



PERHIMPUNAN  
FITOPATOLOGI  
INDONESIA



# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL DAN KONGRES XXIII PERHIMPUNAN FITOPATOLOGI INDONESIA

Bekasi, 11 - 13 November 2015



Penyelenggara :  
PERHIMPUNAN FITOPATOLOGI INDONESIA  
KOMSARIAT DAERAH DKI JAKARTA

**PROSIDING  
SEMINAR NASIONAL DAN KONGRES  
PERHIMPUNAN FITOPATOLOGI INDONESIA**

**Bekasi, 11-13 November 2015**



## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat ALLAH SWT atas rahmat dan karuniaNYA sehingga kami dapat menyelesaikan Prosiding Seminar Nasional dan Kongres Perhimpunan Fitopatologi Indonesia XXIII Tahun 2015 ini.

Prosiding Seminar Nasional dan Kongres PFI XXIII Tahun 2015 ini memaparkan makalah yang dipresentasikan pada forum tersebut. Diharapkan prosiding ini dapat digunakan sebagai bahan untuk evaluasi di tahun mendatang.

Terima kasih kami ucapkan kepada Ir. Banun Harpini, MSc sebagai Kepala Badan Karantina Pertanian, Dr. Ir. Elisa Suryati Rusli, MSi dan Prof. Achmadi Priyatmojo selaku ketua PFI dan sekretaris jenderal PFI. Terima kasih juga kami ucapkan kepada para pihak sponsor yang bersedia untuk mendukung acara ini. Tidak lupa kami ucapkan terima kasih kepada seluruh jajaran pegawai lingkup Barantan, baik dari kantor pusat, BBKP Soekarno-Hatta, BBKP Tanjung Priok, BBUSKP dan BUTTMKP yang telah bersama bahu membahu melaksanakan kegiatan sehingga dapat terlaksana dengan baik. Kegiatan ini tidak akan dapat terlaksana tanpa kerjasama yang baik.

Semoga prosiding ini bermanfaat untuk kepentingan dan kemajuan Perhimpunan Fitopatologi Indonesia.

Bekasi, Desember 2015

Panitia



# Sambutan Ketua PFI

Yang saya hormati  
Kepala Badan Karantina Pertanian, atau yang mewakili  
Ketua Dewan Penyantun PFI, Dr. Ir. Budi Tjahjono, M.Agr. beserta anggotanya  
Jajaran Pengurus harian PFI,  
Para Ketua Komisariat Daerah PFI yang hadir beserta timnya,  
Para Narasumber, Peneliti, Akademisi, Praktisi, yang saya banggakan

Assalamualaikum Warokhmatullahi Wabarokatuh  
Mengawali Seminar dan kongres PFI pagi ini, terlebih dahulu kita panjatkan puji syukur ke hadirat illahi Robbi, Allah SWT, atas limpahan rahmat dan ridloNYA, sehingga pada pagi yang berbahagia ini kita dapat berjumpa dan menghadiri acara Seminar Nasional dan Kongres PFI ke 23, dalam keadaan sehat walafiat.

PFI sebagai perhimpunan profesi para ahli fitopatologi seluruh Indonesia, sudah memasuki usia yang ke-45 tahun, usia dewasa, mapan dan matang, sehingga selayaknya menjadi wadah para ahli di bidang fitopatologi yang diharapkan memberi dorongan dan partisipasi aktif dalam hal penyelesaian kendala fitopatologi, terlebih di era capaian kemandirian dan ketahanan pangan saat ini. Kendala fitopatologi dalam capaian program nasional tersebut sangat beragam, antara lain bagaimana penyelesaian masalah penurunan produksi tanaman pangan yang disebabkan oleh infeksi patogen, bagaimana memprediksi akan timbulnya kasus epidemik penyakit tanaman sehingga dapat lebih dini diketahui langkah mitigasi risikonya, serta kasus-kasus dibidang diagnosis penyakit tanaman yang semakin lama semakin mengarah ke teknik yang lebih valid dengan mengandalkan kemampuan ilmu dan teknologi yang lebih *advance*. Keseluruhan kendala tersebut diharapkan akan dapat terjawab melalui pertemuan yang digelar setiap 2 tahun sekali ini.

Hadirin yang berbahagia,  
Jawaban dari masyarakat ilmiah para ahli fitopatologi yang berkumpul hari ini sampai 2 hari kedepan, diharapkan dapat memberi andil yang komprehensif dalam percepatan capaian kemandirian dan ketahanan pangan nasional di tahun 2017 nanti. Semoga Allah SWT meridloi niat baik yang mulai ini. Amiin Ya Robbal Alamiin

Bapak dan Ibu, hadirin sekalian yang saya mulyakan,

Sebelum saya membuka acara dengan resmi, terlebih dahulu saya ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah merancang penyelenggaraan acara ini, semoga keseluruhan acara hingga 2 hari kedepan berjalan dengan lancar, baik, dan efektif.

Akhir kata dengan mengucap Bismillahirrohmanirrohim, pertemuan Seminar Nasional dan Kongres PFI ke 23 ini secara resmi saya nyatakan dibuka.

Selamat berseminar dan berkongres.  
Wabillahittaufik wal hidayah wassalamualaikum wr wb.



## **Sambutan Ketua Panitia**

Yang saya hormati Dewan Penyantun PFI, Para Pengurus harian PFI, Para Ketua Komisaris Daerah PFI beserta tim, serta  
Hadirin peserta Seminar Nasional dan Kongres Perhimpunan Fitopatologi Indonesia ke 23 yang saya cintai,

Assalamualaikum Warohmatullohi Wabarokatuh,

Pertama-tama, marilah kita panjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat umur dan nikmat sehat, sehingga pada pagi hari ini kita bisa berkumpul dalam suatu wadah masyarakat ilmiah yang mulia ini

Selanjutnya, saya ucapkan selamat datang di BUTTMKP di Rawabanten, Bekasi, sebagai wadah diselenggarakannya Seminar Nasional PFI tahun 2015 kali ini diikuti oleh 200 peserta yang datang dari seluruh wilayah Indonesia, dari sabang sampai merauke, dengan jumlah pembicara oral sebanyak 117 orang dan presentasi poster sebanyak 16 buah. Topik yang paling banyak dikupas dari abstrak yang masuk didominasi oleh topik pengendalian hayati disemua jenis OPT, yakni sekitar 60%, topik deteksi dan identifikasi patogen sekitar 30%, dan sisanya mengupas tentang topik berkenaan dengan epidemiologi penyakit, bioekologi patogen serta ketahanan tanaman.

Hasil dari diskusi, sharing informasi ilmiah dalam forum ini yang digelar dua hari kedepan, diharapkan dapat memberikan rekomendasi atau teknik terbaru dalam menunjang pencapaian kemandirian dan ketahanan pangan di tahun 2017, yang sudah dicanangkan sebagai Program Nasional mulai tahun ini.

Terimakasih saya ucapkan kepada panitia, kepada para sponsor sehingga kegiatan ini dapat terselenggara, serta terima kasih atas kepercayaan kepada kami untuk menyelenggarakan acara berskala nasional ini, ditempat kami yang bersahaja ini.

Akhirul kata, selamat berseminar dan berkongres, semoga apa yang dihasilkan dalam forum ilmiah ini memenuhi harapan dan berperan dalam pencapaian kemandirian dan ketahanan pangan nasional.

Wassalamu'alaikum wr wb



## DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar .....	iii
Sambutan Ketua PFI.....	iv
Sambutan Ketua Panitia .....	v
Daftar Isi .....	ii
 <b>Makalah Pembicara Kunci</b>	
Beberapa Trend Perkembangan Riset Bidang Pengendalian Patogen Penyakit Tanaman	
<i>Tarkus Suganda</i> .....	1
Seed Potato Certification And The Identification And The Ongoing Maintenance Of Pest Free Areas	
<i>N.S. Crump</i> .....	14
 <b>Makalah Topik Cendawan</b>	
Pengendalian Penyakit Moler Pada Bawang Merah dengan <i>Trichoderma</i> spp dan Bahan Amelioran	
<i>Salamiah, Zuraida Titin Mariana dan Sulastri Efiana Sijabat</i> .....	16
Pemanfaatan <i>Trichoderma</i> Sp Untuk Mengendalikan Penyakit Kudis Ubijalar	
<i>Eko Agus Martanto, Adelin Tanati, Samen Baan, Dewi M. M. Saleh, dan Melinda</i> .....	35
Pengendalian Penyakit Antraknosa ( <i>Colletotrichum capsici</i> ) pada Tanaman Cabai dengan Ekstrak Putri Malu ( <i>Mimosa pudica</i> )	
<i>Hardi Yuda dan Wiwiek Sri Wahyuni</i> .....	47
Skrining Ketahanan Beberapa Genotipe Jagung Hibrida Terhadap Penyakit Bulai ( <i>Peronosclerospora</i> spp)	
<i>Suriani, Ayyub Arrahman dan Muh. Azrai (Balai Penelitian Tanaman Serealia)</i> .....	56
Seleksi Rizobakteria yang Berpotensi sebagai Agens Antagonis Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht f.sp. <i>cubense</i> (E.F. Smith) Synd. & Hans ( <i>Foc</i> ) dan Kemampuan Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman	
<i>Selviana Anggraini, Eri Sulyanti, Trizelia, dan Jumsu Trisno (UNAND)</i> .....	67
Uji Kombinasi Formulasi Bakteri Antagonis <i>Bacillus subtilis</i> dan 5 Jenis Ekstrak Nabati <i>In Vitro</i> untuk Pengendalian Penyakit Hawar Pelepah <i>Rhizoctonia solani</i> pada Jagung	
<i>Nurasiah Djaenuddin and Suriani</i> .....	83
Metabolit Cendawan Endofit sebagai Alternatif Pengendalian Efektif Cendawan Patogen Terbawa Benih Padi	
<i>Arifda AS Waruwu, Bonny PW Soekarno dan Abdul Munif</i> .....	92
Pemanfaatan Metabolit Bakteri Endofit Untuk Menekan Cendawan Patogen Terbawa Benih Kedelai	
<i>Novi Malinda, Bonny PW Soekarno dan Titiek S Yuliani</i> .....	102

Potensi Fungi Asal Tanah Pascatambang Batubara Sebagai Patogen Dan Antagonis Pada Tanaman Jagung <i>Tunjung Pamekas, Sukisno, Yenny Sariasih, Retno Sahpitri, dan Eko Yulianto</i> .....	115
Penggunaan Klon Tahan dan Pemangkasan untuk Menekan Penyakit Layu Pembuluh Kayu di Perkebunan Kakao <i>Herry Wirianata</i> .....	130
Pengaruh Faktor Fisik Tanaman Terhadap Intensitas Serangan <i>Bipolaris Maydis</i> Terhadap 10 Varietas Jagung <i>Ayyub Arrahman, Suriani dan Amran Muis</i> .....	139
Berbagai Metoda Aplikasi Pupuk Hayati <i>Azotobacter Chroococcum</i> Untuk Menekan Penyakit <i>Dumping Off</i> Dan Hawar Daun Pada Kacang Panjang <i>Marthin Kalay, Abraham Talahaturuson, Reginawanti Hindersah, Yansen Lakmulawar</i> .....	147
Pengaruh Ph Terhadap Antagonisme Pseudomonad Fluoresen Dengan Penyebab Penyakit Busuk Hati Dan Akar Nanas <i>In Vitro</i> <i>Desy Susanti, Christanti Sumardiyono dan Suryanti</i> .....	158
Peran Mikoriza Indigenus Pada Pengimbasan Ketahanan Struktural Dan Kimiawi Tanaman Cabai Merah Terhadap Penyakit Antraknosa Di Lahan Gambut <i>Rahmawati Budi Mulyani, Ika Rochdjatun Sastrahidayat, A. Latief Abadi, Syamsuddin Djauhari dan Anton Muhibuddin</i> .....	169
Uji Potensi Cendawan Endofit Asal Tanaman Pala dan Potensinya sebagai Agen Hayati Cendawan Patogen <i>Rina Sriwati, Bonny P.W. Sukarno, Lukman Hakim, Sara Anjani</i> .....	178
Gejala Penyakit dan Identifikasi Patogen pada Tanaman Gandum Uji Coba Tanam di Dataran Tinggi Curup Kabupaten Rejang Lebong Provinsi Bengkulu <i>Yenny Sariasih, Catur Herizon, Rustikawati, Irfan Suliansyah</i> .....	189
Daerah sebaran dan faktor-faktor yang mempengaruhi epidemi penyakit blas pada padi sawah di Sumatera Barat <i>Enie Tauruslina A ,Nini Suhastrri</i> .....	197
<b>Makalah Topik Bakteri</b>	
Pendalaman wawasan <i>in vitro</i> dalam penggunaan mikroorganisme antagonis sebagai agen biokontrol pengendali <i>Rhizoctonia solani</i> <i>Catur Patminingsih, Sri Wahyuni Budiarti, Puji Astutik, Achmadi Priyatmojo, Rudy Lukman</i> .....	219
Bakteri Endofit sebagai Agen Pengendali Penyakit Layu Bakteri pada Tanaman <i>Eucalyptus pellita</i> <i>Heru Indrayadi, Budi Tjahjono dan Maizar</i> .....	234
<b>Makalah Topik Virus</b>	
Perlakuan yang tepat untuk Meningkatkan Kualitas Benih Tanaman Sayuran <i>Hoerussalam, Eliza Suryati Roesli, dan Rudy Lukman</i> .....	248

Evaluasi Ketahanan Beberapa Galur Harapan Cabai Merah ( <i>Capsicum annuum</i> L.) terhadap Penyakit Virus Kuning Keriting <i>Neni Gunaeni, Bagus Kukuh Udiarto, Yenny Kushendriani, Rinda Kirana</i> .....	261
Identifikasi Molekuler Begomovirus Penyebab Penyakit Daun Keriting Kuning Pada Cabai Rawit Di Pulau Lombok <i>Mery Windarningsih, Susanto Somowiyarjo, YB. Sumardiyono, Sri Sulandari</i> .....	278

Pemanfaatan *Trichoderma* Sp Untuk Mengendalikan Penyakit Kudis Ubijalar

The Utilization Of *Trichoderma* Sp. To Controlled Sweetpotato Scab Disease

**Eko Agus Martanto, Adelin Tanati, Samen Baan, Dewi M. M. Saleh, dan Melinda**  
Universitas Papua, Manokwari 98314

### ABSTRAK

Penyakit kudis yang disebabkan oleh cendawan *Elsione batatas* merupakan penyakit utama pada pertanaman ubijalar yang dapat menurunkan produksi umbi 20-50% pada kultivar ubijalar rentan. Gejala yang disebabkan oleh penyakit kudis dapat terlihat pada daun, tulang daun, tangkai daun, dan batang. Salah satu agen hayati yang bersifat antagonis dan mampu untuk mengendalikan penyakit kudis (*scab*) adalah *Trichoderma* sp. Penelitian ini bertujuan mengetahui efektifitas perlakuan *Trichoderma* sp. terhadap pertumbuhan tanaman ubijalar dan intensitas penyakit kudis.

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok faktorial yang terdiri dari faktor beberapa kultivar ubijalar dan perlakuan *Trichoderma*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan panjang sulur dan jumlah anakan sulur dari setiap kultivar yang dicoba, semakin sering pemberian *Trichoderma* semakin rendah intensitas penyakit kudis yang terjadi, masa inkubasi kultivar Bonsasarai dan Mouwebsi sembilan minggu setelah tanam sementara kultivar Abomourow tidak menunjukkan gejala penyakit kudis, Kultivar Bonsasarai agak tahan terhadap penyakit kudis sedangkan pada kultivar Mouwebsi dan Abomourow tahan terhadap intensitas penyakit kudis, dan nilai keefektifan *Trichoderma* sp. pada perlakuan 3 kali terhadap *Elsinoe batatas* adalah 56,96% dalam kategori baik.

Kata Kunci: Ubijalar, penyakit kudis, *Trichoderma* sp., intensitas penyakit

### ABSTRACT

Scab disease caused by *Elsione batatas* is a major disease in sweetpotato that can reduce the production of 20-50 % in susceptible sweetpotato cultivar. The symptom can be detected on leaves, midribs, petioles and stems. One of the biological agents that are antagonistic and were able to control the scab disease is *Trichoderma* sp . This study aims to determine the effectivity of treatment *Trichoderma* sp . for plant growth sweet potato and disease intensity of scab.

Research was used factorial completely randomized design consisting of sweet potato tuber cultivars factors and treatment *Trichoderma* sp.

The results showed that there were differences in the length and number of tillers spiraling tendrils of each cultivar were tested, more frequent treatment of *Trichoderma* lower the intensity of scab that occurred, the incubation period Bonsasarai cultivars and Mouwebsi nine weeks after planting while cultivars Abomourow moreover showed no symptoms of scab, cultivars Bonsasarai is resistant to scab disease while on Mouwebsi and Abomourow cultivars resistant to scab disease, and value the effectiveness of *Trichoderma* sp. at three times treatment to *Elsinoe batatas* is 56.96% in the favorable category.

Keywords : Sweet potato, scab, *Trichoderma* sp., disease intensity

### PENDAHULUAN

Tanaman ubijalar (*Ipomea batatas* (L.) Lamb.) merupakan salah satu komoditas pertanian yang potensial sebagai penghasil karbohidrat dan dapat menjadi salah satu alternatif bahan pangan pengganti beras, dan pakan ternak (Waluyo *dkk.*, 2011). Selain itu ubijalar juga menjadi tanaman pangan strategis dalam pengembangan industri bahan makanan (Roosda *dkk.*, 2013). ). Ubijalar

merupakan bahan pangan cukup penting setelah padi, ubikayu dan jagung (Sasongko, 2009). Dalam tiap 100 gram ubijalar mengandung kalori juga nutrisi yang cukup tinggi serta komposisi yang lengkap seperti protein, lemak, kalsium, karbohidrat, fosfor, besi, vitamin, dan air (Direktorat Gizi dan Kesehatan, 2005 *dalam* Logo, 2011).

Provinsi Papua merupakan salah satu sentra produksi ubijalar selain Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Sumatera Utara (Sibuea, 2013). Kurang lebih 60% penduduk Papua menanam ubijalar dan memanfaatkannya sebagai makanan pokok terutama yang tinggal di daerah pegunungan Arfak di kabupaten Manokwari, di sekitar danau Wisel di daerah Paniai, dan di daerah kabupaten Jayawijaya (Samori, 1995) serta di berbagai daerah di Papua (Rumawas, 2003 *dalam* Djufry *dkk.*, 2011). Ubijalar secara umum diolah dengan cara direbus, dibakar, dan digoreng. Biasanya masyarakat Papua memakannya bersama lauk pauk yang lain seperti sayur, ikan, dan daging babi (Nuryati, 1997)..

Berdasarkan Badan Pusat Statistik (2014), produksi ubijalar di Provinsi Papua Barat pada tahun 2013 mencapai 14,90 ton/ha. Produksi ini tergolong masih sangat rendah jika dibandingkan dengan Provinsi Papua pada tahun yang sama mencapai 40,55 ton/ha. Rendahnya produksi tersebut disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya adalah infeksi penyakit.

Salah satu penyakit yang umum terdapat pada tanaman ubijalar adalah penyakit kudis (*scab*) yang disebabkan oleh cendawan *Elsinoe batatas* (Saw.) Jenkins et Viegas. Tanaman yang terinfeksi menunjukkan gejala pada daun menjadi kecil-kecil, berkerut dan tidak membuka sepenuhnya. Pada batang, tangkai dan sisi bawah daun terdapat banyak kudis, dan jika tingkat serangannya berat maka produksi tanaman dapat mengalami penurunan (Semangun, 2008).

Pengendalian penyakit tanaman dengan menggunakan agen hayati dapat mengurangi penggunaan pestisida kimia karena dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan dan dapat merusak keseimbangan ekosistem alam. Salah satu agen hayati yang bersifat antagonis dan mampu untuk mengendalikan penyakit kudis (*scab*) adalah *Trichoderma* sp. (Chet, 1987)). *Trichoderma* memiliki kemampuan sebagai pengendali hayati dengan spektrum yang cukup luas pada berbagai tanaman pertanian. *Trichoderma* sp. dapat menghambat pertumbuhan beberapa jenis cendawan penyebab penyakit diantaranya, *Fusarium oxysporum* f. sp. *vanillae* pada vanili, *Rigidiforus lignosus*, *Rizoctonia solani* dan *Sclerotium rolfsii* (Haryuni, 2013). Selain itu *Trichoderma* memiliki kemampuan sebagai parasit dan bersifat antibiosis karena menghasilkan enzim yang secara aktif mendegradasi sel-sel patogen sehingga menyebabkan lisisnya sel-sel cendawan patogen dan mengeluarkan tritoksin yang dapat mematikan cendawan patogen (Octariana, 2011). Enzim kitinase yang dihasilkan oleh *Trichoderma* sp. lebih efektif dibandingkan kitinase yang dihasilkan oleh organisme lain dalam menghambat berbagai fungi patogen (Umrah *dkk.*, 2009).

*Trichoderma* sp. dapat bertindak sebagai agen antagonis terhadap penyakit *scab* dan sebagai pemacu pertumbuhan. *Trichoderma* sp. dapat diaplikasikan untuk mengendalikan patogen tular tanah dan patogen filofit (Soesanto, 2008). Hasil penelitian Pasorong *dkk.* (2014) di rumah kaca

menunjukkan bahwa nilai keefektifan *Trichoderma* sp. terhadap *Elsinoe batatas* dalam kategori kurang baik. Hingga saat ini belum diketahui efektifitas cendawan *Trichoderma* sp. dalam mengendalikan *Elsinoe batatas* penyebab penyakit kudis pada ubijalar di lapangan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh perlakuan *Trichoderma* sp. terhadap intensitas penyakit kudis (*scab*) pada tanaman ubijalar. Penelitian ini bertujuan mengetahui efektifitas perlakuan *Trichoderma* sp. terhadap penyakit kudis (*scab*) yang disebabkan oleh cendawan *Elsinoe batatas*.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap berfaktor yang terdiri atas faktor kultivar ubijalar dan pemberian *Trichoderma*. Faktor pertama yaitu, 4 perlakuan *Trichoderma* terdiri atas, tanpa *Trichoderma* (kontrol/T0), pemberian *Trichoderma* 1 kali (T1), pemberian *Trichoderma* 2 kali (T2), dan pemberian *Trichoderma* 3 kali (T3). Faktor kedua yaitu, 3 kultivar ubijalar adalah Mouwebsi (V1), Bonsasarai (V2), dan Abomourow (V3) yang diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 36 satuan percobaan. Tiap satuan percobaan berupa petak dengan ukuran 2 x 3 meter.

### **Pelaksanaan penelitian**

#### **Perbanyak stek ubijalar**

Perbanyak stek ubijalar menggunakan 3 kultivar yaitu; Mouwebsi, Bonsasarai, dan Abomourow. Setiap kultivar ditanam pada petakan tanah seluas 3 x 4 m dan setiap kultivar ditanam 30 stek pucuk. Perbanyak stek memerlukan waktu 2-3 bulan dan diharapkan dalam waktu tersebut diperoleh 200 stek pucuk yang baik guna keperluan tanam di lapangan.

#### **Pembuatan media sekam dedak untuk perbanyak cendawan *Trichoderma* sp.**

Perbanyak cendawan *Trichoderma* sp. menggunakan media sekam dedak dengan perbandingan 3:1. Isolat cendawan *Trichoderma* sp. dimasukkan dan diinkubasikan selama 21 hari dan cendawan siap untuk digunakan.

#### **Aplikasi *Trichoderma* sp.**

Cendawan *Trichoderma* sp. diaplikasikan dengan menggunakan 2 cara yaitu; 1) *Trichoderma* dimasukkan dalam tanah di sekitar tanaman sampel sebanyak 4 gr, 2) *Trichoderma* dicampur dengan air kemudian disemprot ke permukaan daun dengan kerapatan spora  $1,54 \times 10^7$  spora/ml air. Aplikasi dilakukan 3 minggu setelah tanam.

### **Parameter yang diamati**

**Panjang sulur.** Panjang sulur diukur pada saat tanaman berumur 3 minggu setelah tanam. Pengukuran dilakukan dari pangkal sulur sampai titik tumbuh. Pengamatan diulang 4 kali dengan selang pengamatan 3 minggu.

**Jumlah anakan sulur.** Jumlah anakan sulur yang terdapat pada sulur utama dihitung berapa banyak sulur yang terdapat pada tanaman. Pengukuran dilakukan 3 minggu setelah tanam. Pengamatan diulang 4 kali dengan selang pengamatan 3 minggu.

**Masa Inkubasi.** Masa inkubasi adalah masa antara patogen kontak pada tanaman hingga munculnya gejala kudis (*scab*).

**Intensitas Penyakit.** Intensitas penyakit dihitung berdasarkan persentase gejala penyakit yang terjadi. Intensitas penyakit diukur 3 minggu setelah tanam, dilakukan setiap 3 minggu sekali dan diamati sebanyak 4 kali.

Intensitas penyakit dihitung dengan rumus :

$$KP = \frac{\sum_{i=0}^n (n \times v)}{Z \times N} \times 100\%$$

dimana :

- KP = Keparahan Penyakit
- $n_i$  = Banyaknya umbi dari setiap kategori infeksi
- $v_i$  = Nilai skala dari setiap kategori infeksi
- N = Jumlah umbi yang diamati
- V = Nilai skala tertinggi

Kategori serangan yang dipakai menurut Zuraida *et al.* (1992) yang dimodifikasi sebagai berikut:

- 0 = Sulur sehat, tidak ada infeksi
- 1 = Bercak pada daun, tangkai daun dan sulur >0 – 20%
- 2 = Bercak pada daun, tangkai daun dan sulur >20 – 40%
- 3 = Bercak pada daun, tangkai daun dan sulur >40 – 60%
- 4 = Bercak pada daun, tangkai daun dan sulur >60 – 80%
- 5 = Bercak pada daun, tangkai daun dan sulur >80%

Berdasarkan hasil perhitungan intensitas penyakit, kemudian dikategorikan kedalam tingkat ketahanan (Martanto, 2004) sebagai berikut :

- 0 – 20% = Tahan
- ≥ 20 – 40% = Agak tahan
- ≥ 40 – 60% = Agak rentan
- ≥ 60 – 100% = Rentan

**Nilai Keefektifan.** Nilai keefektifan *Trichoderma* sp. dihitung berdasarkan formulasi Sukamto (2003) dengan rumus sebagai berikut:

$$E = \frac{X-Y}{X} \cdot 100\%$$

Ket : E = Nilai Keefektifan

X = Intensitas serangan pada kontrol

Y = Intensitas serangan pada perlakuan

Nilai keefektifan cendawan antagonis dikategorikan sebagai berikut :

E > 69% kategori sangat baik

E = 50-69 % kategori baik

E = 30-49% kategori kurang baik

E < 30% kategori tidak baik

### Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam, dan apabila terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf kepercayaan 95%.

## HASIL

### Panjang sultur

Panjang sultur kultivar yang diamati berbeda nyata pada pengamatan 3 MST sampai 12 MST. Pada pengamatan 3 MST sampai 9 MST, sultur yang terpanjang pada kultivar Bonsasarai (V2) dan yang terpendek pada kultivar Abomourow (V3). Pada pengamatan 12 MST sultur terpanjang pada kultivar Mouwebsi (V1) 299,59 cm yang berbeda nyata dengan kultivar Bonsasarai (V2) 245,88 cm, sedangkan panjang sultur terpendek pada kultivar Abomourow (V3) 166,71 cm (Tabel 1).

Panjang sultur pada semua perlakuan *Trichoderma* sp. yang diamati tidak berbeda nyata pada pengamatan 3 MST dan 6 MST, tetapi berbeda pada pengamatan 9 MST dan 12 MST. Pada pengamatan 12 MST panjang sultur T0 (257,5 cm) tidak berbeda panjang sultur pada T1 (266,62 cm) dan berbeda nyata dengan T3 (166,71 cm) (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh kultivar dan *Trichoderma* sp. terhadap panjang sultur

Kultivar	Panjang sultur (cm)			
	3 MST	6 MST	9 MST	12 MST
V1 (Mouwebsi)	108,21 b	184,88 a	238,41 a	299,59 a
V2 (Bonsasarai)	128,43 a	190,11 a	252,45 a	245, 88 b
V3 (Abomourow)	89,02 c	146,65 b	157,85 b	166,71 c
<i>Trichoderma viride</i>				
T0 (kontrol)	111.75	171.45	231,15 a	257,5 a
T1(perlakuan 1x)	102.62	170.44	219,8 ab	266,62 a
T2 (perlakuan 2x)	108.4	171.66	207,76 b	226,05 ab
T3 (perlakuan 3x)	111.45	181.96	206,24 b	199,41 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 95%.

Ada perbedaan kombinasi kultivar dan *Trichoderma* sp. terhadap panjang sulur tanaman pada 3 -12 MST. Pada 12 MST terlihat kombinasi V1T0 menunjukkan panjang tertinggi sedangkan kombinasi terendah pada V3T3 119,2 cm (Tabel 2 ).

Tabel 2. Pengaruh kombinasi kultivar dan *Trichoderma* sp. terhadap panjang sulur tanaman

Perlakuan	Panjang sulur (cm)			
	3 MST	6 MST	9 MST	12 MST
V1T0	104,36 abcd	168,86 abc	252, 6 a	336,9 a
V1T1	105,56 abcd	174,13 abc	233, 83 b	311,93 ab
V1T2	110,6 abcd	194, 63 a	237,96 b	300,9 ab
V1T3	112,33 abcd	201,9 a	229,56 b	248,63 abc
V2T0	133,66 a	182,96 a	284,63 a	272,3 ab
V2T1	121,9 abc	204,5 a	254,9 ab	252,66 abc
V2T2	127,53 ab	175, 03 abc	223,83 b	228,16 bc
V2T3	130,63 ab	197, 96 a	246, 63 a	230,4 bc
V3T0	97,23 bcd	162, 53 abc	156,23 c	163,3 cd
V3T1	80,4 d	132,7 c	170,96 c	235, 26 abc
V3T2	87,06 d	145,33 bc	161,5 c	149,1 cd
V3T3	91,4 cd	146,03 bc	142,73 c	119,2 d

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 95%.

### Jumlah anakan sulur

Jumlah anakan sulur kultivar yang diamati tidak berbeda pada 9 MST, tetapi berbeda nyata pada pengamatan 3, 6 dan 12MST. Pada pengamatan 12 MST jumlah anakan sulur kultivar Bonsasarai (7,05) berbeda dengan kultivar Abomourow (6,25). Pada pengamatan 9 MST ke 12 MST terjadi penambahan dan penurunan jumlah anakan sulur pada setiap kultivar yang dicoba (Tabel 3).

Pengaruh *Trichoderma* sp. terhadap jumlah anakan sulur berpengaruh nyata pada 6 MST dan 9 MST sedangkan pada 2 MST dan 8 MST tidak menunjukkan perbedaan. Pada pengamatan terakhir jumlah anakan sulur berkisar 6,83 sampai 7,75 (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh kultivar dan *Trichoderma* sp. terhadap jumlah anakan sulur

Kultivar	Jumlah anakan sulur			
	3 MST	6 MST	9 MST	12 MST
V1 (Mouwebsi)	2,78 b	4,89 c	6,35	7,05 ab
V2 (Bonsasarai)	4,24 a	7,92 a	6,90	8,30 a
V3 (Abomourow)	3,93 a	6,90 b	7,33	6,25 b
<i>Trichoderma viride</i>				
T0 (kontrol)	3,55	7,13 a	5,83 b	6,83
T1(perlakuan 1x)	3,7	6,42 ab	6,86 ab	7,11
T2 (perlakuan 2x)	3,7	6,81 ab	7,9 a	7,75
T3 (perlakuan 3x)	3,67	5,93 b	6,86 ab	7,11

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%.

Ada perbedaan kombinasi kultivar dan *Trichoderma* sp. terhadap jumlah anakan sulur tanaman pada 3 -9 MST. Pada 12 MST untuk semua kombinasi tidak menunjukkan adanya perbedaan nyata tetapi pada jumlah anakan sulur tertinggi pada V2T1 (9,53) dan terendah pada V3T1 (5,36) (Tabel 4).

Tabel 4. Pengaruh kombinasi kultivar dan *Trichoderma* sp. terhadap jumlah anakan sulur tanaman

Perlakuan	Jumlah anakan sulur			
	3 MST	6 MST	9 MST	12 MST
VIT0	3,06 bcde	5,06 de	6,36 bc	7,9
V1T1	2,86 cde	4,93 de	5,36 bc	6,43
V1T2	2,73 de	5,5 cde	8,16 ab	8,4
V1T3	2,46 e	4,06 e	5,53 bc	5,46
V2T0	3,35 bcde	8,86 a	6,13 abc	7,06
V2T1	4,76 a	7,46 ab	6,3 abc	9,53
V2T2	4,43 ab	6,43 bcd	7,4 abc	7,86
V2T3	4,43 ab	6,46 bcd	7,8 abc	5,53
V3T0	4,23 ab	7,46 ab	5 c	5,53
V3T1	3,46 abcde	6,43 bcd	8,93 a	5,36
V3T2	3,93 abcd	6,46 bcd	8,13 ab	7
V3T3	4,1 abc	7,26 abc	7,26 abc	7,1

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 95%.

### Masa inkubasi

Munculnya gejala penyakit kudis pada kultivar Mouwebsi dan Bonsasarai terjadi pada 9 MST, sementara pada kultivar Abomourow tidak dijumpai gejala hingga panen. Gejala penyakit kudis pada perlakuan *Trichoderma* semua terjadi pada 9 MST (Tabel 5).

Pada 3 MST dan 6 MST gejala penyakit kudis belum ditemukan di semua kultivar yang dicoba. Pada 9 MST gejala penyakit kudis ditemukan pada kultivar Bonsasarai dengan intensitas penyakit 1,77% dan berbeda nyata dengan kultivar Mouwebsi dan Abomourow. Pada 12 MST gejala penyakit kudis pada kultivar Bonsasarai dengan intensitas penyakit 24,07% yang berbeda nyata dengan kultivar Mouwebsi dengan intensitas penyakit 3,96% sedangkan pada kultivar Abomourow belum terdapat gejala penyakit kudis (Tabel 5). Gejala yang muncul berupa bercak berkarat berwarna coklat pada batang, tangkai daun, tulang daun terutama pada sisi bawah daun dan daun berkerut (Gambar 1).

Pengaruh *Trichoderma* sp. terhadap intensitas penyakit menunjukkan bahwa pada 3 MST dan 6 MST belum menunjukkan gejala penyakit kudis pada setiap perlakuan. Pada pengamatan 9 MST dan 12 MST tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap intensitas penyakit kudis pada tiap perlakuan (Tabel 5).

Tabel 5. Rata-rata pengaruh kultivar dan *Trichoderma* sp. terhadap masa inkubasi dan intensitas penyakit.

Kultivar	Masa inkubasi (MST)	Intensitas Penyakit MST (%)			
		3	6	9	12
V1 (Mouwebsi)	9	0	0	0 b	3,96 b
V2 (Bonsasarai)	9	0	0	1,77 a	24,07 a
V3 (Abomourow)	0	0	0	0 b	0 b
<i>Trichoderma viride</i>					
T0 (kontrol)	9	0	0	0,27	15,15
T1(perlakuan 1x)	9	0	0	0,69	9,17
T2 (perlakuan 2x)	9	0	0	0,69	6,54
T3 (perlakuan 3x)	9	0	0	0,69	6,52

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%.



(a)



(b)

Gambar 1. Gejala penyakit kudis pada ubijalar (a) kultivar Mouwebsi dan (b) kultivar Bonsasarai.

Pada 9 MST pengaruh kombinasi tidak berbeda untuk setiap kombinasi tetapi pada 12 MST setiap kombinasi ada perbedaan, pada kombinasi tertinggi V2T0 (31,7%) dan yang terendah pada kombinasi V3T0, V3T1, V3T2, dan V3T3 yang tidak menunjukkan gejala penyakit kudis dari pengamatan 3 sampai 12 MST di lapang. (Tabel 6).

Tabel 6. Pengaruh kombinasi kultivar dan *Trichoderma* sp. terhadap intensitas penyakit tanaman

Perlakuan	Intensitas penyakit (%)			
	3 MST	6 MST	9 MST	12 MST
V1T0	0	0	0	13,75 ab
V1T1	0	0	0	0,43 b
V1T2	0	0	0	0,43 b
V1T3	0	0	0	1,25 b
V2T0	0	0	0,83	31,7 a
V2T1	0	0	2,08	27,08 a
V2T2	0	0	2,08	19,2 ab
V2T3	0	0	2,08	18,33 ab
V3T0	0	0	0	0 b
V3T1	0	0	0	0 b
V3T2	0	0	0	0 b
V3T3	0	0	0	0 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%.

### Nilai Keefektifan *Trichoderma* sp.

Nilai keefektifan *Trichoderma* sp. terhadap penyakit *scab* pada tanaman ubijalar dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai keefektifan *Trichoderma* sp. terhadap penyakit *scab*

Perlakuan	Nilai Keefektifan (%)	Kategori
1 kali	38,70	Kurang baik
2 kali	56,83	baik
3 kali	56,96	baik

Nilai keefektifan *Trichoderma* sp. pada pemberian 2 dan 3 kali menunjukkan baik dengan nilai keefektifan 56,83% dan 56,96%. dan nilai keefektifan *Trichoderma* sp. pada perlakuan 1 kali menunjukkan kategori kurang baik dengan kategori 38,70%.

## PEMBAHASAN

Kultivar Mouwebsi mempunyai panjang sulur tertinggi dan kultivar Abomourow dengan panjang sulur terendah. Hal ini karena setiap kultivar memiliki karakteristik yang berbeda terhadap panjang sulur tanaman ubijalar. Kebanyakan kultivar mempunyai batang menjalar yang cukup panjang tetapi ada juga kultivar yang tajuknya merumpun, batangnya lebih pendek dan tumbuh lebih tegak (Fajriani *dkk.*, 2012).

Pada pengamatan terakhir terjadi penurunan jumlah panjang sulur. Hal ini dipengaruhi oleh perubahan tanaman dari fase vegetatif ke fase generatif dimana pada fase generatif pertumbuhan panjang sulur pada tanaman berhenti. Hal ini sesuai dengan Sari (2008) yang menyatakan bahwa pada fase pembentukan dan pengisian umbi berlangsung cepat maka pertumbuhan batang dan daun berkurang.

Pada kultivar Bonsasarai pada minggu ke-enam terjadi penambahan jumlah sulur kemudian menurun pada minggu ke-sembilan. Kultivar Abomourow pada minggu ke-enam terjadi penambahan jumlah sulur dan menurun pada minggu ke-dua belas. Pada pertumbuhannya ubijalar ada yang berhenti tetapi ada kultivar yang terus mengalami pertumbuhan walaupun telah memasuki fase pengisian umbi.

Masa inkubasi adalah waktu yang diperlukan untuk patogen kontak dengan tanaman sampai munculnya gejala. Masa inkubasi terbilang lambat karena tidak dilakukan inokulasi karena Papua endemik penyakit kudis. Intensitas penyakit kudis di lapang pada tiga minggu dan enam minggu setelah tanam belum menunjukkan pengaruh yang berarti baik pada kultivar maupun perlakuan *Trichoderma*.

Intensitas penyakit pada minggu ke-9 dan ke-12 setiap kultivar memberikan respon yang berbeda-beda. Pada kultivar Bonsasarai dengan intensitas penyakit tertinggi 24,07%. Dari hasil tersebut dapat diketahui kultivar Bonsasarai agak tahan terhadap penyakit kudis, sedangkan kultivar Mouwebsi dan Abomourow tahan terhadap penyakit kudis. Serangan penyakit kudis dapat menurunkan hasil sebesar 25% ketika infeksi terjadi pada tanaman berumur dua minggu (Nayga & Gapsin, 1986 dalam Rossda *et al.*, 2013).

Pada perlakuan *Trichoderma* intensitas penyakit pada setiap perlakuan tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda. Semakin sering pemakaian *Trichoderma* sp. semakin rendah penyakit kudis yang terjadi. Hal ini sesuai dengan pendapat Pasorong *dkk.* (2014) bahwa *Trichoderma* sp. yang diberikan dapat menghambat perkembangan penyakit kudis. Gejala penyakit kudis berdasarkan pengamatan di lapang berupa bercak berwarna coklat, berbentuk bulat tidak beraturan, satu bercak dapat meluas, bersatu dengan bercak yang lain (Martanto, 2004) dan berbentuk cekung (Martanto, 2010).

Legowo (2000) mengungkapkan pemanfaatan jamur antagonis *Trichoderma* sp. dapat menurunkan serangan patogen *Plasmodiophora brassicae* penyebab penyakit akar bengkak pada tanaman kubis tersebut dari 85% hingga menjadi 60,6%. Hal ini hampir sama dengan penurunan intensitas penyakit kudis akibat perlakuan *Trichoderma* sp. yang dapat mencapai 56,96%. Erari (1994) menyatakan bahwa *Trichoderma* sp. yang diaplikasikan lewat tanah lebih efektif bahkan dapat menekan penyakit busuk umbi talas sebesar 100%, sedangkan aplikasi lewat daun 60%.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan panjang sulur dan jumlah anakan sulur dari setiap kultivar yang dicoba, semakin sering pemberian *Trichoderma* semakin rendah intensitas penyakit kudis yang terjadi, masa inkubasi kultivar Bonsasarai dan Mouwebsi sembilan minggu setelah tanam sementara kultivar Abomourow tidak menunjukkan gejala penyakit kudis, kultivar Bonsasarai agak tahan terhadap penyakit kudis sedangkan pada kultivar Mouwebsi dan Abomourow tahan terhadap intensitas penyakit kudis, dan nilai keefektifan *Trichoderma* sp. pada perlakuan 3 kali terhadap *Elsinoe batatas* adalah 56,96% dalam kategori baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2014. Harvested area, Production and Yield of sweet potatoes. (www.bps.go.id.) 24 November 2014.
- Djufray, F., Lestari M. S, Arifuddin., dan Soplanit. A. 2011. Pertumbuhan Dan Produksi Ubijalar Di Dataran Rendah Pada Berbagai Varietas Dan Sumber Stek. Agrivigor 10 (3): 228-234, Mei – Agustus 2011; ISSN 1412-2286. 22 Desember 2014.
- Erari, D.K. 1994. Penggunaan Beberapa Mikroorganisme Saprofit dan Fungisida Metalaksil Untuk Pengendalian Penyakit Hawar Daun Talas yang Disebabkan oleh *Phytophthora colocasiae* Racib. (Tesis). Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor

- Fajriani, N. Boer., D, Suliartini. N. W. S., Sadirmantara. I. G. R., dan Suaib. 2012. Heritabilitas Sifat Agronomi Penting Beberapa Klon Ubijalar Lokal Yang Dibudidayakan Di Desa-desa Pinggiran Kota Kendari. Berkala Penelitian Agronomi Vol. 1(2): 156-163.
- Haryuni. 2013. Perbaikan Pertumbuhan dan Hasil Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni M) Melalui Aplikasi *Trichoderma* sp. Jurnal Biosaintifika Universitas Tunas Pembangunan Surakarta. ISSN 2085-191X. 2 Januari 2015.
- Legowo, D.A. 2000. Pengaruh Penggunaan Bahan Organik dan Jamur Antagonis *Trichoderma* spp. Terhadap Penyakit Akar Bengkak (*Plasmiodiophora brassicae* Worr.) Pada Tanaman Kubis (Tesis). Malang (ID) : Universitas Brawijaya.
- Logo, O. 2011. Deskripsi Morfologi Beberapa Jenis Ubijalar (*Ipomea batatas* (L.) Lamb.) Berdasarkan Pola Pemanfaatan Oleh Suku Dani Di Distrik Kurulu Kabupaten Jayawijaya (Skripsi). Manokwari (ID) : Universitas Papua
- Martanto, E. A. 2004. Interaksi Inang Patogen Pada Penyakit Kudis Ubijalar (*Elsinoe batatas*) (Disertasi). Yogyakarta (ID) :Universitas Gadjah Mada
- Martanto, E. A. 2010. Potensi *Euphorbia Heterophylla* L. Sebagai Inang Alternatif Penyakit kudis Pada Ubijalar. Jurnal. HPT Tropika. Vol. 1, No. 2: 172 – 177.
- Nuryati. 1997. Keterlibatan Tenaga Kerja Wanita Suku Arfak dalam Budidaya Ubijalar di Desa Masni Kecamatan Manokwari Kabupaten Manokwari (Skripsi). Manokwari (ID): Universitas Cenderawasih
- Octariana, L. 2011. Potensi Agen Hayati Dalam Menghambat Pertumbuhan *Phytium* sp. Secara Invitro. Jurnal. Plasmah Nutfah Vol 17. No. 2. Tahun 2011.
- Pasorong, N., C.Meliala, dan E.A. Martanto. 2014. Pengaruh Tingkat Konsentrasi *Trichoderma* sp. Terhadap intensitas Penyakit Kudis (*Scab*) Pada Tanaman Ubijalar. Seminar Nasional Plant Protection Day, Universitas Padjajaran, 26-28 November 2014
- Rosda, A. A., Waluyo, B., Yulia. E., Widiarti F, dan Kurniawan. A. 2013. Identifikasi Ketahanan ubijalar (*Ipomea batatas* (L.) Lamb.) Terhadap Penyakit Kudis (*Elsinoe batatas*) Sebagai Dasar Tetua Persilangan. Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Kacang–kacangan dan Umbi–umbian “Inovasi Komoditas Kacang–kacangan dan umbi–umbian Mendukung Kedaulatan Pangan dan Peningkatan Perekonomian Masyarakat. Malang 22 Mei 2013.
- Samori, P. 1995. Kajian Terhadap kehadiran Penyakit Kudis (*Elsinoe batatas* (Saw) Jenkins *et* Viegas Pada Berbagai Kultivar dan Sistem Budidaya Ubijalar di Lembah Baliem (Skripsi). Manokwari (ID) : Universitas Cenderawasih
- Sari, F. C. W. 2008. Analisis Pertumbuhan Ubijalar (*Ipomea batatas* L.) dan Tanaman Nenas (*Ananas comosus* (L.) Merr) Dalam Sistem Tumpukan Sari (Skripsi). Surakarta (ID) : Universitas Sebelas Maret
- Sasongko, L. A. 2009. Perkembangan Ubijalar dan Peluang Pengembangannya Untuk Mendukung Program Percepatan Diversifikasi Konsumsi Pangan Di Jawa Tengah. Jurnal Ilmu – ilmu Pertanian. Vol 5. No 1, Hal 36 – 43.

- Semangun, H. 2008. Penyakit – penyakit Tanaman Pangan di Indonesia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sibuea, P. 2013. Pendampingan Masyarakat untuk Usaha Diversifikasi Pangan Berbasis Ubijalar. Bulletin, Vol. 6, No. 2. Tahun 2013.
- Sukamto, S. 2003. Pengendalian Secara Hayati Penyakit Busuk Buah Kakao dengan Jamur Antagonis *Trichoderma harzianum*. Prosiding Kongres Nasional XVII dan Seminar Ilmiah. PFI. Bandung, 6-8 Agustus 2003. ISBN:979-99094-0-6.
- Soesanto, L. 2008. Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman: Suplemen ke Gulma dan Nematoda. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Umrah, T. Anggreani., R. R. Esyanti. dan P. N. I Aryantha. 2009. Antagonis dan Efektifitas *Trichoderma* sp Dalam Menekan Perkembangan *Phytophthora palmivora* Pada Buah Kakao. Agroland 16 (1) : 9 -16. ISSN : 0854 – 641X. 22 Januari 2015.
- Waluyo, B., S. L Rahmannisa, dan A. Kurniawan, 2011. Diversitas Morfologi Dan Fenologi Serta Ancaman Kepunahan Terhadap Varietas Lokal Ubijalar Asal Cilembu. Seminar Nasional: Keanekaan Hayati dan Layanan Ekosistem. Bandung 20 November 2011.
- Zuriada, N., A. Bari., C.A. Watimena., M. Amir., dan R. Soenarya. 1992. Pengaruh Penanaman campuran Klon Ubijalar terhadap Penyakit Kudis dan Hasil. Penelitian Pertanian, 12(3):119-121