai sumber nutrisi. Bahan pembawa yang digunakan yaitu kaolin dan tepung tapioka digunakan sebagai bahan pencampur. Keefektifan suatu formulasi biofungisida dipengaruhi oleh lama penyimpanan yang mana semakin lama waktu penyimpanan suatu formulasi biofungisida maka akan semakin turun viabilitas hidup agensia *Trichoderma pseudokoningii*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan formulasi biofungisida yang mengandung alang-alang dengan bahan aktif *Trichoderma pseudokoningii* terhadap jamur *Ganoderma boninense* pat secara *in vitro*. Perlakuan yang diberikan adalah lama waktu penyimpanan formulasi biofungisida yang berbahan aktif *T. pseudokoningii* pada sumber nutrisi alang-alang yang dicampurkan dengan bahan pembawa (kaolin) dan bahan pencampur tepung tapioka dengan perbandingan 2:1:1 yaitu P1= 0 minggu, P2= 2 minggu, P3= 4 minggu, P4= 6 minggu, dan P5= 8 minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama penyimpanan 4 minggu merupakan penyimpanan yang terbaik biofungisida dengan bahan organik alang-alang. Penurunan daya hambat dari *T. pseudokoningii* dalam formulasi biofungisida terjadi setelah penyimpanan 4 minggu.

*Kata Kunci* : Formulasi biofungisida, lama penyimpanan, *Ganoderma boninense*, *Trichoderma pseudokoningii*, alang-alang.

## PENDAHULUAN

Penyakit busuk pangkal batang (BPB) yang disebabkan oleh *Ganoderma boninense* Pat., merupakan penyakit yang terpenting di perkebunan kelapa sawit di Asia Tenggara. Di Malaysia penyakit ini telah menyebabkan kematian lebih dari 80 % tanaman kelapa sawit yang di tanam pada areal bekas kebun kelapa (Turner, 1981). Gurnit (1990) dalam Jing (2007) juga melaporkan bahwa penyakit ini dapat menyebabkan kematian 85 % tanaman kelapa sawit yang sakit

Pada mulanya, *G. boninense* Pat hanya menyerang tanaman kelapa sawit tua yang berumur lebih dari 25 tahun, tetapi pada dasawarsa terakhir ini ternyata dapat menyebabkan kerugian besar pada tanaman yang berumur 10-15 tahun (Turner, 1981). Bahkan sekarang penyakit ini ditemukan dapat menyerang pembibitan kelapa sawit.

Pengendalian penyakit yang dilakukan cenderung menggunakan bahan kimia sintetis (fungisida) yang lebih praktis dalam aplikasinya dan menunjukkan hasil yang cepat terlihat. Namun pengendalian dengan cara ini secara terus menerus dan intensif dapat menyebabkan kerusakan pada lingkungan dan dapat menyebabkan munculnya ras/strain patogen yang resisten terhadap fungisida tersebut. Oleh karena itu perlu diupayakan pengurangan penggunaan fungisida sintetis dan mulai beralih kepada jenis-jenis pestisida yang aman bagi lingkungan

Bertolak dari keadaan pertanian Indonesia seperti tersebut di atas, maka usaha untuk memproduksi biopestisida di dalam negeri amat memungkinkan. Faktor yang mendukung diantaranya adalah bahwa Indonesia termasuk daerah Riau cukup kaya dengan berbagai jenis jasad renik karena pada umumnya biopestisida dieksplorasi dari berbagai jasad renik yang merupakan musuh alami. Sehingga dari ketersediaan bahan baku sangatlah berlimpah. Teknologi pembuatan pestisida tidak terlalu sulit untuk diadopsi dan dikembangkan di dalam negeri.

Melihat pada berbagai kemungkinan tersebut, saat ini tengah dilakukan kegiatan pengkajian teknologi produksi biofungisida. Dari program yang sudah berjalan, telah ditemukan isolat jamur *Trichoderma pseudokoningii* Rifai yang merupakan jenis jamur mikoparasitik yang dapat digunakan sebagai agens pengendali hayati terhadap jamur patogen yang menyebabkan penyakit pada tanaman. Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa jamur *T. pseudokoningii* dapat mengendalikan jamur *Ganoderma boninense* pada bibit kelapa sawit (Puspita dan Elfina, 2009).

Penggunaan *Trichoderma* sp di lapangan masih dalam bentuk substrat (starter) dan kompos. Menurut Salamiah (2011) cara pemberian dalam bentuk substrat tersebut dirasa kurang praktis dan kurang efisien untuk aplikasi di lapangan, terutama untuk tujuan aplikasi dalam skala luas. Oleh karena itu perlu dikembangkan suatu teknik pengemasan agens hayati dalam suatu bentuk formulasi sehingga mudah dalam pengaplikasian di lapangan.

Menurut Weller dan Cook (1983) dalam Purwantisari dan Budi (2009) untuk menstabilkan efektifitas agens hayati seperti *Trichoderma* sp harus diformulasikan. Formulasi bertujuan untuk menjaga kestabilan kemampuan agen hayati sehingga dapat disimpan, mudah dalam pengangkutan dan penerapannya serta mudah didapat oleh petani. Purwantisari *et al.*, (2008) menyatakan di dalam suatu formulasi harus terdapat bahan aktif, bahan makanan, bahan pembawa dan bahan pengawet. Komposisi bahan yang digunakan sebagai medium

pertumbuhan jamur saprofit seperti *Trichoderma* sp minimal mengandung selulosa.

Gulma seperti alang-alang dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan pada formulasi biofungisida berbahan aktif *Trichoderma* sp. Menurut Suryani (1970) di luar Pulau Jawa setiap tahunnya bertambah 150.000 Ha Padang alang-alang. Wahyuno *et al.*, (2003) juga menyatakan bahwa bahan organik alang-alang dan jagung merupakan bahan yang tepat untuk meningkatkan populasi dan daya antagonistik *T. harzianum* terhadap *Phytophthora capsici*. Manohara (2008) menyatakan *T. harzianum* yang diaplikasikan sebagai pengendali *Phytophthora capsici* yang memanfaatkan campuran alang-alang dan tanah sebagai bahan makanan. Menurut Purwantisari (2008) alang-alang dan sekam padi merupakan media tumbuh terbaik *T. harzianum* dalam pembuatan formulasi biofungisida.

Faktor yang mempengaruhi keefektifan formulasi biofungisida diantaranya yaitu lama penyimpanan. Smith (1991) menyatakan bahwa penyimpanan dapat menyebabkan perubahan permanen atau sementara pada sifat-sifat fisiologis isolat sebagai akibat respon adaptasi. Selama proses penyimpanan terjadi kecenderungan penurunan daya hambat sementara dari *Trichoderma* spp dalam formulasi terhadap patogen tular tanah (Widyastuti *et al.*, 2002). Semakin panjang waktu simpan produk agensia tersebut, semakin turun daya tahan hidupnya. Hal ini berkaitan dengan sifatnya yang selalu hidup dan membutuhkan nutrisi untuk mempertahankan hidupnya dan untuk perkembangbiakannya. Masa simpan produk agensia tersebut berkisar dalam minggu, bulan bahkan hitungan tahun tergantung pada jenis dan tujuan produk agensia pengendalian hayati tersebut (Susanto, 2008).

Jamur *T. pseudokoningii* yang diformulasikan dengan alang-alang diharapkan dapat digunakan sebagai agen pengendali hayati terhadap jamur *G. boninense* yang menyebabkan penyakit busuk pangkal batang pada tanaman kelapa sawit. Susanto *et al.*, (2005) menyatakan bahwa jamur *Trichoderma* sp dalam bentuk *starter* dengan dosis 10 g/polybag dan kerapatan konidia  $4 \times 10^6$  konidia/ml dapat mencegah munculnya penyakit busuk pangkal batang pada kelapa sawit.

Berdasarkan permasalahan di atas Penulis telah melakukan penelitian dengan judul "Pemanfaatan Alang-Alang sebagai Bahan Dasar Biofungisida dengan Perlakuan Berbagai Lama Penyimpanan Untuk Mengendalikan Jamur *Ganoderma boninense* Secara *In-Vitro*". Penelitian ini bertujuan untuk 1)memanfaatkan alang-alang sebagai komponen dasar (sumber nutrisi) dalam formulasi biofungisida yang berbahan aktif *T. pseudokoningii* untuk mengendalikan jamur *Ganoderma boninense* secara in vitro, 2)mengembangkan formulasi biofungisida yang bahan dasarnya alang-alang sebagai alternatif mengurangi penggunaan pertisida sintetis. dan 3)mendukung program pemerintah untuk mengembangkan potensi sumber daya alam yang ada khususnya di provinsi Riau

## BAHAN DAN METODE

### Tempat dan Waktu

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan. Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan mulai dari Agustus sampai November 2012.

### Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 6 ulangan sehingga diperoleh 30 unit percobaan. Perlakuan yang diberikan adalah lama waktu penyimpanan formulasi biofungisida berbahan aktif *T. pseudokoningii* dicampurkan dengan bahan pembawa (kaolin) dan bahan pencampur tepung tapioka dengan perbandingan 2:1:1 terhadap jamur *G. boninense*, yaitu: P0 = 0 minggu, P1 = 2 minggu, P2 = 4 minggu, P3 = 6 minggu, dan P4 = 8 minggu. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan sidik ragam dan kemudian dilanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) padataraf 5%.

### Pelaksanaan Penelitian

#### Peremajaan Isolat Jamur *T. pseudokoningii* dan *G. boninense*

Isolat jamur *T. pseudokoningii* dan *G. boninense* diperoleh dari koleksi Laboratorium Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau. Isolat direisolasi pada medium PDA dan diinkubasi selama 5-7 dalam inkubator, sampai didapatkan pertumbuhan isolat yang homogen.

### Pembuatan Formulasi

Formulasi biofungisida terdiri dari bahan aktif, bahan makanan, bahan pencampur dan bahan pembawa. *T. pseudokoningii* dapat digunakan sebagai bahan aktif dalam formulasi. Bahan makanan yang digunakan yaitu daun alang-alang, bahan pencampur yang digunakan tepung tapioka (ubi) dan bahan pembawa yaitu kaolin. Bentuk formulasi yang diuji dalam bentuk tepung. Perbanyakan biomassa spora dilakukan dengan cara memperbanyak jamur *T. pseudokoningii* yang telah diremajakan dan diaktivasi pertumbuhannya pada medium cair. Aktivasi dilakukan dalam eleyenyer 250 ml kemudian diinkubasi didalam inkubator selama 5 hari. Bahan makanan (daun alang-alang), bahan pembawa (kaolin) dan tepung tapioka sebagai bahan pencampur dimasukkan kedalam kantong plastik bening dan ditutup rapat. Bahan-bahan tersebut disterilkan dalam *autoclave* dengan suhu 121<sup>0</sup> C dan tekanan 1 atm dalam waktu 20 menit. Biomassa konidia jamur *T. pseudokoningii* dengan kerapatan 10<sup>6</sup> konidia/ml sebanyak 15 ml dimasukkan ke dalam 200 g campuran bahan (bahan makanan, bahan pencampur dan bahan pembawa) dan diaduk sampai tercampur merata. Setelah pencampuran selesai, formulasi dikeringkan didalam oven 30<sup>0</sup> C sampai produk sudah cukup kering dengan tingkat kelembapan 20% dan formulasi siap digunakan untuk pengujian *in vitro*.

### Penyimpanan Formulasi

Formulasi yang telah dimasukkan kedalam plastik penyimpanan disimpan dan disusun berdasarkan perlakuan. Penyimpanan formulasi dilakukan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau. Formulasi disimpan mulai dari 8 minggu, 6 minggu, 4 minggu, 2 minggu dan 0 minggu.

### Perhitungan Kecepatan Pertumbuhan dan Diameter Koloni Jamur *T.pseudokoningii* dari Formulasi Biofungisida.

Kecepatan pertumbuhan dan diameter koloni jamur *T. pseudokoningii* dihitung dengan cara menumbuhkan *T. pseudokoningii* yang terdapat di dalam formulasi biofungisida pada medium PDA. Perhitungan ini dilakukan di tiap periode penyimpanan berdasarkan perlakuan yaitu 0, 2, 4, 6 dan 8 minggu.

### Uji Penghambatan Pertumbuhan Jamur *G. boninense* dengan Formulasi Biofungisida Secara *in Vitro*.

Uji penghambatan dilakukan dengan metode biakan ganda saat formulasi berumur 0, 2, 4, 6 dan 8 minggu. Jamur *G. boninense* yang telah dibiakkan dan suspensi formulasi biofungisida yang diperoleh dengan melarutkan formulasi ke dalam 1 aquades steril. Suspensi sebanyak dimasukkan kedalam PDA yang telah dilubangi dengan menggunakan *cork borer*, kemudian ditumbuhkan dalam media PDA dengan jarak 2,5 cm dari tepi cawan dan jarak antara jamur *G. boninense* dengan suspensi formulasi biofungisida 4 cm kemudian diinkubasi.

### Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan mencakup : 1)tampilan produk (formulasi, 2)uji viabilitas *T. pseudokoningii* pada formulasi Biofungisida yakni dengan mengamati Kecepatan Pertumbuhan Koloni Jamur *T. pseudokoningii* dari Formulasi Biofungisida (mm/hari), Diameter koloni jamur *T. pseudokoningii* dari formulasi biofungisida, Daya hambat pertumbuhan jamur *G. boninense* dengan formulasi biofungisida dan Jumlah spora pada formulasi, dan 3)pengamatan tambahan yang mendukung yaitu pengukuran suhu harian di tempat penelitian dan pengukuran kelembaban harian ditempat penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Tampilan Produk

Hasil pengamatan tampilan produk formulasi biofungisida yang mengandung alang- alang dengan berbagai lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1 Tampilan produk formulasi biofungisida yang mengandung alang- alang dengan berbagai lama penyimpanan

Pengamatan	Lama penyimpanan				
	0 minggu	2 minggu	4 minggu	6 minggu	8 minggu
Warna	Coklat muda	Coklat muda	Coklat muda	Coklat muda	Coklat muda
Ada tidaknya hifa	Tidak ada hifa	Tidak ada hifa	Ada sedikit hifa yang tumbuh	Semakin banyak Hifa yang tumbuh	Banyak hifa yang tumbuh

Warna produk formulasi biofungisida yang mengandung alang-alang yang disimpan selama 0, 2, 4, 6 dan 8 minggu tidak mengalami perubahan, warnanya pada berbagai lama penyimpanan tersebut tetap sama seperti penyimpanan awal (0 minggu) yaitu warna coklat muda. Jadi lama penyimpanan tidak mempengaruhi warna produk formulasi biofungisida. Hifa tidak terlihat pada formulasi

biofungisida pada pengamatan 0 dan 2 minggu. Hifa mulai terlihat tumbuh pada pengamatan 4 minggu, dan bertambah banyak pada formulasi biofungisida yang disimpan 6 minggu. Pada formulasi biofungisida yang disimpan 8 minggu terlihat banyak hifa yang tumbuh.

## 2. Uji Viabilitas *T. pseudokoningii* pada Formulasi Biofungisida Kecepatan Pertumbuhan Koloni Jamur *T. pseudokoningii* dalam Formulasi Biofungisida (mm/hari)

Hasil pengamatan kecepatan pertumbuhan koloni jamur *T. pseudokoningii* dalam formulasi yang disimpan dengan berbagai lama penyimpanan setelah dianalisis menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata. Hasil uji lanjut DMNRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Perlakuan	Rerataan
4 minggu	30.0 a
2 minggu	30.0 a
6 minggu	30.0 a
0 minggu	24.83 b
8 minggu	18.50 c

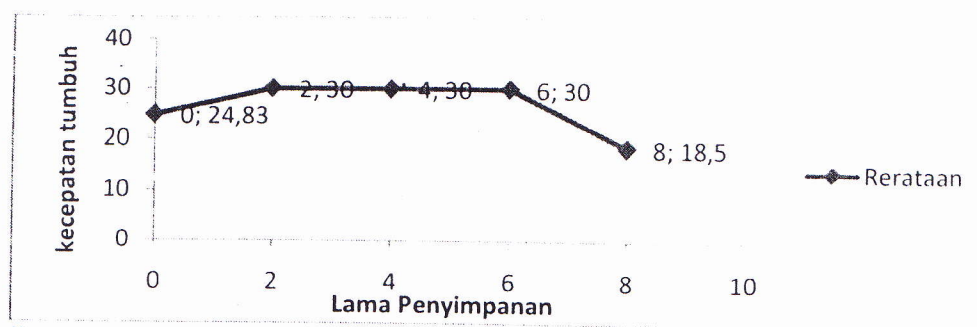
Tabel 2. Rerata Kecepatan Pertumbuhan Koloni Jamur *T. pseudokoningii* dalam Formulasi Biofungisida dengan Berbagai Lama Penyimpanan (mm/hari)

Jamur *T. pseudokoningii* dalam formulasi biofungisida berbahan makanan alang-alang dapat tumbuh pada semua lama penyimpanan. Kecepatan pertumbuhan koloni jamur *T. pseudokoningii* tumbuh baik yaitu pada penyimpanan 2, 4 dan 6 minggu dengan rerataan koloni 30 mm/hari. Tetapi pada penyimpanan 4 minggu koloni jamur *T. pseudokoningii* lebih cepat menyentuh pinggiran cawan petri dari pada penyimpanan 2 dan 6 minggu. Sedangkan pada penyimpanan 8 minggu terjadi penurunan kecepatan pertumbuhan koloni jamur *T. pseudokoningii* dengan rerataan koloni 18.50 mm/hari.

Pada penyimpanan 2, 4 dan 6 minggu telah terjadi perombakan bahan organik alang-alang sehingga nutrisi tersedia bagi perkembangan jamur *T. pseudokoningii*. Pada penyimpanan 8 minggu kecepatan pertumbuhan koloni jamur *T. pseudokoningii* menurun. Jumlah nutrisi pada penyimpanan 8 minggu mulai berkurang sehingga terjadi penurunan perkembangbiakan dari jamur *T. pseudokoningii*. Grafik kecepatan pertumbuhan koloni jamur *T. pseudokoningii* dalam formulasi biofungisida dengan perlakuan penyimpanan 0, 2, 4, 6 dan 8 minggu dapat dilihat pada Gambar 1.

Menurunnya kecepatan pertumbuhan koloni jamur *T. pseudokoningii* terlihat jelas pada minggu ke 8 bila dibandingkan dengan minggu 0, 2, 4 dan 6 seperti yang terlihat pada grafik diatas. Kandungan selulosa yang terdapat dalam formulasi alang-alang sudah berkurang pada minggu ke 8. Salah satu medium yang sesuai untuk pertumbuhan *T. pseudokoningii* yakni bahan yang banyak mengandung selulosa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Purwantisari *et al.*, (2008) bahwa medium pertumbuhan jamur saprofit seperti *Trichoderma* sp minimal mengandung selulosa. Menurut Wahyudi dan Suwahyono, (1997) Kandungan selulosa dan pati yang tinggi dalam suatu bahan dapat menjadi sumber nutrisi potensial untuk pertumbuhan *Trichoderma* sp. Menurunnya jumlah nutrisi berupa selulosa pada bahan makanan menyebabkan terhambatnya proses

pertumbuhan dan perkembangbiakan jamur *T. harzianum*. Budi *et al.*, (2012) menyatakan bahwa kandungan selulosa pada daun alang-alang yaitu 45%.



Perkembangbiakan dari jamur *T. pseudokoningii* juga didukung oleh suhu ruangan penyimpanan. Suhu ruang penyimpanan pada penelitian ini sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan jamur *T. pseudokoningii* yaitu berkisar antara 29,61-30,5 °C. Menurut Elfina, (2011) jamur *T. pseudokoningii* bisa tumbuh pada suhu 26-41 °C pada kompos jerami padi. Susila, (2010) menyatakan jamur *T. pseudokoningii* dapat bertahan pada kisaran suhu 25-40 °C pada kompos tandan kelapa sawit.

#### Diameter koloni jamur *T. pseudokoningii* dalam formulasi biofungisida

Hasil pengamatan dengan berbagai lama penyimpanan terhadap diameter koloni jamur *T. pseudokoningii* dalam formulasi biofungisida setelah dianalisis menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata. Hasil uji lanjut DMNRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

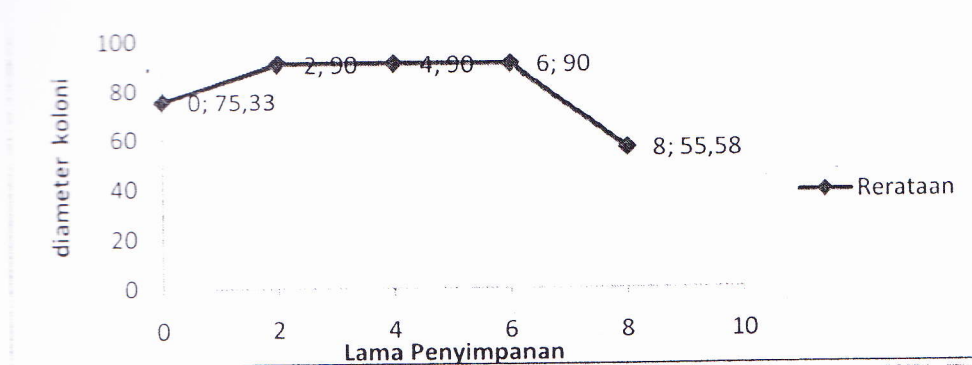
Tabel 3. Rerata diameter koloni jamur *T. pseudokoningii* dengan Berbagai Lama Penyimpanan (mm/hari)

Perlakuan	Rerataan
4 minggu	90.0 a
2 minggu	90.0 a
6 minggu	90.0 a
0 minggu	75.33 b
8 minggu	55.58 c

Lama penyimpanan juga berpengaruh pada diameter koloni jamur *T. pseudokoningii* pada formulasi biofungisida. Diameter koloni jamur *T. pseudokoningii* tumbuh baik yaitu pada penyimpanan 2, 4 dan 6 minggu dengan rerataan koloni 90 mm/hari, Diameter koloni jamur *T. pseudokoningii* dalam formulasi biofungisida yang disimpan pada penyimpanan 2, 4 dan 6 minggu lebih besar dibandingkan diameter koloni jamur *T. pseudokoningii* dalam formulasi biofungisida yang disimpan pada penyimpanan 0 dan 8 minggu (Tabel 3). Hal ini disebabkan karena pada lama penyimpanan 2, 4 dan 6 minggu jumlah nutrisi yang diperoleh dari alang-alang tersedia untuk perkembangbiakan jamur *T. Pseudokoningii*.

Diameter koloni jamur *T. pseudokoningii* dalam formulasi biofungisida pada lama penyimpanan 8 minggu lebih kecil. Pada penyimpanan 8 minggu terjadi penurunan ukuran diameter koloni jamur *T. pseudokoningii* dengan rerataan koloni 55,58 mm/hari. Hal ini terjadi karena berkurangnya jumlah nutrisi

yang dibutuhkan oleh jamur *T. pseudokoningii* dan kemudian terjadi penurunan pada pertumbuhan jamur *T. pseudokoningii* sehingga menyebabkan diameter koloni jamur *T. pseudokoningii* menurun. Grafik diameter koloni jamur *T. pseudokoningii* dalam formulasi biofungisida dengan perlakuan penyimpanan 0, 2, 4, 6 dan 8 minggu dapat dilihat pada Gambar 2.



Perbedaan diameter koloni jamur *T. pseudokoningii* dari formulasi biofungisida dengan lama penyimpanan yang berbeda tersebut erat kaitannya dengan kecepatan pertumbuhan koloni jamur *T. pseudokoningii*. Semakin cepat laju pertumbuhan koloni jamur *T. pseudokoningii* maka diameter koloni jamur *T. pseudokoningii* akan semakin besar. Jika laju pertumbuhan koloni jamur *T. pseudokoningii* pada formulasi biofungisida lambat maka diameter koloni jamur *T. pseudokoningii* akan kecil.

Penurunan ukuran diameter koloni jamur *T. pseudokoningii* terlihat jelas pada minggu ke 8 seperti yang terlihat pada grafik diatas. Kandungan selulosa yang terdapat dalam formulasi alang-alang sudah berkurang pada minggu ke 8. Menurut Wahyudi dan Suwahyono, (1997) kandungan selulosa dan pati yang tinggi dalam suatu bahan dapat menjadi sumber nutrisi potensial untuk pertumbuhan *Trichoderma* sp. Menurunnya jumlah nutrisi berupa selulosa pada bahan makanan menyebabkan terhambatnya proses pertumbuhan dan perkembangbiakan jamur *T. harzianum*. Menurut Elfina (2001) jamur antagonis juga memerlukan nutrisi esensial seperti karbon, nitrogen, hidrogen, oksigen, sulfur, fosfor, zat besi dan sejumlah kecil logam lainnya.

Perbedaan diameter koloni jamur *T. pseudokoningii* dari formulasi biofungisida dengan lama penyimpanan yang berbeda tersebut erat kaitannya dengan kecepatan pertumbuhan koloni jamur *T. pseudokoningii*. Semakin cepat laju pertumbuhan koloni jamur *T. pseudokoningii* maka diameter koloni jamur *T. pseudokoningii* akan semakin besar. Jika laju pertumbuhan koloni jamur *T. pseudokoningii* pada formulasi biofungisida lambat maka diameter koloni jamur *T. pseudokoningii* akan kecil.

#### Daya hambat pertumbuhan jamur *G. boninense* dalam formulasi biofungisida

Hasil pengamatan daya hambat pertumbuhan jamur *G. boninense* dalam formulasi biofungisida dengan berbagai lama penyimpanan terhadap setelah dianalisis menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata. Hasil uji lanjut DMNRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.



karena pada formulasi biofungisida yang disimpan selama 6 minggu hifa yang tumbuh semakin banyak dan bertambah banyak pada penyimpanan 8 minggu. Dengan semakin banyaknya hifa yang tumbuh sehingga menyebabkan nutrisi yang diburuhkan oleh jamur *T. pseudokoningii* tersebut juga semakin banyak sehingga nutrisi yang tersedia pada formulasi yang semakin lama disimpan itu semakin berkurang. Djatmiko dan Rohadi (1997) melaporkan bahwa cendawan *Trichoderma spp* mempunyai kemampuan untuk menghasilkan enzim hidrolitik 1,3 glukanas, kitinase dan selulase. Enzim-enzim inilah yang secara aktif merusak sel-sel jamur yang sebagian besar tersusun dari 1,3 glukon (linamirin) dan kitin sehingga dengan mudah jamur *Trichoderma spp* dapat melakukan penetrasi ke dalam hifa jamur inangnya.

### Jumlah spora *T. pseudokoningii* dalam formulasi biofungisida

Hasil pengamatan jumlah spora *T. pseudokoningii* dalam formulasi biofungisida dengan berbagai lama penyimpanan setelah dianalisis ragam menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata. Hasil uji lanjut DMNRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

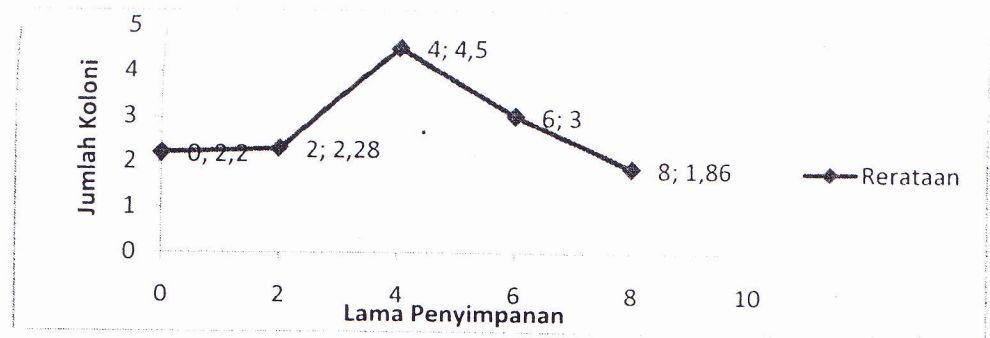
Tabel 5. Jumlah spora *T. pseudokoningii* dalam formulasi biofungisida

Perlakuan	Rerataan
4 minggu	4.5 a
6 minggu	3.0 b
2 minggu	2.28 c
0 minggu	2.2 c
8 minggu	1.86 c

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama adalah berbeda nyata menurut hasil uji DNMRT pada taraf 5%

Jumlah spora jamur *T. pseudokoningii* dalam formulasi biofungisida yang mengandung alang-alang lebih tinggi terlihat pada penyimpanan 4 minggu dengan rerataan jumlah spora 4, sedangkan pada penyimpanan 8 minggu terjadi penurunan jumlah spora dengan rerata jumlah spora 1,86 (Tabel 5). Tingginya jumlah spora pada lama penyimpanan 4 minggu ini disebabkan karena tersedianya jumlah nutrisi untuk perkembangbiakan serta pertumbuhan koloni jamur *T. pseudokoningii* dan pada lama penyimpanan 4 minggu tersebut spora jamur *T. pseudokoningii* telah mampu beradaptasi dengan baik pada lingkungannya. Daya adaptasi spora juga sangat berpengaruh pada jumlah spora yang dihasilkan jamur *T. pseudokoningii*. Menurut Sulistiani (2009) spora yang masih muda tidak mampu bertahan dengan medium tumbuh yang baru. Jumlah spora jamur *T. pseudokoningii* tinggi pada lama penyimpanan 4 minggu.

Lama penyimpanan 8 minggu jumlah spora relatif rendah. Hal ini terjadi karena berkurangnya jumlah nutrisi yang dibutuhkan oleh jamur antagonis *T. pseudokoningii* yang mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan dan proses perkembangbiakan dari jamur *T. pseudokoningii*. Akibat dari berkurangnya nutrisi berupa tersebut menyebabkan jumlah spora yang terbentuk sangat sedikit. Agrios (1997) menyatakan pada kondisi lingkungan yang miskin zat makanan menyebabkan spora jamur tidak mampu berkecambah dan memproduksi. Penurunan jumlah spora dari jamur antagonis *T. pseudokoningii* dapat dilihat pada Gambar 4.



Perbedaan jumlah spora pada formulasi biofungisida dengan lama penyimpanan yang berbeda tersebut diduga terjadi karena kandungan senyawa yang berfungsi sebagai sumber nutrisi bagi jamur *T. pseudokoningii* mulai menurun jumlahnya dalam media. Hal ini menyebabkan terhambatnya pertumbuhan dan proses perkembangbiakan dari jamur *T. pseudokoningii* sehingga tidak berjalan dengan baik.

Jumlah populasi spora pada lama penyimpanan 0 dan 2 minggu tidak terlalu tinggi. Kemungkinan spora *T. pseudokoningii* yang tumbuh merupakan kumpulan dari spora yang masih muda dan spora yang matang. Menurut Sulistiani (2009) spora yang masih muda tidak mampu bertahan dengan kondisi lingkungan yang baru. Jumlah populasi spora pada lama penyimpanan 4 dan 6 minggu dapat dikatakan stabil. Hal ini kemungkinan spora yang terbentuk merupakan kumpulan dari spora yang sudah matang atau spora yang sesungguhnya, sehingga mampu beradaptasi dengan baik pada lingkungan baru.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Lama penyimpanan 4 minggu merupakan penyimpanan terbaik formulasi biofungisida dengan bahan organik alang-alang.
2. Penurunan daya hambat dari *T. pseudokoningii* dalam formulasi biofungisida terjadi setelah penyimpanan 4 minggu.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka disarankan bagi produsen untuk penggunaan formulasi biofungisida yang mengandung alang-alang berbentuk tepung selama penyimpanan 4 minggu dan perlu dilakukan uji lanjut faktor lain yang mempengaruhi keberhasilan formulasi biofungisida.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G.N. 1997. **Plant Pathologi**. Fourth Edition. Academic Press. New York.
- Budi, S., Wiwin. T.I., Adi, R., Sunardi. 2012. **Kandungan kimia dan sifat alang-alang (*Imperata cylindrica*) sebagai gambaran bahan baku pulp dan kertas**. Jurnal Bioscientiae vol 9 : 8-19
- Djarmiko, H.A., dan Rohadi, S.S., 1997. **Efektivitas *Trichoderma harzianum* Hasil Perbanyakan dalam Sekam Padi dan Bekatul Terhadap**

- Patogenesitas *Plasmodiophora brassicae* pada Tanah latosol dan Andosol.** Majalah Ilmiah UNSOED, Purwokerto 2 : 23 : 10-22.
- Elfina, Y. 2001. **Studi kemampuan isolat jamur *Trichoderma* spp yang beredar di Sumatra Barat untuk pengendalian jamur patogen *Sclerotium rolfsii* pada pembibitan cabai.** Tesis Universitas Andalas. Padang. Tidak dipublikasikan.
- Elfina, Y. S., A Rasyad, Rustam, Agussalim, J, Efendi dan E, Rahmi. 2011. **Peggunaan agens hayati *Trichoderma* local Riau sebagai biopestisida dan biofertilizer dalam PHT untuk mengendalikan penyakit dan meningkakan produksi padi.** Laporan Hasil Kegiatan. Fakultas Pertanian Universitas Riau dengan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pekanbaru. Tidak dipublikasikan.
- Manohara, D. **Pengaruh kelengasan tanah terhadap daya bertahan hidup *Trichoderma harzianum* dan efikasinya terhadap *Phytophthora capsici*.** Buletin Littro Vol XIX (2): 145-153
- Purwantisari, S., A. Priyatmojo dan Raharjo, B. 2008. **Produksi biofungisida berbahan baku mikroba antagonis indigonius untuk mengendalikan penyakit lodoh tanaman kentang di sentra- sentra pertanaman kentang di Jawa Timur.** <http://balitbangjateng.go.id/kegiatan/rud/2008/8-biofungisida.pdf>. Diakses tanggal 6 Desember. 2011.
- Purwantisari, S., dan Budi, R.H. 2009. **Uji antagonis jamur *Phytophthora infestans* penyebab penyakit busuk daun dan umbi tanaman kentang dengan menggunakan *Trichoderma* spp Isolat Lokal.** Jurnal Bioma Vol 11 (1): 14-32.
- Salamiah, Edwin Noor Fikri. dan Asmarabia. 2011. **Viabilitas *Trichoderma harzianum* yang disimpan pada beberapa bahan pembawa dan lama penyimpanan yang berbeda.** Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. Bandar Lampung.
- Smith, D. 1991. **Maintenance of Filamentous Fungi in B. E. Kirshop and A. Doyle.** Maintenance of Microorganism and Cultural Cell. Academic Press. London.
- Sulistiani. 2009. **Formulasi spora *Bacillus subtilis* sebagai agens hayati dan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) pada berbagai bahan pembawa.** Skripsi Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Pekanbaru. Tidak dipublikasikan.
- Susanto, L. 2008. **Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman.** Grafindo Raja Persada. Jakarta.
- Susila. 2010. **Pengaruh lama pengomposan tandan kelapa sawit dengan *Trichoderma pseudokoningii* untuk mengendalikan *Ganoderma boninense* pada pembibitan awal kelapa sawit.** Skripsi Fakultas Pertanian UNRI. Pekanbaru. Tidak dipublikasikan.
- Turner, P.D. 1981. **Oil Palm Diseases And Disorders.** Oxford University Press.
- Umrah dan Rosmini. 2004. **Pembuatan Formula *Trichoderma* sp dalam Bentuk Sediaan Tablet Sebagai Biopestisida dan Dekompuser dengan Menggunakan Dedak Gandum.** Jurnal Agroland. 11(3) : 261-267

- Wahyudi, P. dan Suwahyono. 1997. **Proses produksi biofungisida *trichoderma harzianum* bentuk padat dengan memanfaatkan bahan baku lokal.** Jurnal No 10: 129-144.
- Wahyuno, Dono, Manohara, D., Karden, M. 2003. **Peranan bahan organik pada pertumbuhan dan daya antagonisme *Trichoderma harzianum* dan pengaruhnya terhadap *Phytophthora capsici*.** Jurnal Fitopatologi Indonesia (Vol 7) No. 2: 38-44 pp
- Widyastuti, S.M., Sumardi, Irfa'i dan H.H. Nurjanto. 2002. **Aktivitas penghambat *Trichoderma spp* formulasi terhadap jamur patogen tular tanah secara *in vitro*.** Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia Vol. 8 (1) : 27-34.