

**VIABILITAS BENIH DAN PERTUMBUHAN  
SEMAI MERBAU (*Intsia bijuga* O. Kuntze) YANG TERINFEKSI  
CENDAWAN *Fusarium* sp. DAN *Penicillium* sp.**

***Seed viability and growth seedling of merbau (*Intsia bijuga* O. Kuntze)  
which infected by fungi of *Fusarium* sp. and *Penicillium* sp.***

Yulianti Bramasto<sup>1)</sup>, Kurniawati Purwaka Putri<sup>1)</sup>, Tati Suharti<sup>1)</sup> dan Dina Agustina<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan  
Jl. Pakuan Ciheuleut PO. Box 105, Bogor 16001 Telp/Fax: 0251-8327768

<sup>2)</sup>Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Pakuan  
Jl. Pakuan PO. Box 452, Bogor 16001 Telp : 0251- 8312206 Fax : 0251-8356927

Naskah masuk : ..... ; Naskah diterima : .....

**ABSTRACT**

*One of the factors affecting the quality of the seed is the seed health. A healthy seed is the seed that is free from attack by pests or fungi. The purpose of this study was to determine the effect of *Fusarium* sp. and *Penicillium* sp. on the viability of seeds and the growth of seedlings of merbau (*Intsia bijuga* O. Kuntze). Experimental design was used in this research was Completely Randomized Design (CRD). That were three treatments have been used, such as control (without inoculation), seed infected by *Fusarium* sp. and seeds infected by *Penicillium* sp. The results showed that the seed viability of merbau do not affected by the inoculation of *Fusarium* sp. and *Penicillium* sp., otherwise the diameter of seedling, total dry weight, top roots ratio and seedling quality index of merbau were affected by those fungi.*

**Keywords : Fungi, *Fusarium* sp., *Intsia bijuga*, *Penicillium* sp., seed health.**

**ABSTRAK**

Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas benih adalah kesehatan benih. Benih yang sehat adalah benih yang terbebas dari serangan cendawan dan hama. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh cendawan *Fusarium* sp. dan *Penicillium* sp. terhadap viabilitas benih dan pertumbuhan semai merbau (*Intsia bijuga* O. Kuntze). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan yaitu kontrol (tanpa dilakukan inokulasi), benih yang diinokulasi cendawan *Fusarium* sp. dan benih yang diinokulasi cendawan *Penicillium* sp. Hasil penelitian menunjukkan bahwa inokulasi cendawan *Fusarium* sp. dan *Penicillium* sp. terhadap benih merbau tidak mempengaruhi daya kecambah benih, kecepatan berkecambah benih maupun pertumbuhan tinggi semai, namun berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan diameter, berat kering total, nisbah pucuk akar dan indeks mutu bibit merbau.

**Kata kunci : Cendawan, *Fusarium* sp., *Intsia bijuga*, kesehatan benih, *Penicillium* sp.**

**I. PENDAHULUAN**

Merbau (*Intsia bijuga* O. Kuntze) anggota famili Fabaceae merupakan salah satu jenis tanaman hutan yang bernilai ekonomis, karena kualitas kayu merbau sangat baik dan mempunyai penampilan/tekstur yang menarik. Tingginya permintaan kayu merbau untuk kebutuhan dalam negeri (*domestik*) maupun kebutuhan ekspor, mengakibatkan tanaman merbau semakin sulit untuk diperoleh, sehingga sudah masuk dalam kategori jenis yang dilindungi. Kondisi ini disebabkan pemanfaatan tanaman merbau yang terus-menerus tanpa diimbangi dengan upaya-upaya rehabilitasi hutannya (Pamungkas *et al.*, 2005). Rimbawanto dan Widyamoko (2006) melaporkan bahwa populasi merbau yang masih tersisa saat ini hanya di Papua serta sebagian Maluku dan sebagian pulau Jawa dengan

kondisinya yang terus menurun dari waktu ke waktu. Oleh karena itu berbagai upaya strategis perlu dilakukan, termasuk diantaranya adalah penggunaan benih berkualitas yang menjadi salah satu kunci dalam upaya meningkatkan kualitas kayu yang akan dihasilkannya kelak serta produktivitas hutan secara keseluruhan. Karena benih merupakan salah satu alat perkembangbiakan tanaman yang memiliki arti penting bagi kelanjutan pertumbuhan tanaman.

Kualitas benih tidak hanya ditentukan dari kualitas fisik, fisiologis, dan genetik, tetapi juga ditentukan oleh tingkat kesehatan. Secara visual kondisi benih sehat sulit dibedakan dengan benih yang terinfeksi patogen, sebagian besar tidak menunjukkan gejala apa pun, secara morfologis, benih tampak sehat.

Cendawan merupakan salah satu mikroorganisme perusak benih yang menjadi salah satu penyebab utama hilangnya viabilitas benih (Rahayu, 1999). Iklim negara-negara tropis seperti Indonesia yang panas dan lembab merupakan kondisi lingkungan yang ideal bagi cendawan, sehingga berbagai jenis cendawan dapat hidup di mana-mana dalam berbagai bentuk ekosistem, termasuk ekosistem benih. Cendawan dari genus *Fusarium* diketahui sebagai salah satu cendawan yang dominan menginfeksi benih tanaman hutan sejak masih di atas pohon dan atau sesaat setelah proses produksi. Sedangkan cendawan *Penicillium* merupakan salah satu cendawan yang dominan menginfeksi benih tanaman hutan pada tahap penyimpanan benih. Kedua jenis cendawan tersebut dapat terbawa hingga persemaian yang menyebabkan penyakit lodoh yaitu penyakit yang menyerang perakaran beberapa jenis tanaman hutan di persemaian (Zanzibar dan Sudradjat, 2000).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh cendawan *Fusarium* sp. dan *Penicillium* sp. terhadap viabilitas benih dan pertumbuhan semai merbau (*Intsia bijuga* O. Kuntze). Dalam penelitian ini dilakukan isolasi dan perbanyakan cendawan *Fusarium* sp. dan *Penicillium* sp. Selanjutnya cendawan tersebut diinokulasi pada benih merbau. Benih merbau yang telah diinokulasi cendawan, selanjutnya dikecambahkan dalam bak plastik berisi media tanah steril. Pengamatan terhadap viabilitas benih meliputi daya berkecambah dan kecepatan berkecambah benih. Penyapihan semai dilakukan setelah muncul sepasang daun. Media semai yang digunakan adalah tanah steril. Pengamatan pertumbuhan semai dilakukan hingga bibit berumur 4 minggu yang meliputi : tinggi, diameter batang, biomassa, Nisbah pucuk dan akar (NPA) dan Indeks Mutu Bibit (IMB). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dengan tiga perlakuan jenis cendawan yang dinokulasikan (tanpa dilakukan inokulasi sebagai kontrol; cendawan *Fusarium* sp. dan cendawan *Penicillium* sp.). Untuk pengujian daya kecambah dan kecepatan perkecambahan setiap perlakuan diulang sebanyak 8 kali dan masing-masing ulangan terdiri dari 50 benih. Sedangkan untuk uji pertumbuhan semai digunakan 25 semai masing-masing diulang 4 kali. Data hasil pengamatan kemudian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam. Apabila hasil analisis uji-F menunjukkan perbedaan diantara perlakuan yang diujikan, maka dilanjutkan dengan uji nyata Tukey..

## II. OBYEK BAHASAN

Benih dengan kualitas fisik, fisiologis dan genetik yang tinggi akan menghasilkan bibit atau tanaman yang baik, dengan tidak mengabaikan kondisi kesehatan benihnya. Hal ini menunjukkan dampak kesehatan benih terhadap pertumbuhan dan produksi bibit sangat besar. Mekanisme serangan cendawan di persemaian diantaranya dapat dimulai dari saat menempelnya miselium cendawan pada kulit benih. Pada beberapa jenis tanaman hutan seperti mahoni (*Swietenia macrophylla*), kondisi menempelnya miselium cendawan pada benih dapat mempengaruhi kemampuan viabilitasnya. Bramasto *et al.* (2009) melaporkan bahwa inokulasi cendawan *Fusarium* sp. dan *Penicillium* sp. terhadap benih mahoni menyebabkan menurunnya kemampuan berkecambah benih *S. macrophylla*. Namun demikian daya tahan benih terhadap serangan cendawan akan berbeda untuk setiap jenis tanaman.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa benih merbau yang diinokulasi cendawan *Fusarium* sp. dan *Penicillium* sp. menghasilkan viabilitas benih (daya kecambah dan kecepatan perkecambahan benih) yang tidak berbeda dengan benih yang tidak diinokulasi cendawan (kontrol) (Tabel 1). Sehingga diduga miselium cendawan *Fusarium* sp. dan *Penicillium* sp. belum menginfeksi hingga ke dalam benih atau hanya sebatas menempel di permukaan benih merbau. Kondisi tersebut sangat dimungkinkan karena kulit benih (*testa*) merbau terdiri dari tiga lapisan, dua lapisan kulit terluar adalah kutikula dan palisade yang bersifat kedap terhadap air dan udara yang melindungi kulit dari desikasi (Schmidt dan

Joker, 2004). Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan cendawan *Fusarium* sp. dan *Penicillium* sp. tidak mempengaruhi viabilitas benih merbau. Rata-rata daya berkecambah benih merbau yang tidak terinfeksi cendawan (kontrol) serta benih yang terinfeksi cendawan *Fusarium* sp. dan *Penicillium* sp. masing-masing sebesar 10,16 %; 10,34 %; dan 10,25% (Tabel 2).

Tabel (Table) 1. Rekapitulasi nilai F hitung pengaruh inokulasi cendawan terhadap perkecambahan benih merbau (*Recapitulation of significant level of the fungal inoculation treatments on the germination of merbau*)

Parameter ( <i>Parameters</i> )	F hitung ( <i>F calc.</i> )
Daya kecambah ( <i>Germination capacity</i> )	0,007 <sup>ns</sup>
Kecepatan berkecambah ( <i>Germination rate</i> )	0,007 <sup>ns</sup>

Keterangan : tn = tidak nyata pada taraf uji 0,05 (*not significantly at 0,05 level*)  
\* = nyata pada taraf uji 0,05 (*significantly at 0,05 level*)

Tabel (Table) 2. Pengaruh inokulasi cendawan terhadap pertumbuhan semai merbau (*The effect of fungi infection to the growth of merbau seedling*).

Parameter	Perlakuan		
	Kontrol	<i>Fusarium</i> sp	<i>Penicillium</i> sp.
Daya kecambah ( <i>Germination capacity</i> )	10,16 a	10,34 a	10,25 a
Kecepatan berkecambah ( <i>Germination rate</i> )	1,45 a	1,48 a	1,46 a

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf sama pada baris yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan pada selang kepercayaan 95%.

### III. PERTUMBUHAN SEMAI MERBAU

Hasil penelitian menunjukkan bahwa inokulasi cendawan *Fusarium* sp. dan *Penicillium* sp. terhadap benih merbau tidak mempengaruhi pertumbuhan tinggi semai, namun berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan diameter, berat kering total, nisbah pucuk akar dan indeks mutu bibit merbau (Tabel 3).

Tabel (Table) 3. Rekapitulasi nilai F hitung pengaruh inokulasi cendawan terhadap pertumbuhan semai merbau umur 4 minggu (*Recapitulation of significant level of the fungal inoculation treatments on the growth of merbau seedling*).

Parameter ( <i>Parameters</i> )	F hitung ( <i>F calc.</i> )
Pertumbuhan tinggi ( <i>Height</i> )	3,64 <sup>ns</sup>
Pertumbuhan diameter ( <i>Diameter</i> )	7,21 *
Berat kering total bibit ( <i>total dry weight</i> )	4,63 *
Rasio pucuk akar ( <i>top-root ratio</i> )	13,33 *
Indeks mutu bibit ( <i>seedling quality index</i> )	10,22 *

Keterangan : tn = tidak nyata pada taraf uji 0,05 (*not significantly at 0,05 level*)  
\* = nyata pada taraf uji 0,05 (*significantly at 0,05 level*)

Selanjutnya diketahui bahwa perlakuan inokulasi cendawan *Fusarium* sp. dan *Penicillium* sp. pada benih merbau mengakibatkan ukuran diameter semai menjadi lebih rendah dibandingkan dengan diameter semai merbau yang berasal dari benih yang hanya direndam aquades (Tabel 4). Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan cendawan *Fusarium* sp. dan *Penicillium* sp. pada benih merbau dapat menghambat pertumbuhan diameter semai merbau. Namun pertumbuhan tinggi semai tidak dipengaruhi oleh kehadiran cendawan tersebut.

Tabel (Table) 4. Pengaruh inokulasi cendawan terhadap pertumbuhan semai merbau (*The effect of fungi infection to the growth of merbau seedling*).

Parameter	Perlakuan		
	Kontrol	<i>Fusarium</i> sp	<i>Penicillium</i> sp.
Pertumbuhan tinggi ( <i>Height</i> )	23,81 a	23,88 a	24,35 a
Pertumbuhan diameter ( <i>Diameter</i> )	3,00 c	2,75 a	2,88 b
Rasio pucuk akar ( <i>top-root ratio</i> )	3,54 a	5,66 b	4,08 a
Berat kering total bibit ( <i>total dry weight</i> )	2,02 a	1,94 a	2,29 b
Indeks mutu bibit ( <i>seedling quality index</i> )	0,16 a	0,14 a	0,19 b

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf sama pada baris yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan pada selang kepercayaan 95%.

Spora cendawan yang menempel di permukaan kulit benih pada tahap perkecambahan, kemudian terbawa pada saat dilakukan penyapihan dan selanjutnya berkembang hingga terbentuk spora. Spora akan bekerja aktif menginfeksi jaringan muda terutama pada bagian yang mengandung klorofil, sehingga menghambat proses fotosintesis dan menyebabkan daun menjadi kuning dan kering. Semangun (2000) menyebutkan bahwa pada beberapa kasus keberadaan cendawan benih pada mulanya tidak mempengaruhi viabilitas benih, namun pengaruhnya baru terlihat di pembibitan atau pada saat tanaman muda. Karena kecambah yang dapat bertahan hidup tersebut cenderung menjadi sangat rentan terhadap serangan hama atau cendawan lain yang terdapat di pembibitan. Kondisi tersebut juga dialami semai merbau yaitu terjadinya perubahan secara morfologis berupa munculnya bercak kuning terang pada daun yang kemudian menyebar sehingga mengakibatkan daun menjadi kuning dan kering. Selain itu bagian batang semai merbau juga terlihat layu. Akibatnya semai tidak mampu berfotosintesis secara maksimal. Sementara pada benih yang hanya direndam aquades (kontrol) tidak mengalami perubahan secara morfologis, tanaman tetap tumbuh subur warna daun hijau segar dan akar tidak tertutup miselium cendawan. Sehingga semai merbau terlihat lebih kokoh dan proporsional.

Dari hasil pengamatan terhadap morfologis akar semai merbau, diketahui bahwa akar semai merbau, yang berasal dari benih yang diinokulasi cendawan, tertutup oleh miselium cendawan. Kondisi ini menyebabkan unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan tidak dapat terserap dengan baik, yang berakibat terhambatnya proses fotosintesis dan aktivitas hidup seperti respirasi serta pembentukan sel dan jaringan tanaman. Perkembangan bibit menjadi tidak sempurna serta dapat mengakibatkan kualitas bibit menurun dan menyebabkan kematian.

Perlakuan inokulasi cendawan pada benih merbau mempengaruhi nilai nisbah pucuk akar (NPA). Semai yang berasal dari benih yang diinokulasi cendawan *Fusarium* sp. menghasilkan nilai NPA yang tertinggi (5,66). Nilai NPA adalah perbandingan antara bagian tanaman yang berfotosintesis dan bagian tanaman yang menyerap air dan hara mineral. Nisbah yang besar menunjukkan pertumbuhan akar lebih rendah dari pada pertumbuhan bagian batang dan pucuk. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan cendawan *Fusarium* sp. menghambat pertumbuhan akar semai merbau. Kondisi ini tentunya perlu diwaspadai karena pertumbuhan bibit yang optimal adalah adanya keseimbangan antara pertumbuhan pucuk dengan pertumbuhan akar. Pertumbuhan akar yang baik sangat diperlukan untuk mendorong penyerapan hara dan air untuk pertumbuhan dan perkembangan semai yang optimal. Selain itu semai yang mempunyai akar lebih banyak dan kompak akan dapat membantu adaptasi semai saat ditanam di lapangan. Barnett (1983) menyatakan bahwa rasio pucuk akar yang menunjukkan pertumbuhan dan ketahanan hidup dilapangan yang baik berkisar antara 1 - 3. Mycock dan Berjak (1990) dalam Widyaastuti *et al.* (2005) menyebutkan bahwa *Fusarium* sp. merupakan jenis cendawan lapang yang banyak ditemukan pada benih-benih yang disimpan. Keberadaannya pada benih mengakibatkan warna benih berubah, perkecambahan benih terhambat dan menjadi penyebab timbulnya penyakit di persemaian seperti penyakit lodoh akar serta menjadi salah satu penyebab timbulnya penyakit pada tanaman dewasa (Rahayu, 1999).

Bobot kering total semai merbau tertinggi dihasilkan oleh semai yang berasal dari benih yang diinokulasi cendawan *Penicillium* sp. yaitu sebesar 2,29 gram. Semai yang memiliki berat kering total besar berarti produktivitas dan perkembangan sel-sel jaringannya tinggi dan cepat. Hal ini

mengindikasikan bahwa cendawan *Penicillium* sp. tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan semai merbau hingga semai berumur 1 bulan, karena tidak menunjukkan perbedaan dengan pertumbuhan semai kontrol.

Sebagai penduga viabilitas bibit atau kesiapan bibit untuk ditanam di lapangan maka perlu diketahui Indeks Mutu Bibit. Menurut Hendromono (2003), semakin tinggi angka Indeks Mutu menandakan bibit makin tinggi mutunya. Dalam penelitian ini diketahui bahwa perlakuan inokulasi cendawan pada benih merbau berpengaruh terhadap Indeks Mutu Bibit (IMB) yang dihasilkan. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan inokulasi filtrat cendawan *Penicillium* sp. memberikan nilai IMB tertinggi bila dibandingkan dengan semai yang diinokulasi cendawan *Fusarium* sp. dan semai yang tidak diinokulasi (kontrol).

Respon pengamatan terhadap pertumbuhan semai dilakukan hingga semai berumur 4 minggu, pada pengamatan selama 4 minggu terlihat pengaruh yang berbeda-beda. Namun demikian diperkirakan sampai umur 4 minggu semai merbau masih mempunyai ketahanan terhadap serangan cendawan.

#### IV. KESIMPULAN

1. Infeksi cendawan *Fusarium* sp. dan *Penicillium* sp. pada benih merbau tidak berpengaruh nyata terhadap viabilitasnya.
2. Infeksi cendawan *Fusarium* sp. berpengaruh sangat nyata pada tingkat semai, yaitu menghambat pertumbuhan diameter batang semai merbau, menghambat perkembangan akar semai serta menurunkan biomassa sehingga menyebabkan menurunnya Indeks Mutu Bibit.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bramasto Y., K.P. Putri, T. Suharti. 2009. Pengaruh Cendawan *Aspergillus* sp. dan *Fusarium* sp. Terhadap Viabilitas Benih dan Pertumbuhan Bibit *Swietenia macrophylla* king. *Jurnal Hutan Tanaman* Vol 6 (5): 289 - 295.
- Barnett, H.L. dan B.B. Hunter. 1998. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Fourth Edition. The American Phytopathological Society.
- Hendromono. 2003. Kriteria Penilaian Mutu Bibit Dalam Wadah yang Siap Tanam untuk Rehabilitasi Hutan dan Lahan. *Buletin Penelitian dan Pengembangan Kehutanan* 4. Departemen Kehutanan Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Jakarta.
- Pamungkas, T., L. Hakim, Prastyono, dan D. Eko. 2005. *Data Base Jenis-Jenis Prioritas Untuk Konservasi Genetik dan Pemuliaan*, Buku 1. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Yogyakarta
- Rahayu, S. 1999. *Penyakit Tanaman Hutan di Indonesia, Gejala Penyebab dan Teknik Pengendaliannya*. Kanisius. Yogyakarta
- Rimbawanto, A. dan AYPBC Widyamoko. 2006. Keragaman Genetik Empat Populasi *Intsia bijuga* Berdasarkan Penanda RAPD dan Implikasinya Bagi Program Konservasi Genetik. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* Volume 3 (3): 149 -154.
- Schmidt, L., dan D. Joker. 2004. *Kamus Biologi dan Teknologi Benih tanaman Hutan*. Ditjen RLPS . Departemen Kehutanan. Jakarta
- Semangun, H. 2000. *Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Widyaastuti, S., M. Sumardi dan Harjono. 2005. *Patologi Hutan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Zanzibar, M. dan D.J. Sudradjat. 2000. Pengaruh Kadar Air awal Terhadap Perkecambahan dan Cara Pengelolaan Penyakit Pada Benih Tusam (*Pinus merkusii* Jung) selama Penyimpanan. Buletin Teknologi Perbenihan Volume 7 (1) : 66 - 77.