

**PENGARUH FILTRAT CENDAWAN *Aspergillus sp.* DAN *Fusarium sp.*
TERHADAP VIABILITAS BENIH DAN PERTUMBUHAN BIBIT
SENGON (*Paraserianthes falcataria*)
(*The Effect of Aspergillus sp and Fusarium sp Fungi Filtrate on Seed
Viability and Seedling Growth of Sengon (Paraserianthes falcataria)*)**

Naning Yuniarti¹, Tati Suharti¹, dan Yulianti Bramasto¹

¹Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan
Jl. Pakuan Ciheuleut PO.Box 105 Bogor Telp./Fax. (0251) 8327768
Email: naningbtp@yahoo.co.id, tie_772001@yahoo.com, yuli_bramasto@yahoo.co.id

Diterima 22 Maret 2013, disetujui 17 Juni 2013

ABSTRACT

Fungi are one of the main causes of damage to seeds. Fungi can be a pathogen or saprophyte such as Aspergillus sp. and Fusarium sp. The purpose of this study was to determine the effects of filtrate fungus Aspergillus sp and Fusarium sp on seed viability and seedling growth performance of Sengon (Paraserianthes falcataria). The experiment design used was the Completely Randomized Design (CRD), with treatment: control, filtrate of Aspergillus sp and Fusarium sp filtrate. Each treatment was repeated 4 times. Variables measured include germination, percent of live seed, height, diameters, biomass, root shoot ratio, and the index quality seeds. The results showed that the fungus Aspergillus sp filtrate and Fusarium sp significantly affect seed germination, life percent, height, diameter, NPA, IMB, and biomass of seedlings Sengon. The filtrate of fungus Aspergillus sp and Fusarium sp may cause the decrease in seed viability and seedling vigor of Sengon.

Keywords: Sengon (Paraserianthes falcataria), seeds, seedlings, fungi, Aspergillus sp, Fusarium sp.

ABSTRAK

Cendawan merupakan salah satu penyebab utama dari kerusakan benih. Cendawan dapat berupa patogen atau saprofit di antaranya adalah cendawan Aspergillus sp. dan Fusarium sp. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh filtrat cendawan Aspergillus sp dan Fusarium sp terhadap viabilitas benih dan pertumbuhan bibit sengon (Paraserianthes falcataria). Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan perlakuan : kontrol, filtrat Aspergillus sp, dan filtrat Fusarium sp. Setiap perlakuan diulang 4 kali. Parameter yang diukur meliputi daya berkecambah, persen hidup bibit, tinggi, diameter, biomassa, nisbah pucuk akar (NPA), dan indeks mutu bibit (IMB). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan filtrat cendawan Aspergillus sp dan Fusarium sp dapat memengaruhi daya berkecambah benih, persen hidup, tinggi, diameter, NPA, IMB, dan biomasa bibit sengon. Filtrat cendawan Aspergillus sp dan Fusarium sp dapat menyebabkan menurunnya viabilitas benih dan vigor bibit sengon.

Kata kunci : Sengon (Paraserianthes falcataria), benih, bibit, cendawan, Aspergillus sp, Fusarium sp.

I. PENDAHULUAN

Benih atau bagian lain dari tanaman, dapat menjadi sasaran serangan hama atau penyakit. Benih sebagai bahan yang memiliki makanan atau pakan nutrisi tinggi seperti karbohidrat, protein dan lemak adalah sumber makanan menarik bagi sejumlah

organisme. Karena itu kemungkinan untuk diserang hama atau patogen sangatlah besar, serangan dapat dimulai dari proses pembungaan hingga pematangan, atau pada saat prosesing, atau benih pada waktu disimpan.

Menurut Schmidt (2000) organisme luar yang dapat menyebabkan kerusakan benih dapat digolongkan sebagai serangga dan organisme lainnya. Serangga dapat berperan sebagai predator maupun parasit, keduanya menyebabkan benih (salah satu bagiannya) dikonsumsi oleh organisme yang menyerang. Kedua istilah tersebut digunakan secara bergantian. Demikian pula dengan organisme bersifat patogen, seperti jamur, bakteri dan virus dapat menurunkan nilai ekonomis dari suatu kelompok benih (Schmidt, 2000). Kerugian akibat penyakit atau patogen terhadap benih tersebut sering terjadi di lapangan dan di tempat penyimpanan. Kerugian tersebut dapat terjadi secara langsung pada tanaman yang berasal dari benih yang bersangkutan atau dapat terjadi dalam jangka panjang setelah patogen mampu bertahan pada habitatnya di dalam tanah, sisa tanaman dan tumbuhan gulma.

Viabilitas benih adalah potensi kemampuan benih berkecambah setelah penanganan yang optimal sehingga dapat memperoleh hasil kecambah yang diharapkan pada saat disemaikan. Salah satu faktor yang memengaruhi viabilitas benih adalah adanya serangan cendawan. Penurunan viabilitas benih yang disebabkan oleh cendawan agak sulit diketahui karena umumnya benih sudah terinfeksi di lapangan yaitu pada saat proses pengumpulan maupun pada waktu penyimpanan. Namun demikian, benih yang terinfeksi jamur, bakteri dan serangga biasanya dapat ditandai dari perubahan warna, kekenyalan, pelubangan dan pembusukan (Syamsuwida, *et al.*, 2003).

Cendawan merupakan salah satu penyebab utama dari kerusakan benih. Cendawan dapat berupa patogen atau saprofit, diantaranya adalah cendawan *Aspergillus* sp. dan *Fusarium* sp. Cendawan ini dapat bertahan pada benih dalam kondisi dingin atau kering. Cendawan *Aspergillus* sp. adalah salah satu jenis cendawan gudang yang banyak menginfeksi benih pada waktu penyimpanan (Justice dan Bass, 2002). Cendawan *Fusarium* sp. dapat mengakibatkan warna benih berubah, perkecambahan terhambat, dan dapat menyebabkan penyakit di persemaian atau pada tanaman dewasa di lapangan. Selama biji atau benih dalam penyimpanan, aktivitas cendawan tersebut terhenti (istirahat) karena syarat untuk pertumbuhannya tidak terpenuhi (Rahayu, 1999).

Pengaruh infeksi cendawan tentunya akan berbeda tergantung pada jenis dan

umur atau tahapan perkembangan tanaman mulai dari bibit sampai tanaman dewasa. Hal ini disebabkan karena tingkat ketahanan secara individual terhadap cendawan dipengaruhi oleh genotip, tingkat perkembangan dan lingkungan serta interaksi antara faktor-faktor tersebut (Schmidt, 2000). Menurut Zanzibar *et al.* (2001) cendawan *Aspergillus sp* dan *Fusarium sp* sangat berpotensi untuk menimbulkan penyakit pada benih sengon.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh filtrat cendawan *Aspergillus sp* dan *Fusarium sp* terhadap viabilitas benih dan pertumbuhan bibit sengon.

II. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi pengunduhan buah sengon adalah Jawa Barat (Garut), Jawa Timur (Kediri) dan Bali (Bangli). Lokasi penelitian dilaksanakan di laboratorium dan rumah kaca Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Bogor. Pelaksanaan kegiatan penelitian dilakukan pada bulan awal Juli s/d akhir Nopember 2008.

B. Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih sengon, filtrat/isolat cendawan *Aspergillus sp* dan *Fusarium sp*, aquades, media PDA (*Potato Dextrose Agar*), alkohol, tanah, pasir, *autoclave*, *aluminium foil*, kapas, cawan petri, labu erlenmeyer, *baker glass*, lampu bunsen, *laminar air flow* (ruang isolasi), bak kecambah, *polybag*, label, dan alat tulis.

C. Metode

1. Pengaruh filtrat cendawan *Aspergillus sp* dan *Fusarium sp* terhadap viabilitas benih

Perlakuan yang digunakan meliputi :

- a) Kontrol (benih tidak direndam dalam filtrat cendawan)
- b) Benih direndam dalam filtrat cendawan *Aspergillus sp*.
- c) Benih direndam dalam filtrat cendawan *Fusarium sp*.

Filtrat cendawan *Aspergillus sp* dan *Fusarium sp* dibuat dengan cara membuat biakan murninya yang berumur dua minggu selanjutnya ditambah aquades. Benih kemudian direndam selama satu hari dalam masing-masing filtrat. Sebagai kontrol adalah benih yang tidak direndam dalam filtrat. Benih ditiriskan selanjutnya ditanam

dalam media pasir+tanah. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap. Ulangan dilakukan sebanyak 4 kali, @ 100 butir. Pengujian viabilitas dilakukan dalam media pasir+tanah di rumah kaca. Respon yang diamati adalah daya berkecambah. Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis keragaman. Jika hasil analisis tersebut menunjukkan perbedaan yang nyata, maka analisis dilanjutkan dengan Uji Beda *Duncan*.

2. Pengaruh filtrat cendawan *Aspergillus sp* dan *Fusarium sp* terhadap vigor bibit

Perlakuan yang digunakan meliputi :

- a) Bibit tanpa perlakuan sebagai kontrol
- b) Bibit yang diambil dari hasil perlakuan benih yang direndam dalam filtrat cendawan *Aspergillus sp*.
- c) Bibit yang diambil dari hasil perlakuan benih yang direndam dalam filtrat cendawan *Fusarium sp*.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap. Masing-masing perlakuan menggunakan bibit sebanyak 25 bibit x 4 ulangan. Respon yang diamati adalah persentase hidup, tinggi, diameter, NPA, IMB, dan biomassa bibit. Data hasil pengamatan dianalisis dengan rancangan acak lengkap. Jika hasil analisis tersebut menunjukkan perbedaan yang nyata, maka analisis dilanjutkan dengan uji *Duncan*.

D. Analisis Data

Hasil penelitian dianalisis dengan analisis sidik ragam (ANOVA). Apabila berpengaruh nyata maka untuk mengetahui perbedaan lebih lanjut dilakukan uji *Duncan*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

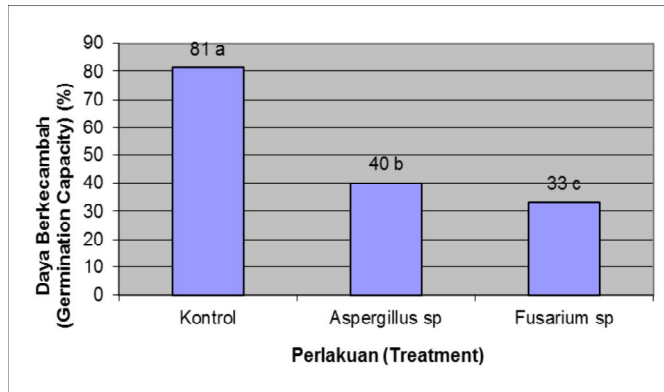
A. Hasil Penelitian

1. Pengaruh filtrat cendawan *Aspergillus sp*. dan *Fusarium sp* terhadap viabilitas benih sengon

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan filtrat cendawan *Aspergillus sp* dan *Fusarium sp* berpengaruh nyata terhadap daya berkecambah benih sengon (Lampiran 1). Untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan dilakukan uji beda rata-rata dengan uji *Duncan* (Gambar 1).

Gambar 1. Rata-rata daya berkecambah benih sengon berdasarkan perlakuan pengaruh filtrat cendawan *Aspergillus sp* dan *Fusarium sp* (Uji Duncan)

Figure 1. Average of germination of sengon seed based on the effect of *Aspergillus sp* and *Fusarium sp* of Fungi (Duncan Test)



Keterangan:

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Remarks :

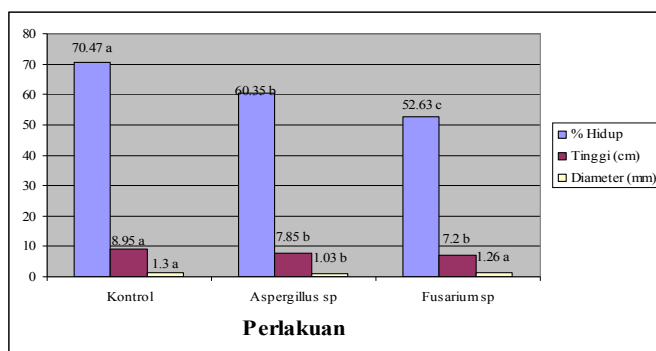
Values followed by the same letters in the same column are not significantly different at 95% confidence level

Dari Gambar 1 terlihat bahwa daya berkecambah benih sengon menurun setelah diberi perlakuan filtrat cendawan *Aspergillus sp* dan *Fusarium sp*. Daya berkecambah benih terinfeksi cendawan *Aspergillus sp* dan *Fusarium sp* masing-masing sebesar 40% dan 33%. Sedangkan daya berkecambah benih yang tidak terinfeksi (kontrol) sebesar 81%.

Hasil penelitian Nwachukwu dan Umechuruba (2001) menunjukkan bahwa *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Fusarium moniliforme* dan *Botryodiplodia theobromae* dapat mengurangi perkecambahan benih, persentase hidup bibit dan kualitas nutrisi benih.

2. Pengaruh filtrat cendawan *Aspergillus sp.* dan *Fusarium sp* terhadap vigor bibit sengon

analisis hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan filtrat cendawan *Aspergillus sp* dan *Fusarium sp* berpengaruh nyata terhadap tinggi, diameter, persen hidup, nisbah pucuk akar (NPA), biomassa, dan indeks mutu bibit (IMB) sengon (Lampiran 2, 3, 4, 5, 6, dan 7). Untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan dilakukan uji beda rata-rata dengan uji Duncan (Gambar 2 dan 3).

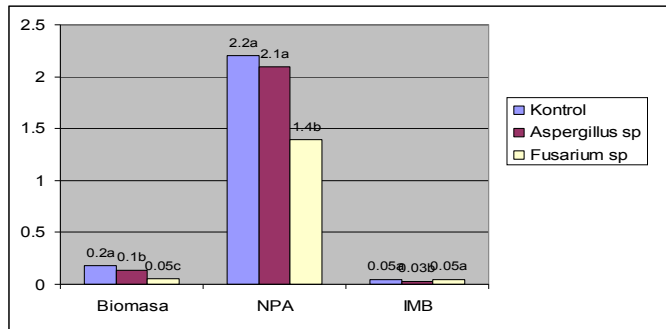


Gambar 2.

Rata-rata persen hidup, tinggi dan diameter bibit sengon berdasarkan perlakuan filtrat cendawan *Aspergillus sp* dan *Fusarium sp*

Figure 2.

The average percent survival, height and diameter of seedlings of sengon by treatment fungus filtrate *Aspergillus sp.* and *Fusarium sp*



Gambar 3.
Rata-rata Biomasa, NPA dan IMB bibit sengon berdasarkan perlakuan filtrat cendawan *Aspergillus sp* dan *Fusarium sp*

Figure 3.
Average biomass, NPA and IMB sengon seed treatment by fungi filtrates *Aspergillus sp* and *Fusarium sp*

Dari Gambar 2 dan 3 terlihat bahwa perlakuan filtrat cendawan *Aspergillus sp* dan *Fusarium sp* dapat menurunkan nilai persen hidup, tinggi, diameter, biomassa, NPA, dan IMB bibit sengon.

B. Pembahasan

1. Pengaruh filtrat cendawan *Aspergillus sp.* dan *Fusarium sp* terhadap viabilitas benih sengon

Viabilitas benih diukur secara langsung melalui kemampuan benih dalam berkecambah di bawah kondisi suhu, kelembaban, dan cahaya yang baik agar terlaksana perkecambahan yang optimal. Pada penelitian ini dilakukan pengujian yang berbeda dengan tiga perlakuan, yaitu perendaman dengan aquades (kontrol), penginfeksian dengan filtrat cendawan *Aspergillus sp* dan *Fusarium sp* untuk mengetahui nilai daya berkecambah benih sengon terhadap masing-masing perlakuan yang diberikan. Dari hasil yang diperoleh diketahui bahwa filtrat cendawan *Aspergillus sp* dan *Fusarium sp* dapat menyebabkan menurunnya nilai daya berkecambah benih sengon. Hal ini disebabkan karena kulit benih sengon tidak terlalu tebal sehingga dapat ditembus oleh filtrat cendawan *Aspergillus sp* dan *Fusarium sp*, yang pada akhirnya dapat menghambat proses perkecambahan benih dan mengakibatkan menurunnya viabilitas benih.

Infeksi cendawan pada benih menyebabkan berkurangnya energi untuk perkecambahan dan berpengaruh terhadap perkembangan embrio selama perkecambahan (Halloin, 1986 dalam Schmidt, 2000). Hal inilah yang menyebabkan cendawan menurunkan viabilitas benih, bahkan jika serangan sudah sangat parah benih menjadi busuk dan tidak dapat berkecambah (Bramasto *et al.*, 2008).

Menurut Halloin (1986); Vijayan dan Rehill (1990) dalam Schmidt (2000), sebagian besar cendawan patogenik, kerusakan tanaman inang lebih disebabkan oleh kerusakan pada sel akibat dikeluarkannya enzim dan toksin oleh cendawan tersebut.

Toksin yang berupa *Aflatoksin* dihasilkan oleh strain *Aspergillus sp.* terutama dari *Aspergillus flavus* dan *A. Parasiticus* dan memiliki daya racun yang cukup tinggi (Mulyanti, et al., 2006). *A. flavus* merupakan koloni cendawan yang dapat menyerang benih (Soetopo, 2002).

2. Pengaruh filtrat cendawan *Aspergillus sp.* dan *Fusarium sp.* terhadap vigor bibit sengon

Dilihat dari pertumbuhan tinggi dan diameter bibit, perlakuan infeksi filtrat cendawan *Aspergillus sp.* dan *Fusarium sp.* dapat menghambat pertumbuhan diameter batang bibit sengon. Sedangkan pada benih yang hanya direndam menggunakan aquades (kontrol) memiliki pertumbuhan tinggi yang normal dan diameter yang lebih besar, sehingga lebih kokoh dan proporsional. Cendawan *Fusarium sp.* merupakan salah satu jenis cendawan yang menyebabkan penyakit pada semai. Cendawan ini dapat menyerang pangkal batang dan akar semai atau tanaman yang masih sangat muda, dan menyebabkan bagian batang dan akar membusuk, sehingga proses penyerapan unsur hara dan air menjadi terhambat (Semangun, 2000). Hal ini dapat menyebabkan batang menjadi kurus, mudah patah dan layu, serta pertumbuhan tinggi bibit jadi tidak normal.

Sedangkan dari persen hidup bibit sengon dan pinus, diketahui bahwa pada perlakuan kontrol (aquades) dapat menghasilkan nilai persen hidup yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan filtrat cendawan *Aspergillus sp.* dan *Fusarium sp.* Menurut Semangun (2000), *Aspergillus sp.* bersifat sangat bersifat *saprofitik* sehingga dapat memperlemah benih ketika ditanam. Benih yang terinfeksi *Aspergillus sp.* dapat menjadi rentan terhadap serangan patogen di dalam tanah sehingga kematian bibit bisa disebabkan oleh patogen dalam tanah tersebut.

Dilihat dari nilai biomasa, NPA dan IMB, diketahui bahwa filtrat cendawan *Aspergillus sp.* dan *Fusarium sp.* dapat menurunkan nilai biomasa, NPA dan IMB bibit sengon. Salah satu indikator pertumbuhan bibit dapat dilihat berdasarkan biomasanya. Dari hasil diketahui bahwa perlakuan infeksi oleh cendawan *Aspergillus sp.* dan *Fusarium sp.* mampu menghambat terhadap biomassa bibit sengon. Hal ini dikarenakan unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan tidak dapat terserap dengan baik oleh akar sehingga menghambat proses fotosintesis dan aktivitas fisiologis lainnya seperti respirasi serta pembentukan sel dan jaringan, karena biomassa semai (berat kering) tanaman merupakan jumlah fotosintesis netto atau pengurangan hasil

fotosintesis kotor oleh berbagai aktivitas hidup.

Perlakuan infeksi menggunakan filtrat cendawan *Aspergillus* sp dan *Fusarium* sp mampu menghambat Nisbah Pucuk Akar bibit sengon. Hal ini disebabkan perlakuan penginfeksi cendawan dapat merangsang pertumbuhan akar dan menyebabkan bobot kering akar menjadi besar sehingga memperkecil nilai Nisbah Pucuk Akar (Suharti, *et al.*, 2009).

Sebagai penduga viabilitas bibit atau kesiapan bibit untuk ditanam di lapangan maka perlu diketahui Indeks Mutu Bibit yang baik. Dari hasil diketahui bahwa perlakuan infeksi oleh filtrat cendawan *Aspergillus* sp dan *Fusarium* sp dapat menurunkan nilai Indeks Mutu Bibit. Hal ini dikarenakan angka Indeks Mutu Bibit merupakan metode pengukuran yang cukup lengkap mencakup berat kering, Nisbah Pucuk Akar dan perbandingan tinggi dan diameter. Oleh karena itu perlakuan penginfeksi cendawan *Aspergillus* sp dan *Fusarium* sp mampu menghambat biomassa, pertumbuhan tinggi, diameter, dan nilai Nisbah Pucuk Akar secara nyata akan menurunkan nilai Indeks Mutu Bibit. Menurut Hendromono (2003), semakin rendah angka Indeks Mutu menandakan bibit makin rendah mutunya.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Perlakuan filtrat cendawan *Aspergillus* sp dan *Fusarium* sp dapat memengaruhi daya berkecambah benih, persen hidup, tinggi, diameter, NPA, IMB, dan biomassa bibit sengon. Filtrat cendawan *Aspergillus* sp dan *Fusarium* sp dapat menyebabkan menurunnya viabilitas benih dan *vigor* bibit sengon.

B. Saran

Penelitian tentang perlakuan filtrat cendawan *Aspergillus* sp dan *Fusarium* sp sebaiknya dilanjutkan sampai pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman di lapangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada KPH Garut Perum Perhutani Unit III Jawa Barat, KPH Kediri Perum Perhutani Unit II Jawa Timur, dan Dinas Kehutanan Kabupaten Bangli, Provinsi Bali atas kerjasama yang baik dalam memberikan materi

benih untuk penelitian ini. Terima kasih juga kami ucapkan kepada teknisi yang telah membantu dalam pelaksanaan pengujian di laboratorium dan rumah kaca BPTPTH Bogor.

DAFTAR PUSTAKA

- Bramasto, Y., M. Zanzibar dan T. Suharti. (2008). Teknik Pengelolaan Hama dan Penyakit pada Benih Tanaman Hutan Rakyat. *Info Benih* 12 (2), 117 – 126.
- Mulyanti, I., K.T. Dewandari dan S.I. Kailaku. (2006). Aflatoksin pada Jagung dan Cara Pencegahannya. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.
- Nwachukwu, E.O., dan C.I. Umechuruba. (2001). Antifungal Activities of Some Leaf Extracts on Seed-borne Fungi of African Yam Bean Seeds, Seed Germination and Seedling Emergence. *Journal of Applied Sciences & Environmental Management*, 5(1), 29-32.
- Suharti, T., N. Yuniarti, E. Rustam, E.R., Kartiana, A.R., Hidayat, E. Ismiati. (2009). Pengaruh Hama dan Penyakit Benih Selama Pengolahan dan Penyimpanan terhadap Viabilitas Benih dan *Vigor* Bibit di Persemaian (Laporan Hasil Penelitian). Bogor: Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Perbenihan. (Tidak dipublikasikan).
- Syamsuwida, D., N. Yuniarti, R. Kurniaty, dan Z. Abidin. (2003). Teknik Penanganan Benih Ortodok Buku I. *Publikasi Khusus* 3 (2), 6-7 Bogor: Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Perbenihan.
- Justice, O.L., and L.N. Bass. (2002). Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih. Jakarta: PT Radja Persada.
- Rahayu, S. (1999). Penyakit Tanaman Hutan di Indonesia (Gejala, Penyebab, dan Teknik Pengendaliannya). Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Schmidt, L. (2000). Pedoman Penanganan Benih Tanaman Hutan Tropis dan Subtropis. Denmark: Danida Forest Seed Centre.
- Semangun, H. (2000). Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sutopo, L. (2002). Teknologi Benih. Jakarta: PT Radja Persada.
- Zanzibar, M., D.J. Sudrajat, dan H. Pribadi. (2001). Pengaruh Perlakuan Gas CO₂, Fungisida, dan Bakterisida pada Penyimpanan Benih *Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen. *Buletin Teknologi Perbenihan* 8 (1), 1-11.

Lampiran 1. Analisis sidik ragam pengaruh perlakuan filtrat cendawan *Aspergillus* sp dan *Fusarium* sp terhadap daya berkecambah benih sengon
Appendix 1. Analysis of variance as to the effect filtrate treatment of Aspergillus sp and Fusarium fungi to germination of sengon seed

Sumber Keragaman (Source of Variation)	Derajat Bebas (Degrees of Freedom)	Jumlah Kuadrat (Sums of Square)	Kuadrat Tengah (Mean of Square)	F Hitung (F Calculation)	F Tabel 5% (F Table)
Perlakuan	2	204,667	102,333	5,981	4,26
Sisa	9	154,000			
Total	11	358,667	17,111		

Keterangan : * = Nyata pada taraf 5%
 Remarks : * = Significant at 5% level

Lampiran 2. Analisis sidik ragam pengaruh perlakuan filtrat cendawan *Aspergillus* sp dan *Fusarium* sp terhadap persen hidup bibit sengon
Appendix 2. Analysis of variance as to the effects of filtrate treatment of Aspergillus sp and Fusarium on percent live of sengon seedling

Sumber Keragaman (Source of Variation)	Derajat Bebas (Degrees of Freedom)	Jumlah Kuadrat (Sums of Square)	Kuadrat Tengah (Mean of Square)	F Hitung (F Calculation)	F Tabel 5% (F Table)
Perlakuan	2	88,889	44,444	4,000	0,79
Sisa	6	66,667	11,111		
Total	8	155,556			

Keterangan : * = Nyata pada taraf 5%
 Remarks : * = Significant at 5% level

Lampiran 3. Analisis sidik ragam pengaruh perlakuan filtrat cendawan *Aspergillus* sp dan *Fusarium* sp terhadap tinggi bibit sengon
Appendix 3 Analysis of variance as to the effect filtrate treatment of Aspergillus sp and Fusarium fungi to height growth of sengon seedling

Sumber Keragaman (Source of Variation)	Derajat Bebas (Degrees of Freedom)	Jumlah Kuadrat (Sums of Square)	Kuadrat Tengah (Mean of Square)	F Hitung (F Calculation)	F Tabel 5% (F Table)
Perlakuan	2	12,200	6,100	1,085	0,352
Sisa	27	151,800	5,622		
Total	29	164,000			

Keterangan : * = Nyata pada taraf 5%
 Remarks : * = Significant at 5% level

Lampiran 4. Analisis sidik ragam pengaruh perlakuan filtrat cendawan *Aspergillus* sp dan *Fusarium* sp terhadap diameter bibit sengon
Appendix 4. Analysis of variance as to the effect filtrate treatment of Aspergillus sp and Fusarium fungi to diameter of sengon seedling

Sumber Keragaman (Source of Variation)	Derajat Bebas (Degrees of Freedom)	Jumlah Kuadrat (Sums of Square)	Kuadrat Tengah (Mean of Square)	F Hitung (F Calculation)	F Tabel 5% (F Table)
Perlakuan	2	0,717	0,359	1,455	0,251
Sisa	27	6,655	0,246		
Total	29	7,372			

Keterangan : * = Nyata pada taraf 5%
 Remarks : * = Significant at 5% level

Lampiran 5. Analisis sidik ragam pengaruh perlakuan filtrat cendawan *Aspergillus* sp dan *Fusarium* sp terhadap biomassa bibit sengan
Appendix 5. Analysis of variance as to the effect filtrate treatment of Aspergillus sp and Fusarium fungi to biomass of sengan seedling

Sumber Keragaman (Source of Variation)	Derajat Bebas (Degrees of Freedom)	Jumlah Kuadrat (Sums of Square)	Kuadrat Tengah (Mean of Square)	F Hitung (F Calculation)	F Tabel 5% (F Table)
Perlakuan	2	0,114	0,057	0,978	0,392
Sisa	21	1,220	0,058		
Total	23	1,334			

Keterangan : * = Nyata pada taraf 5%
Remarks : * = Significant at 5% level

Lampiran 6. Analisis sidik ragam pengaruh perlakuan filtrat cendawan *Aspergillus* sp dan *Fusarium* sp terhadap NPA bibit sengan
Appendix 6. Analysis of variance as to the effect filtrate treatment of Aspergillus sp and Fusarium fungi to Top Root Ratio of sengan seedling

Sumber Keragaman (Source of Variation)	Derajat Bebas (Degrees of Freedom)	Jumlah Kuadrat (Sums of Square)	Kuadrat Tengah (Mean of Square)	F Hitung (F Calculation)	F Tabel 5% (F Table)
Perlakuan	2	5,750	2,875	2,145	0,142
Sisa	21	28,141	1,340		
Total	23	33,891			

Keterangan : * = Nyata pada taraf 5%
Remarks : * = Significant at 5% level

Lampiran 7. Analisis sidik ragam pengaruh perlakuan filtrat cendawan *Aspergillus* sp dan *Fusarium* sp terhadap IMB bibit sengan
Appendix 7. Analysis of variance as to the effect filtrate treatment of Aspergillus sp and Fusarium fungi to Seedling Quality Index of sengan seedling

Sumber Keragaman (Source of Variation)	Derajat Bebas (Degrees of Freedom)	Jumlah Kuadrat (Sums of Square)	Kuadrat Tengah (Mean of Square)	F Hitung (F Calculation)	F Tabel 5% (F Table)
Perlakuan	2	0,002	0,001	1,1943	0,168
Sisa	21	0,009	0,0001		
Total	23	0,011			

Keterangan : * = Nyata pada taraf 5%
Remarks : * = Significant at 5% level