

# JURNAL BUDIDAYA PERTANIAN

Volume 8, Nomor 1, Juli 2012

<b>Erosi dan Polusi (Suatu Kajian Tentang Sumber, Permasalahan dan Pengendaliannya)</b> Ch. SILAHOY ..... 1	1
<b>Studi Komunitas Gulma di Pertanaman Gandaria (<i>Bouea macrophylla</i> Griff.) Pada Tanaman Belum Menghasilkan dan Menghasilkan di Desa Urimessing Kecamatan Nusaniwe Pulau Ambon</b> V. L. TANASALE ..... 7	7
<b>The Extension of Fasciolosis Control Strategies (FCS): The Constraints Limiting Sustained Complex Innovation Adoption</b> W. GIRSANG ..... 13	13
<b><i>Rhizoctonia</i> Binukleat Hipovirulen Sebagai Agen Pengendali Hayati <i>Rhizoctonia solani</i> Pada Semai Tusam (<i>Pinus merkusii</i>)</b> R. SURYANTINI, A. PRIYATMOJO, S. M. WIDYASTUTI, dan R. S. KASIAMDARI ..... 27	27
<b>Pengaruh Konsentrasi Pupuk Green Tonik dan Waktu Pemberian Pupuk Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.)</b> F. POLNAYA dan M. K. LESILOLO ..... 31	31
<b>Analisis Pendapatan Usahatani Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) di Desa Latu</b> M. PATTIASINA-SURIPATTY dan A. MUSSA ..... 39	39
<b>Kajian Populasi dan Intensitas Kerusakan Hama Utama Tanaman Jagung di Desa Waheru, Kecamatan Baguala Kota Ambon</b> J. A. PATTY ..... 46	46
<b>Studi Perbandingan Tepung Kedelai dan Tepung Sagu Terhadap Mutu Kue Bangket Sagu</b> R. BREEMER ..... 51	51
<b>Pengaruh Penambahan Ekstrak Buah Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) Terhadap Mutu Minyak Kelapa Murni</b> G. H. AUGUSTYN ..... 55	55

## RHIZOCTONIA BINUKLEAT HIPOVIRULEN SEBAGAI AGEN PENGENDALI HAYATI RHIZOCTONIA SOLANI PADA SEMAI TUSAM (*PINUS MERKUSII*)

*Hypovirulent Binucleate Rhizoctonia as Biocontrol Agent of Rhizoctonia Solani in Tusam Seedling  
(Pinus merkusii)*

Rosa Suryantini<sup>1</sup>, Achmadi Priyatmojo<sup>2</sup>, S.M. Widyastuti<sup>3</sup>, Rina Sri Kasiamdari<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kehutanan, UNTAN, Jl. Imam Bonjol, Pontianak, Kalimantan Barat

<sup>2</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Jl. Sekip Unit I, Yogyakarta 55281

<sup>3</sup>Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada, Jl. Agro, Bulaksumur, Yogyakarta 55281

<sup>4</sup>Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Jl. Teknika Selatan, Yogyakarta 55281

### ABSTRACT

Suryanti, R., A. Priyatmojo, S.M. Widyastuti, R.S. Kasimdari. 2012. Hypovirulent Binucleate *Rhizoctonia* as Biocontrol Agent of *Rhizoctonia Solani* in Tusam Seedling (*Pinus merkusii*). *Jurnal Budidaya Pertanian* 8: 27-30.

Hypovirulent Binucleate *Rhizoctonia* (HBNR) is able to suppress fungi pathogens, like *Rhizoctonia solani*. The inhibition mechanisms are competition, parasitism, and resistance induction. The objective of experiment was to evaluate the effectivity of hypovirulent binucleate *Rhizoctonia* (HBNR) to suppress damping off caused by *Rhizoctonia solani*. Inhibition of *R. solani* was evaluated using antagonistic test of HBNR *in vitro* and inoculation of HBNR on mycorrhizal and nonmycorrhizal pine seedling with the different time of inoculation. The result showed that HBNR inhibited *R. solani* at average 9.58% on 4<sup>th</sup> days (*in vitro*). The application of HBNR as biocontrol agent suppressed damping off (*R. solani*) and was more effective than the application of mycorrhizae alone on pine seedling (*in vivo*). Dual interaction between HBNR with mycorrhizae was the most effective which suppressed seedlings mortality (0%) than other treatments, when HBNR inoculation time was 14<sup>th</sup> after planting seedlings. This is the first report of biocontrol of *R. solani* on pine (*Pinus merkusii*) by HBNR.

**Key words:** HBNR, biocontrol agent, *R. solani*, *mycorrhizae*

### PENDAHULUAN

*Rhizoctonia* merupakan jamur terbawa tanah yang dikenal sebagai salah satu patogen *damping off*. Infeksi patogen *damping off* pada semai tusam (*P. merkusii*) dapat menyebabkan kematian semai antara 18,08% sampai 33,76% (Sumardi & Widyastuti, 2001). Suryantini (2004) menyatakan bahwa jumlah kematian semai akibat infeksi *R. solani* lebih besar daripada *Fusarium* sp. Akibat infeksi *R. solani* maka kebutuhan kayu tusam tidak terpenuhi baik secara kuantitatif maupun kualitatif.

*R. solani* menginfeksi semai tusam ketika semai memasuki masa sukulen (Suryantini, 2004). Masa sukulen adalah suatu keadaan individu dengan pertumbuhan vaskuler yang belum sempurna selama 25 hari. Masa sukulen ditandai dengan belum terlepasnya kotiledon dan belum terbentuknya daun primer sedangkan berakhirnya masa sukulen ditandai dengan hipokotil mengeras dan ulet (Daniel *et al.*, 1979). Namun di lapangan, *R. solani* juga mampu menginfeksi semai yang berumur 5 bulan.

Upaya pengendalian hayati yang banyak dilakukan dan terbukti dapat menekan perkembangan penyakit *damping off* adalah dengan menggunakan *Trichoderma*

(Widyastuti, *et al.* 2003) dan mikoriza (Tektonia, *et al.* 2005). Pengendalian hayati dengan memanfaatkan agen hayati yang hipovirulen juga terbukti efektif mengendalikan penyakit. Menurut Sneh (1990) *cit* Sneh, *et al.* (2004), salah satu faktor keefektifan mikroorganisme sebagai agen pengendalian hayati adalah kedekatan hubungan kekerabatan antara agen hayati dengan patogen. Kekerabatan yang dekat menyebabkan terjadinya persaingan pada relung (*niche*) ekologi yang sama. Penggunaan *Rhizoctonia* hipovirulen sebagai agen pengendalian hayati banyak ditemukan dari kelompok binukleat (HBNR), genus *Ceratobasidium* Rogers (anamorf *Cerratoriza* R. T. Moore) (Gonzales *et al.*, 2000; Muslim *et al.*, 2003) dan dari kelompok multinukleat seperti *R. solani* AG-4 hipovirulen (Ichielevich-Auster *et al.*, 1985). Salah satu mekanisme perlindungan *Rhizoctonia* hipovirulen terhadap *R. solani* meliputi kompetisi. Strain hipovirulen dan virulen dapat bersaing mengkolonisasi inang (Gonzales *et al.*, 2000) dan memperebutkan nutrisi (C dan Fe) (Lemanceau & Alabouvette, 1993).

Penggunaan HBNR sebagai agen pengendali hayati pada semai tusam diharapkan menjadi informasi pertama dalam menekan perkembangan penyakit *damping off* yang disebabkan *R. solani*. Namun keberhasilan HBNR

sebagai agen pengendali hayati pada semai tusam perlu memperhatikan juga keberadaan mikoriza sebagai simbiosis alami. Hal ini disebabkan karena mikoriza dapat berfungsi juga sebagai agen pengendali hayati pada semai tusam (Tektona *et al.*, 2005; Widyaningsih *et al.*, 2000). Diharapkan inokulasi HBNR pada semai tidak menghambat perkembangan mikoriza.

**METODE PENELITIAN**

**Uji Antagonistik**

Bahan yang digunakan untuk uji ini adalah isolat *Rhizoctonia* binukleat hipovirulen (HBNR) yang diisolasi dari tanah di bawah tegakan tusam dan *R. solani* yang diisolasi dari akar semai tusam yang mati. Uji ini dilaksanakan berdasarkan metode Siwek *et al.* (1997). Gelas benda disterilkan dengan alkohol 95 % lalu dibakar. Setelah dingin, gelas benda diolesi dengan medium agar air 2 % (ketebalan 0,1-0,5 cm). Isolat *Rhizoctonia* hipovirulen dan *R. solani* diletakkan berhadapan-hadapan dengan jarak 4 cm antar isolat. Selanjutnya diinkubasi pada kondisi gelap, suhu 25 °C selama 5 hari. Zona kontak yang terbentuk di atas gelas benda diamati di bawah mikroskop.

**Uji Efektivitas HBNR sebagai Agen Pengendali Hayati *R. solani* pada Semai**

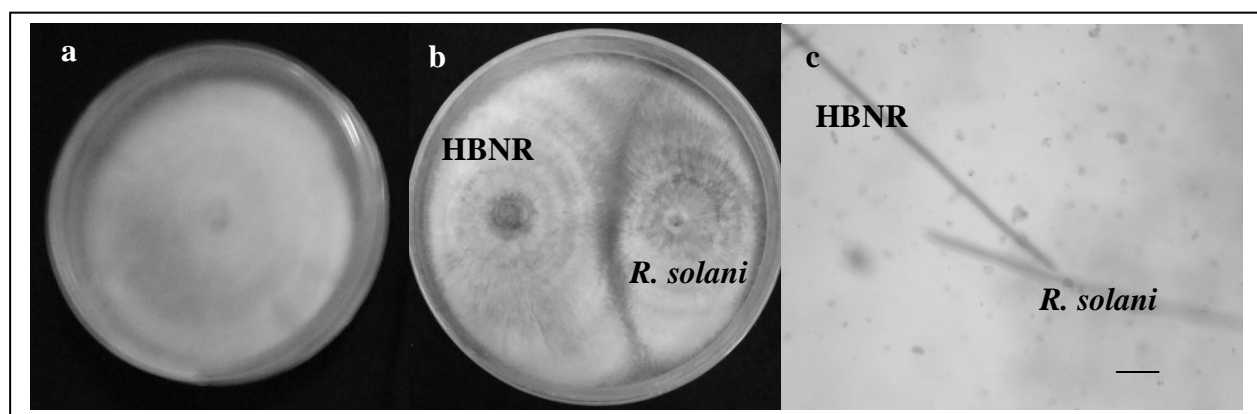
Medium tanah yang digunakan adalah pasir steril dan tanah steril dengan perbandingan 1 : 1. Perlakuan terdiri dari: inokulasi mikoriza (M); HBNR (H); dan *R. solani* (R). Perlakuan mikoriza terdiri dari perlakuan dengan mikoriza (M) dan tanpa mikoriza. Perlakuan HBNR terdiri dari perlakuan inokulasi HBNR 9 hari setelah semai ditanam (H<sub>9</sub>), inokulasi HBNR 14 hari setelah semai ditanam (H<sub>14</sub>), dan tanpa inokulasi HBNR.

Perlakuan *R. solani* terdiri dari perlakuan dengan inokulasi *R. solani* (R) dan tanpa inokulasi *R. solani*. Dengan demikian kombinasi perlakuan sebanyak 12 perlakuan, dengan 5 kali ulangan. Kombinasi perlakuan adalah K (kontrol), R, H<sub>9</sub>, H<sub>9</sub>R, H<sub>14</sub>, H<sub>14</sub>R, M, MR, MH<sub>9</sub>, MH<sub>9</sub>R, MH<sub>14</sub>, MH<sub>14</sub>R. Variabel penelitian adalah jumlah kematian semai (%). Pengamatan dilakukan pada akhir penelitian (bulan ke-5).

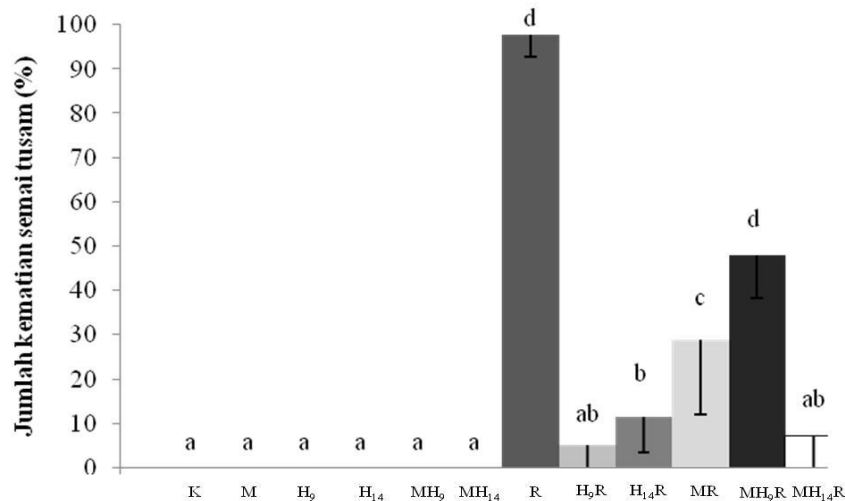
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Uji Antagonis**

Hasil uji antagonis menunjukkan bahwa HBNR mampu menghambat pertumbuhan miselium *R. solani* pada hari ke-4 (Gambar 1b). Besar daya penghambatan adalah 9,52%. Pengamatan secara mikroskopik menunjukkan bahwa tidak ada aktivitas parasitisme dan antibiosis yang ditimbulkan HBNR terhadap *R. solani* (Gambar 1c). Hal ini mengindikasikan bahwa penghambatan HBNR sebagai agen pengendali hayati *R. solani* lebih disebabkan adanya persaingan nutrisi dan tapak infeksi (Sneh *et al.*, 1998). Herr (1995) menegaskan bahwa penghambatan *R. solani* oleh *Rhizoctonia* hipovirulen tidak disebabkan adanya aktivitas parasitisme maupun antibiosis, tetapi karena adanya kompetisi dan induksi ketahanan. Induksi ketahanan oleh HBNR menjadi alasan utama terhambatnya pertumbuhan *R. solani* pada tanaman. Cardoso & Echandi (1987) membuktikan bahwa eksudat akar yang diinokulasi HBNR dapat menghambat pertumbuhan hifa dan perkecambahan sklerosium *R. solani*. Induksi ketahanan pada semai yang diinokulasi HBNR diindikasikan dengan peningkatan senyawa peroksidase, glukukanase dan kitinase (Xue *et al.*, 1998; Jabaji-Hare & Neate, 2001).



Gambar 1. a) Isolat HBNR berumur 4 hari; b) uji antagonistik HBNR terhadap *R. solani* *in vitro* (pengamatan hari ke-4), (c) uji antagonistik HBNR terhadap *R. solani* (pengamatan mikroskopis) (bar = 30 µm).



Gambar 2. Jumlah kematian semai tusam (%) pada umur 24 minggu. K) kontrol, R) *R. solani*, H<sub>9</sub>) HBNR diinokulasi 9 hari setelah semai ditanam, H<sub>9</sub>R) HBNR diinokulasi 9 hari setelah semai ditanam + *R. solani*, H<sub>14</sub>) HBNR diinokulasi 14 hari setelah semai ditanam, H<sub>14</sub>R) HBNR diinokulasi 14 hari setelah semai ditanam + *R. solani*, M) *Lactarius* sp., MR) *Lactarius* + *R. solani*, MH<sub>9</sub>) *Lactarius* + HBNR diinokulasi 9 hari setelah semai ditanam, MH<sub>9</sub>R) *Lactarius* sp. + HBNR diinokulasi 9 hari setelah semai ditanam + *R. solani*, MH<sub>14</sub>) *Lactarius* sp. + HBNR diinokulasi 14 hari setelah semai ditanam, MH<sub>14</sub>R) *Lactarius* sp. + HBNR diinokulasi 14 hari setelah semai ditanam + *R. solani*. Huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada pengujian menggunakan Uji Jarak Ganda Duncan pada tingkat kepercayaan 95% (n = 5).

#### Uji Efektivitas HBNR Sebagai Agen Pengendali Hayati *R. solani* pada Semai Tusam

Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa inokulasi HBNR mampu menekan perkembangan penyakit yang disebabkan infeksi *R. solani* (Gambar 2). Kemampuan pengendalian HBNR sebagai agen hayati lebih besar jika dibandingkan dengan mikoriza yang juga berfungsi sebagai agen pengendali hayati. Interaksi HBNR dengan mikoriza pada perlakuan MHR<sub>14</sub>R mampu menekan jumlah kematian semai (0%) daripada perlakuan mikoriza sendiri (28,87%) dan HBNR sendiri (H<sub>9</sub> = 5% dan H<sub>14</sub> = 11,38%). Namun interaksi mikoriza dengan HBNR pada perlakuan MH<sub>9</sub>R memiliki jumlah kematian semai (47,86%) lebih besar dari perlakuan mikoriza dan HBNR (Gambar 2). Hal ini disebabkan waktu infeksi kedua jamur (HBNR dengan *Lactarius* sp. sebagai jamur mikoriza) pada akar semai terjadi secara bersamaan.

Infeksi *Lactarius* sp. terjadi pada hari ke-14 setelah inokulasi sedangkan HBNR menginfeksi akar semai pada hari ke-5 setelah inokulasi. Kedua jamur akan bersaing untuk mengkolonisasi inang (Gonzales *et al.*, 2000) sehingga keduanya (HBNR dan mikoriza) tidak mampu menghambat perkembangan *R. solani*. Inokulasi HBNR pada semai tusam bermikoriza dianalogikan dengan inokulasi arbuskular mikoriza (AM) pada semai *Salix repens* yang telah bermikoriza (ektomikoriza). van der Heijden *et al.* (1999) menjelaskan bahwa kolonisasi jamur ektomikoriza berkorelasi negatif dengan jamur AM. Ektomikoriza akan meningkat ketika terjadi penurunan AM karena adanya persaingan tapak infeksi (dos Santos, *et al.* 2001). Begitu halnya antara *Rhizoctonia* hipovirulen dengan jamur mikoriza, waktu

inokulasi *Rhizoctonia* hipovirulen akan mempengaruhi perkembangan mikoriza (Groberg, 2008). *Rhizoctonia* hipovirulen mampu mengkoloni epidermis akar, rizosfer dan rizoplane (Sneh & Rubio, 2000), begitu juga dengan jamur mikoriza.

#### KESIMPULAN

HBNR efektif mengendalikan perkembangan penyakit yang disebabkan *R. solani* pada semai tusam. Waktu inokulasi HBNR sangat menentukan efektivitasnya sebagai agen pengendali hayati terutama pada semai tusam bermikoriza.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Berger, S., A.K. Sinha, & T. Roitsch. 2007. Plant physiology meets phytopathology: plant primary metabolism and plant-pathogen interactions. *Journal of Experimental Botany* **58**: 4019-4026.
- Cardoso, J.E. & E. Echandi. 1987. Nature of Protection of Bean Seedlings from *Rhizoctonia* Root Rot by A Binucleate *Rhizoctonia*-like Fungus. *Phytopathology* **77**: 1548-1551.
- Daniel, T.W., J.A. Helms, & F.A. Baker. 1979. *Principles of Silviculture*. MC Graw Hill Book Company. New York.
- dos Santos, V.L., R.M. Muchovej, A.C. Borges, J.C.L. Neves, & M.C. Kasunya. 2001. Vesicular-arbuscular/ectomycorrhizal succession in seedling of *Eucalyptus* spp. *Brazilian Journal of Microbiology* **32**: 81-86.
- Gonzales, V., M. Portal, F.J. Acero, J. Sanches-Ballesteros, & V. Rubio. 2000. Biological control

- properties of new *Rhizoctonia*-like species (BNR), *Ceratobasidium albasiensis* isolated in Spain [Internet]. Available from: <[www.nchu.edu.tw/~isr2000/totalabstract.htm#](http://www.nchu.edu.tw/~isr2000/totalabstract.htm#)>. [Accessed on 15 September 2009].
- Gronberg, H. 2008. *Rhizoctonia-Scots Pine Interaction: Detection, Impact on Seedling Performance and Host Defense Gene Response*. Dissertation, University of Helsinki.
- Herr, L.J. 1979. Practical nuclear staining procedures for *Rhizoctonia*-like fungi. *Phytopathology* **69**: 958-961.
- Ichievich-Auster, M., B. Sneh, Y. Koltin, & I. Barash. 1985. Pathogenicity, host specificity and anastomosis groups of *Rhizoctonia* spp. isolates from soils in Israel. *Phytoparasitica* **13**: 103-112.
- Jabaji-Hare, S. & S.M. Neate. 2000. Non-pathogenic *Rhizoctonia* species elicit systemic induced resistance to *Rhizoctonia solani* and *Alternaria macrospora* in cotton [Internet]. Available from: <[www.nchu.edu.tw/~isr2000/totalabstract.htm#](http://www.nchu.edu.tw/~isr2000/totalabstract.htm#)>. [Access on 15 September 2009].
- Kush, A.K. 1982 Interaction between symbiosis and root pathogenesis in green gram (*Vigna radiata* L. Welczek). *Plant and Soil* **65**: 133-135.
- Lemanceau, P. & C. Alabouvette. 1993. Suppression of *Fusarium* wilt by fluorescent *Pseudomonads*: mechanism and applications. *Biocontrol Science and Technology* **36**: 219-234.
- Muslim, A., H. Horinouchi, & M. Hyakumachi. 2003. Biological control of *Fusarium* wilt of tomato with hypovirulent binucleate *Rhizoctonia* in greenhouse conditions. *Mycoscience* **44**: 77-84.
- Siwek, K., A.R. Harris, & E.S. Scott. 1997. Mycoparasitism of *Pythium ultimum* by antagonistic binucleate *Rhizoctonia* isolates in agar media and on capsicum seeds. *Phytopathology* **145**: 417-423.
- Sneh, B. & M. Ichievich-Auster. 1998. Induced resistance of cucumber seedlings caused by some non-pathogenic *Rhizoctonia* (np-R) isolates. *Phytoparasitica* **26**: 27-38.
- Sneh, B. & V. Rubio. 2000. Is melanin biosynthesis essential for pathogenicity of *Rhizoctonia* spp. Third International Symposium on *Rhizoctonia*. Available from: <[digital.csi.es/bitstream/10261/15813/3](http://digital.csi.es/bitstream/10261/15813/3)>. [Accessed on 5 April 2009].
- Sneh, B., E. Yamoah, & A. Stewart. 2004. Hypovirulent *Rhizoctonia* spp. isolates from New Zealand soils protected radish seedlings against damping-off caused by *Rhizoctonia solani*. *New Zealand Plant Protection* **57**: 54-58.
- Sumardi & S.M. Widyastuti. 2001. *Identifitas Gangguan pada Persemaian Pinus, Penanggulangan serta Pencegahannya. Laporan Akhir*. Kerjasama PT. Perhutani Jawa Tengah dengan Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Suryantini, R. 2003. *Pengaruh waktu inokulasi Trichoderma reseei terhadap patogenesis jamur lanas (damping-off) dan perkembangan mikoriza pada pertumbuhan semai tusam (Pinus merkusii Jungh. et de Vries)*. Tesis, Universitas Gadjah Mada.
- Tektonia, R. 2002. *Pengaruh inokulasi mikoriza terhadap perkembangan penyakit rebah semai (Fusarium sp.) pada semai Pinus merkusii Jungh. et de Vries*. Tesis, Universitas Gadjah Mada.
- van der Heijden, E.W. & M. Vosatka. 1999. Mycorrhizal associations of *Salix repens* L. communities in succession of dune ecosystems. II. Mycorrhizal dynamics and interactions of ectomycorrhizal and arbuscular mycorrhizal fungi. *Canadian Journal of Botany* **77**: 1833-1841.
- Widyaningsih, S., S.M. Widyastuti, & Sumardi. 2006. Produksi fitoaleksin pada tusam (*Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese) sebagai respon infeksi fungi mikoriza. *Biota* **11**: 80-86.
- Widyastuti, S.M., Harjono, Sumardi, & D. Yuniarti. 2003. Biological control of *Sclerotium rolfsii* damping off of tropical pine (*Pinus merkusii*) with three isolate *Trichoderma* spp. *Online Journal of Biological Sciences* **3**: 95-102.
- Xue, L., P.M. Charest, & S.H. Jabaji-Hare. 1998. Systemic induction of peroxidases, 1,3-B-Glukanases, chitinases, and resistance in bean plants by binucleate *Rhizoctonia* species. *Phytopathology* **88**: 359-365.

ISSN 1858-4322

# JURNAL BUDIDAYA PERTANIAN

---

Penerbit

JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN,  
FAKULTAS PERTANIAN, UNIVERSITAS PATTIMURA

---

*Penanggung Jawab*

Ketua Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura

*Ketua Redaksi*

A.I. Latupapua

*Redaksi Pelaksana*

M. Turukay, F. J. Polnaya, E. Jambormias, F. Puturuhu,  
W. Rumahlewang, N. R. Timisela

*Dewan Penyunting*

Ch. Silahooy, A. Siregar, A. M. Kalay, R. Soplanit, S. Palijama, I. P. N. Damanik,  
M. K. Lesilolo, H. R. D. Amanupunyo

*Alamat Redaksi*

**Redaksi Jurnal Budidaya Pertanian**

Blok A-II.01.Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura  
Kotak Pos 95. Jln. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka, Ambon 97233  
Telepon (0911) 322708; Faks (0911) 322498  
e-mail: [jbdpunpatti@yahoo.com](mailto:jbdpunpatti@yahoo.com)  
journal homepage: <http://paparisa.unpatti.ac.id/paperrepo/>

dicetak oleh Percetakan Kanisius Yogyakarta

## PANDUAN PENULISAN NASKAH

### *Umum*

Naskah yang dikirim diharapkan melaporkan hasil kerja yang belum pernah dipublikasikan sebelumnya dan tidak sedang dalam pertimbangan untuk publikasi di penerbitan lain. Semua penulis diharapkan sudah menyetujui pengiriman naskah ke Jurnal Budidaya Pertanian, dan setuju dengan urutan nama penulisnya.

Naskah harap ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris yang baik dan benar. Penulisan dalam bahasa Inggris umumnya dalam bentuk *past tense*. Naskah termasuk tabel dan gambar, catatan kaki tabel, legenda gambar, dan Daftar Pustaka diketik dengan: 1) program *Microsoft Word*, tipe huruf *Times New Roman*, ukuran 10; 2) pias 3 cm; 3) jarak antar baris 2 spasi; 4) panjang naskah maksimum 15 halaman termasuk tabel dan gambar; dan 5) ukuran kertas A4. Setiap halaman dibubuhi nomor secara berurutan di pojok kanan bawah, dan tidak ada catatan kaki di dalam teks. Jika harus memuat foto, maka foto dibuat yang kontras.

Naskah dikirim dalam rangkap 2 (dua) disertai file dalam disket/CD, dan dengan surat pengantar dari penulis utama kepada:

### **Redaksi Jurnal Budidaya Pertanian**

Blok A-II.01. Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura  
Kotak Pos 95. Jln. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka, Ambon 97233  
Telp. (0911) 322708; Fax (0911) 322498  
e-mail: jbdpunpatti@yahoo.com

### **Format Naskah**

Naskah dibagi dalam seksi-seksi: a) judul; b) nama-nama penulis; c) afiliasi penulis; d) abstrak; e) pendahuluan; f) bahan dan metode; g) hasil dan pembahasan; h) kesimpulan; i) ucapan terima kasih (apabila perlu); dan j) daftar pustaka. Untuk naskah dalam bahasa Indonesia, judul dan abstrak ditulis dalam bahasa Indonesia dan Inggris. Abstrak disertai dengan *keyword/kata kunci*. Gambar dan tabel hanya digunakan untuk menerangkan hal-hal yang tidak mudah diterangkan dalam teks. Naskah yang tidak memenuhi kriteria penulisan baku akan dikembalikan ke penulis tanpa melalui penyuntingan.

### **Penulisan Pustaka**

Di dalam teks, pustaka ditulis sebagai berikut: dua penulis: Scheel & Hahlbrock (1983) atau (Scheel & Hahlbrock, 1983), tiga penulis atau lebih: Steel dkk. (1986) atau (Steel dkk., 1986). Penulisan pustaka dalam naskah berbahasa Inggris adalah Steel *et al.* (1986). Pustaka yang ditulis oleh penulis yang sama pada tahun yang sama dibedakan dengan huruf kecil a, b, dst., baik dalam teks maupun dalam Daftar Pustaka (misalnya 2007a atau 2007a, b).

Penulisan pustaka dalam Daftar Pustaka mengikuti aturan sebagai berikut:

#### Pustaka dari jurnal:

Wagner, G.H. & F. Zapata. 1982. Field evaluation of reference crop in the study of nitrogen fixation by legumes using the isotope techniques. *Agron. J.* 74:607-612.

#### Pustaka dari buku:

Harborne, J.B. 1988. Introduction to Ecological Biochemistry, 3<sup>rd</sup> ed. Academic Press, London.

#### Pustaka dari bab suatu buku:

Munns, D.N. 1986. Acid soil tolerance in legume *Rhizobia*. Dalam: Tinker & A. Lauchli (ed). *Advances in Plant Nutrition*, 2nd edn. Praeger, New York, p.63-91.

#### Skripsi/Tesis/Disertasi:

Latupapua, A.I. 1999. Effect pupuk K dan Ca terhadap desorpsi P, selektivitas pertukaran Al-K dan Al-Ca, serta hasil padi gogo pada inceptisol. [Disertasi]. Universitas Padjadjaran, Bandung.

Untuk laporan yang ditulis oleh lembaga tanpa nama penulis (bukan "Anonim"), dalam rujukan dan daftar pustaka digunakan nama lembaganya. Contoh:

[BPS] Biro Pusat Statistik. 1995. Statistik Indonesia Tahun 1994. BPS Jakarta.

### **Lain-lain**

Artikel yang telah dinyatakan diterima untuk diterbitkan dikenakan biaya administrasi sebesar Rp. 100.000,- (seratus ribu rupiah) per artikel.