



KEMENTERIAN  
PERTANIAN

**Orasi Pengukuhan Profesor Riset  
Bidang Fitopatologi  
(Hama dan Penyakit Tanaman)**



LIPI

**TEKNOLOGI PENGENDALIAN PENYAKIT  
TULAR TANAH PADA TANAMAN HORTIKULTURA  
DENGAN MEMANFAATKAN SUMBER DAYA ALAM**



Oleh:  
**Dr. Ir. I Djatnika, M.S.**

**Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian  
Kementerian Pertanian  
Bogor, 26 September 2012**



KEMENTERIAN  
PERTANIAN

**Orasi Pengukuhan Profesor Riset  
Bidang Fitopatologi  
(Hama dan Penyakit Tanaman)**



LIPI

# **TEKNOLOGI PENGENDALIAN PENYAKIT TULAR TANAH PADA TANAMAN HORTIKULTURA DENGAN MEMANFAATKAN SUMBER DAYA ALAM**

Oleh:

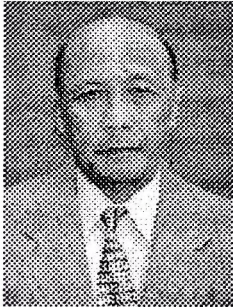
**Dr. Ir. I Djatnika, M.S.**



**Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian  
Kementerian Pertanian  
Bogor, 26 September 2012**



## RINGKASAN RIWAYAT HIDUP



**I Djatnika** dilahirkan di Majalengka, Jawa Barat, pada 21 Mei 1954, anak kedua dari Bapak Muhammad Surahman (almarhum) dan Ibu Yuyu Yuhana. Lulus SD Negeri Ciborelang, Jatiwangi, pada 1966, menyelesaikan pendidikan SMP Negeri Jatiwangi pada 1969, kemudian menamatkan pendidikan STM Pertanian Negeri Cimalaka pada 1972. Pendidikan Tinggi Strata S1 Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan pada Fakultas Pertanian IPB Bogor diselesaikan pada 1978. Program S2 Jurusan Entomologi dan Fitopatologi di Fakultas Pascasarjana IPB lulus pada 1981, dan pada 1989 menyelesaikan program S3 pada jurusan dan institut yang sama di bidang Fitopatologi. Selain itu, telah mengikuti program *Visiting Scientist* di Monash University, Master Class di Universitas yang sama, program *Research Management* di Maryland University, dan *Scientific Exchange* ke Sri Lanka dan Thailand.

Pada 1989-1993 menjadi Kepala Sub Balai Penelitian Hortikultura Segunung; pada 1999-2005 menjadi Kepala Balai Penelitian Tanaman Buah di Solok Sumatera Barat; dan pada 2005-2007 menjadi Kepala BPTP Jawa Barat. Dari tahun 2010 sampai sekarang ditunjuk menjadi Ketua Tim SDM Balai Penelitian Tanaman Hias Segunung, dan sejak Januari 2011 menjadi Ketua Dewan Redaksi Jurnal Hortikultura Puslitbang Hortikultura, dan redaksi Balithi *on-line*. Di samping itu, pada 2007 menjadi Ketua Dewan Redaksi Majalah Prima Tani yang diterbitkan oleh BPTP Jawa Barat.

Jabatan fungsional dimulai sejak 1993 sebagai Peneliti Muda bidang hama dan penyakit tanaman. Sejak 1995 menjadi Ahli Peneliti

Madya, dan sejak 1998 menjadi Ahli Peneliti Utama (Peneliti Utama). Selama menjadi peneliti sampai sekarang, satu produk hasil penelitiannya untuk mengendalikan patogen tanah yang ramah lingkungan telah mendapatkan hak paten, satu sertifikat merk, dan dua produk telah didaftarkan untuk mendapatkan hak paten. Dua produk lainnya sedang dalam proses pendaftaran. Pernah menjadi anggota tim pelepas tiga varietas unggul gladiol.

Pernah menjadi pembimbing mahasiswa S1 di beberapa perguruan tinggi dan mahasiswa S2, serta pernah tiga kali menjadi Penguji Luar Komisi pada Ujian Terbuka S3 di Sekolah Pascasarjana IPB. Di samping itu, pernah menjadi asisten dosen di Sekolah Pascasarjana IPB dan Fakultas Pertanian IPB, serta mengajar di beberapa SLTA.

Tanda jasa dan penghargaan yang telah diterima: (1) Peneliti Berprestasi dari Menteri Pertanian (1998), (2) Karya Ilmiah Terbaik V dari Badan Litbang Pertanian (1999), (3) Peneliti Teladan dari Menteri Pertanian (2003), (4) Peringkat ketiga terbaik SPAMA, Badan SDM Deptan (1998), (5) Kesetiaan 20 Tahun, Presiden RI (2006), dan (6) Pelopor Perkembangan Teknologi Pertanian dari KTNA Kota Tasikmalaya (2007).

Menikah dengan Ir. Maryam ABN, MS pada tahun 1979 dan dikarunia satu putra, Muhammad Husen Nasir, SDes, pada tahun 2005 istrinya dijemput oleh Yang Maha Kuasa. Setelah setahun menduda, menikah lagi dengan Ir. Pipit Kuspita pada tahun 2006.

## **PRAKATA PENGUKUHAN**

*Assalamualaikum Warohmatulahi Wabaraokatuh*

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya Muliakan

Terlebih dahulu marilah kita panjatkan Puji Syukur ke Hadirat Allah Subhanahu Wata'ala. Dengan rahmat dan perkenan-Nya jugalah kita dapat berkumpul di tempat ini dalam orasi pengukuhan Profesor Riset di Bidang Hama dan Penyakit Tanaman pada Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.

Pada kesempatan yang berbahagia ini, dan dengan segala kerendahan hati, izinkanlah saya menyampaikan orasi ilmiah dengan judul:

### **TEKNOLOGI PENGENDALIAN PENYAKIT TULAR TANAH PADA TANAMAN HORTIKULTURA DENGAN MEMANFAATKAN SUMBER DAYA ALAM**

Orasi ilmiah ini terdiri atas tujuh bab, yakni:

- I. Pendahuluan
- II. Penyakit Tular Tanah dan Masalahnya
- III. Penggunaan Teknologi Pengendalian Ramah Lingkungan
- IV. Perkembangan Teknologi Pengendalian
- V. Arah dan Strategi Pengembangan
- VI. Kesimpulan dan Implikasi Kebijakan
- VII. Penutup

## I. PENDAHULUAN

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya Muliakan,

Kebutuhan terhadap komoditas hortikultura terus meningkat seiring dengan meningkatnya pendapatan dan kesadaran masyarakat akan pentingnya kesehatan. Namun pengembangannya menghadapi banyak masalah yang dapat menurunkan kualitas maupun kuantitas produk, sehingga kerap kalah bersaing dengan produk sejenis dari negara lain. Salah satu penyebab utamanya adalah penyakit tular tanah.

Penyakit tular tanah seperti akar bengkak (*Plasmodiophora brassicae*) pada kubis-kubisan sulit dikendalikan dengan bahan kimiawi sintetik maupun sistem budidaya<sup>1</sup>. Hal itu disebabkan patogen mudah beradaptasi dengan perubahan lingkungannya. Di Inggris, Jerman, Amerika Serikat, Asia, dan Afrika Selatan, penyakit ini menyebabkan kerugian sebesar 50-100%<sup>2</sup>, di Australia menurunkan hasil 10% setiap tahun<sup>3</sup>, dan di perusahaan industri canola (*Brassica napus*) di Alberta, Kanada, kerugian mencapai US \$ 50 juta/musim<sup>4</sup>. Di Indonesia, penyakit ini telah diketahui sejak 1950<sup>5</sup>, dan merupakan masalah utama bagi petani kubis-kubisan<sup>6</sup>. Saat ini penyakit tersebut sudah menyebar ke hampir seluruh pertanaman kubis-kubisan di Indonesia. Nilai kerugian akibat penyakit ini di Indonesia diperkirakan Rp 2,8 milyar setiap musim tanam<sup>7</sup>.

Penyakit layu fusarium (*Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*) kini mengancam 80% pertanaman pisang dunia<sup>8</sup>. Di Indonesia, penyakit ini telah menyebar luas dan menyebabkan kematian ribuan tanaman pisang<sup>9</sup>. Demikian juga layu fusarium (*F.o.* f.sp. *lycopersici*) pada tanaman tomat yang telah menurunkan produksi sampai 50% dan di Florida, Amerika Serikat, menimbulkan kerugian sebesar US\$ 500.000<sup>10</sup>. Selain itu, layu fusarium (*F.o.* f.sp. *gladioli*) menginfeksi

gladiol di Sukabumi, Cipanas (Cianjur), dan Cisarua (Bandung) dengan tingkat kerusakan tanaman dapat mencapai 100%<sup>11</sup>. Penyakit ini juga menjadi masalah serius pada tanaman krisan, anyelir, anggrek, semangka, dan melon.

Penyakit lain yang bersifat tular tanah adalah busuk lunak pada umbi *Gloxinia*, layu bakteri pada tanaman pisang, tomat, kentang, semangka, dan melon. Penyakit rebah kecambah juga menginfeksi beberapa jenis tanaman hortikultura dan menjadi masalah utama di tempat persemaian.

Berbagai teknik pengendalian penyakit tular tanah telah dikembangkan, terutama menggunakan pestisida kimia sintetik, namun hasilnya belum memuaskan. Selain tidak ekonomis, penggunaan pestisida kimia dengan dosis berlebihan juga terbukti mencemari lingkungan.

Berdasarkan fakta tersebut perlu diupayakan cara pengendalian yang lebih manjur dan ramah lingkungan, dipadukan dengan cara yang sudah berkembang di petani. Dalam orasi ini dipaparkan tentang penyakit tular tanah dan teknologi pengendaliannya dengan memanfaatkan sumber daya alam.

## II. PENYAKIT TULAR TANAH DAN MASALAHNYA

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya Muliakan,

Penyakit tular tanah adalah penyakit tanaman yang disebabkan oleh mikroba yang bertahan hidup dan berkembang di dalam tanah. Mikroba tersebut umumnya berupa kapang, bakteri atau protista. Contoh yang berupa kapang yaitu *Fusarium oxysporum*, bakteri yaitu

*Ralstonia solanacearum*, dan protista yaitu *P. brassicae*. Gejala tanaman yang tertular penyakit ini umumnya bersifat sistemik, seperti layu, rebah-kecambah, busuk-lunak, pertumbuhan kerdil, akarnya membengkak, dan biasanya diikuti dengan kematian.

## 2.1. Penyakit Tular Tanah

Beberapa penelitian menunjukkan penyakit tular tanah merupakan ancaman bagi pengembangan sebagian tanaman hortikultura. Gejala awal penularannya tidak dapat diketahui secara dini.

Mikrob yang menyebabkan penyakit tular tanah, di antaranya *P. brassicae* yang dalam bentuk spora-rehat dapat bertahan hidup selama 17 tahun di dalam tanah tanpa tanaman inang<sup>12</sup>, sehingga pengendalian melalui pergiliran tanaman tidak berhasil. Di samping itu, ada juga yang mengubah sifatnya dari parasitik menjadi saprobik, dan sebaliknya berupa strain baru patogen yang berasal dari populasi yang tidak patogenik. Misalnya populasi *F. oxysporum* non-patogenik berubah menjadi strain yang patogenik<sup>13</sup> atau sebaliknya.

## 2.2. Kendala Pengendalian

Penggunaan varietas tahan berperan penting dalam mengendalikan penyakit. Namun perkembangan pemuliaan tanaman untuk menghasilkan varietas tahan berjalan lambat. Hingga saat ini belum ada pisang varietas Cavendish yang tahan terhadap layu fusarium<sup>14</sup>. Varietas kubis-kubisan yang tahan terhadap penyakit akar bengkak juga belum tersedia hingga saat ini<sup>15</sup>. Beberapa varietas tanaman diketahui tahan terhadap suatu penyakit, tetapi tidak tahan terhadap penyakit lainnya.

Klasifikasi patogen yang tidak tepat juga dapat menyebabkan tidak tepatnya cara penanggulangan penyakit. Klasifikasi *P. brassicae* cukup unik. Sejalan dengan perkembangan teknologi, maka pengelompokkan taksonomi patogen itu berubah-ubah. Semula Alexopoulos & Mims mengelompokkannya ke dalam Kingdom Fungi<sup>16</sup>. Agrios mengelompokkan ke dalam Kingdom Protozoa<sup>17</sup>. Selanjutnya, dengan pendekatan ultrastruktur molekuler, patogen itu masuk ke dalam Kingdom Protista<sup>18</sup>.

Untuk memecahkan masalah penyakit tular tanah pada tanaman hortikultura para peneliti masih bekerja sendirian. Hal ini merupakan salah satu penyebab masalah penyakit endemis tidak dapat segera diatasi.

### 2.3. Interaksi Patogen dengan Lingkungannya

Kondisi lingkungan sangat mempengaruhi keefektifan patogen dalam menimbulkan penyakit pada tanaman.

Pada lingkungan yang menguntungkan, jumlah spora *P. brassicae* yang sedikit akan menyebabkan infeksi pada akar kubis-kubisan, tetapi pada kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan, jumlah spora yang lebih banyak tidak menyebabkan tanaman sakit<sup>19</sup>. Pada bagian akar tanaman itu yang terinfeksi *P. brassicae* akan terjadi hiperplasia dan hipertrofi, yang menyebabkan pembengkakan akar yang sudah terlihat pada hari ke-10 setelah inokulasi<sup>20</sup>.

Kemampuan patogen dalam menimbulkan penyakit dipengaruhi peranan mikroba lain yang ada dalam satu relung. Mikroba tersebut dapat bersifat antagonistik, sinergistik atau tidak mempengaruhi aktivitas patogen. Kapang *Mortierella* sp.<sup>21,22,23</sup> dan *Chaetomium* sp.<sup>24</sup> yang diaplikasikan ke dalam tanah dapat menekan intensitas penyakit *P.*

*brassicae*, sedang nematode *Meloidogyne* spp. dapat bersinergi dengan patogen asal tanah, tetapi tidak bersinergi dengan *P. brassicae*<sup>25</sup>.

#### 2.4. Ras Fisiologis Patogen

Propagul patogen di dalam tanah sulit ditekan karena tanah dapat berfungsi sebagai barier bagi patogen dalam menghadapi lingkungan ekstrim, dan patogen yang sudah masuk ke dalam jaringan akar tidak dapat dikendalikan karena propagul patogen sudah berkembang. Kendala lain dalam mengendalikan penyakit tular tanah adalah beragamnya ras fisiologis patogen, misalnya di Indonesia terdapat minimal lima ras fisiologis *P. brassicae* yang lebih ganas dibanding daerah lainnya di dunia, yaitu ras 23/31/31; 22/31/31; 23/-/31; 23/-/15; dan 31/-/-<sup>26</sup>, sehingga varietas kubis-kubisan yang tahan di tempat asalnya menjadi tidak tahan di daerah lain. Selain itu kerap ditemukan erosi resistensi, misalnya kubis-kubisan yang tadinya tahan terhadap *P. brassicae* di suatu lokasi menjadi peka di lokasi lain<sup>27</sup>.

### III. PENGGUNAAN TEKNOLOGI PENGENDALIAN RAMAH LINGKUNGAN

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya Muliakan

Isu lingkungan kini menjadi perhatian masyarakat dunia, sehingga teknologi yang akan diimplementasikan untuk pengendalian penyakit tanaman harus berbasis hayati agar produk yang akan dihasilkan dapat diterima luas di pasar.

### 3.1. Isu Lingkungan

Semboyan *clean and green* sudah menjadi isu global, produk pertanian harus bebas dari residu bahan kimia sintetik. Di pasar Eropa pada tahun 2010, sekitar 30% produk makanan harus dijual dalam bentuk produk organik. Jepang bahkan mencanangkan diri sebagai konsumen produk organik terbesar di dunia<sup>13</sup>.

Banyak petani yang menganggap pestisida kimia sintetik merupakan garansi bagi keberhasilan budidaya tanaman, sehingga penggunaan pestisida cenderung meningkat untuk melindungi tanaman dari serangan hama dan penyakit. Salah satu indikator meningkatnya penggunaan pestisida tergambar dari meningkatnya jumlah merk dagangnya. Jika pada tahun 1986 baru terdaftar 371 merk dagang pestisida<sup>28</sup>, pada tahun 2006 meningkat menjadi lebih dari 1.500 merk dagang<sup>29</sup>.

Aplikasi pestisida kimia sintetik ke dalam tanah mempengaruhi keseimbangan mikrobiologis. Di dalam tanah terdapat berbagai jenis mikroba dengan berbagai macam fungsi, termasuk mikroba yang dapat menekan perkembangan patogen tular tanah. Peranan mikroba yang tadinya stabil menekan patogen menjadi hilang setelah tanah diberi perlakuan pestisida kimia sintetik, seperti fumigasi dengan menggunakan metil-bromida<sup>30</sup>.

Pemerintah telah berupaya mengurangi penggunaan pestisida agar lebih rasional. Upaya itu dilakukan melalui program Pengendalian Hama Terpadu (PHT) dengan Sekolah Lapang Pengendalian Hama Terpadu (SLPHT)<sup>31</sup>. Pemerintah juga sudah mengeluarkan Inpres No. 3 tahun 1986 tentang pengaturan pestisida yang beredar.

### **3.2. Peluang Pengendalian Hayati**

Saat ini telah dikembangkan teknologi pengendalian penyakit yang ramah lingkungan. Filosofinya, yaitu pengendalian penyakit tanaman menggunakan bahan dan teknik yang dampaknya seminimal mungkin sehingga usaha budidaya tanaman dapat berkembang secara berkelanjutan.

Teknologi pengendalian penyakit tular tanah yang ramah lingkungan adalah teknologi pengendalian hayati yang memanfaatkan mikrob antagonis, pestisida nabati dan hewani. Konsep pengendalian hayati bukan hanya mengintroduksi mikrob antagonis ke dalam sistem pertanaman, tetapi juga memanipulasi lingkungan agar sesuai dengan kebutuhan mikrob setempat<sup>32</sup>. Penggunaan mikrob sebagai pengendali hayati penyakit tular tanah tidak membahayakan lingkungan dan dapat berkembang dengan sendirinya di dalam tanah<sup>30</sup>, sehingga akan mengurangi biaya produksi dan berdampak positif terhadap lingkungan dan kesuburan tanah.

Dilaporkan beberapa mikrob mempunyai potensi sebagai bahan pengendali penyakit tular tanah. Karena itu, mikrob yang potensial perlu terus dikembangkan dan mikrob lainnya perlu pula terus dieksplorasi. Hal ini mengingat Indonesia sebagai *mega center of biodiversity* nomor dua setelah Brazil<sup>29</sup>.

## **IV. PERKEMBANGAN TEKNOLOGI PENGENDALIAN**

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya Muliakan

Sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, penyakit tular tanah dapat dikendalikan dengan berbagai upaya, terutama dengan memanfaatkan potensi sumber daya ramah lingkungan.

## 4.1. Hasil Penelitian

Penelitian pengendalian penyakit tular tanah telah banyak dilakukan, misalnya penggunaan kapur, pestisida, solarisasi, nabati, hewani, mikrob, dan varietas tahan.

### 4.1.1. Pengapuran tanah

Pengapuran tanah untuk mengendalikan penyakit akar bengkok sudah dilakukan sejak 1742 di Inggris<sup>2</sup>. Pengapuran bertujuan untuk meningkatkan pH tanah sehingga dapat mengurangi intensitas penyakit. Dalam beberapa kasus, pengapuran tidak mempengaruhi infeksi *P. brassicae*<sup>19,21,33</sup>. Penggunaan CaO dengan takaran 250 g/m<sup>2</sup> dapat meningkatkan bobot panen kubis dan menurunkan persentase akar bengkok, tetapi menimbulkan masalah berupa tidak tersedianya unsur hara Mn dan Zn serta meningkatnya intensitas penyakit *Rhizoctonia* sp.<sup>34</sup>. Pengapuran ditambah ZnSO<sub>4</sub> tidak dapat mengendalikan penyakit akar bengkok<sup>35</sup>.

### 4.1.2. Pestisida kimia sintetik

Beberapa jenis fungisida pernah dicoba untuk mengendalikan *P. brassicae*<sup>2</sup> namun tidak efektif<sup>36</sup>. Penggunaan 10-20 g dazomet/m<sup>2</sup> dapat menekan intensitas penyakit dan peningkatan dosis dazomet menjadi 40 g/m<sup>2</sup> mampu mengendalikan penyakit sampai di bawah 5% sehingga meningkatkan produksi kubis lebih dari 50% dibanding tanpa perlakuan dazomet. Hasil penelitian di Limburgerhof, Jerman, menunjukkan bahwa aplikasi 30 g dazomet/m<sup>2</sup> dapat menekan intensitas penyakit patogen tersebut antara 62-100%<sup>37</sup>. Hal itu berbeda dengan yang diteliti di Cipanas (Cianjur), aplikasi dazomet dengan dosis 40 g/m<sup>2</sup> tidak efektif mengendalikan *P. brassicae* pada tanaman caisin<sup>21</sup>.

Fungisida benomyl cukup efektif mengendalikan penyakit busuk lunak yang disebabkan oleh *Pythium debaryanum* pada tanaman *Gloxinia*<sup>38</sup>. Formaldehid yang dihangatkan sebelum diaplikasikan untuk merendam subang gladiol mampu menekan layu fusarium di lapangan<sup>39</sup>. Fumigasi tanah menggunakan methyl bromide biasa dilakukan di Jepang untuk mengendalikan penyakit akar bengkok, tetapi senyawa kimia ini menjadi penyebab terjadinya polusi udara. Oleh karena itu, penggunaannya harus dikurangi<sup>40</sup>.

#### 4.1.3. Penggunaan mulsa

Penggunaan mulsa pada tanaman hortikultura sudah banyak dilakukan petani. Mulsa yang biasa digunakan di antaranya jerami padi, daun jagung, dan lembaran plastik.

Penggunaan mulsa daun jagung untuk mengendalikan patogen tanah, seperti *Gauemannomyces*, telah dicoba<sup>41</sup> dan telah dicoba pula untuk mengendalikan *P. brassicae*. Pada musim kemarau mulsa tersebut dapat mengurangi intensitas penyakit *P. brassicae* dan meningkatkan bobot daun caisin segar dibanding kontrol. Namun pada musim hujan, penggunaan mulsa daun jagung meningkatkan persentase tanaman yang tertular penyakit sekalipun tidak mempengaruhi intensitas penyakitnya<sup>21,22</sup>.

Mulsa jerami padi sangat sesuai digunakan untuk budidaya bawang putih, lebih baik dibandingkan dengan mulsa plastik transparan atau plastik hitam. Mulsa jerami padi dapat meningkatkan bobot umbi bawang putih dan menekan penyakit tular tanah dibanding tanpa mulsa, mulsa plastik transparan dan plastik hitam<sup>42</sup>. Penggunaan mulsa jerami juga dapat menekan penularan *Erwinia* sp. 39,5% pada tanaman kubis, tetapi menurunkan produktivitas 6,4%<sup>43</sup>.

#### 4.1.4. Bahan nabati dan hewani

Ekstrak umbi atau daun bawang putih dapat berperan sebagai insektisida, antiprotozoa, fungisida, dan bakterisida. Ekstrak umbi bawang putih 70.000 ppm dapat menekan perkembangan akar bengkok pada tanaman caisin, tetapi tidak mempengaruhi bobot daun segar tanaman, sedang peningkatan ekstrak daun bawang hingga 90.000 ppm tidak mempengaruhi perkembangan penyakit akar bengkok<sup>44</sup> dan pengaruhnya tidak konsisten. Penggunaan ekstrak umbi bawang putih hingga 70.000 ppm tidak mempengaruhi perkembangan penyakit akar bengkok pada tanaman caisin<sup>22</sup>. Penggunaan ekstrak itu 80.000 ppm menekan perkembangan *F. oxysporum* tetapi berpengaruh buruk terhadap umbi *Gloxinia*<sup>37</sup>.

Ekstrak gulma babadotan dapat menekan diameter akar bengkok dari 8,36 mm menjadi 4,09 mm<sup>45</sup> dan eksudat akar tanaman kacang panjang atau kacang tanah dapat menekan perkembangan penyakit itu pada tanaman kubis. Kedua ekstrak dapat menekan penyakit pada kepadatan  $10^5$  sel spora *P. brassicae*/ml suspensi, tetapi tidak mempengaruhi pada kepadatan  $10^7$  sel spora/ml suspensi<sup>46</sup>.

Ekstrak daun kubis (80.000 ppm) dapat mengurangi jumlah umbi *Gloxinia* sakit dan meningkatkan diameter dan bobot umbi<sup>47</sup>. Oleh karena itu, daun-daun kubis sisa panen sebaiknya dimanfaatkan untuk mengendalikan patogen tular tanah lainnya. Ekstrak rachis pisang potensial sebagai bahan pengendalian penyakit tular tanah, karena dapat menghambat perkembangan penyakit embun tepung yang disebabkan oleh kapang tular udara *Oidium* sp.<sup>48</sup>.

Beberapa mikrob tanggap terhadap kitin di dalam tanah. Penambahan kitin ke dalam tanah dapat menghambat pertumbuhan *Fusarium* spp., tetapi memicu perkembangan *Pythium* sp.<sup>49</sup>. Senyawa kitin dapat diperoleh dari beberapa sumber, di antaranya kulit udang.

Limbah udang sebanyak 10% yang diblender sampai hancur kemudian dimasukkan ke dalam tanah dapat menekan intensitas penyakit *P. brassicae* pada tanaman kubis dari 75,8 % menjadi 53,1%<sup>50</sup>. Limbah udang (1%) yang dikombinasikan dengan pupuk kandang setara 2 ton/ha dan diaplikasikan ke dalam tanah lebih efektif dan lebih efisien mengendalikan penyakit akar bengkok pada tanaman kubis<sup>51</sup>.

Pengasapan merupakan salah satu cara pengendalian patogen tular tanah. Sebelum disimpan untuk benih, umbi sedap malam dan subang gladiol yang baru dipanen diberi perlakuan pengasapan dari pembakaran tempurung kelapa mampu menghambat perkembangan penyakit layu fusarium<sup>52</sup>.

Asap-cair yang biasa digunakan untuk mengawetkan ikan ternyata dapat pula mengendalikan penyakit tular tanah. Asap-cair tempurung kelapa (grade 2) dengan konsentrasi 10% sudah dapat menekan pertumbuhan koloni *F. oxysporum* f.sp. *gladioli*, tetapi pada konsentrasi 10% patogen tersebut masih dapat berkembang setelah 4 hari perlakuan. Pada konsentrasi 20-40%, perlakuan asap-cair menyebabkan patogen tidak tumbuh sama sekali. Perlakuan asap-cair yang digunakan untuk merendam subang gladiol dapat pula menekan jumlah tanaman yang mengalami layu fusarium dan tidak fitotoksik<sup>53</sup>.

#### 4.1.5. Mikrob antagonis

Agensia hayati yang potensial sebagai bahan pengendalian penyakit tular tanah antara lain *Bacillus subtilis*, *Haplosporangium* sp., *Pseudomonas fluorescens*, *Gliocladium* spp., *Chaetomium* sp., dan *Trichoderma* spp.. Suspensi bakteri *B. subtilis*,<sup>54</sup> *Pseudomonas* sp.,<sup>55</sup> dan *Ps. fluorescens* strain 45GP<sup>56</sup> yang digunakan untuk merendam anak subang gladiol dapat menekan penyakit layu fusarium di rumah kaca maupun di lapangan.

Kapang *Haplosporangium* sp. (bentuk seksualnya: *Mortierella* sp.) telah diisolasi dari lahan tanaman sayuran di Kampung Buniaga (Pacet, Cianjur) dan dapat menekan intensitas penyakit akar bengkak<sup>23,24,25</sup>. Kapang ini telah diteliti efektivitasnya terhadap *P. brassicae* pada tanaman petsai dengan beberapa cara inokulasi. Inokulasi melalui tanah mampu menekan intensitas penyakit *P. brassicae*, lebih baik dibandingkan dengan inokulasi melalui celup benih<sup>57</sup>. Hal ini menjadi inspirasi bagi peneliti lain dalam mengembangkan teknik pengendalian secara hayati. Misalnya, Narisawa *et al.* telah mengisolasi *Hetroconium chaetospira* (Hyphomycetes) yang terbukti mampu menekan perkembangan penyakit akar bengkak pada tanaman petsai<sup>58</sup>.

Kapang *Gliocladium* sp. dapat mengendalikan *P. brassicae* pada tanaman petsai<sup>59</sup>, dan dapat pula mengendalikan patogen tular tanah, menghemat penggunaan pupuk kimia sintetis dan fungisida kimia sintetis pada tanaman krisan sebanyak 50% dari rekomendasi<sup>60</sup>.

Penggunaan bakteri *Pseudomonas* spp. kelompok fluorescent telah dicoba untuk menanggulangi penyakit tular tanah. *P. fluorescens* strain MR96 dapat mengendalikan patogen tular tanah pada tanaman krisan hingga 79% dan meningkatkan produktivitas bunga krisan hingga 40% dibanding kontrol<sup>61</sup>. Bakteri tersebut sangat menekan pertumbuhan koloni *F. oxysporum* f.sp. *cubence* pada media Agar Kentang Dekstrosa (AKD) di laboratorium<sup>62,63</sup>, dan bila dicampurkan ke dalam tanah dapat menekan jumlah tanaman pisang yang tertular penyakit layu fusarium<sup>63,64,65</sup>.

Bakteri patogen *Ralstonia* (*Pseudomonas*) *solanacearum* yang dilemahkan dengan sinar gamma dosis 0,4-0,8 kGy dapat memproteksi tanaman tomat dari infeksi *R. solanacearum* yang virulen, tetapi pada dosis radiasi yang ditingkatkan menjadi 1,0-8,0 kGy tidak

menimbulkan efek proteksi silang pada tanaman tomat<sup>66</sup>. Perlakuan radiasi sinar gamma juga dapat digunakan untuk mengendalikan penyakit akar bengkak. *P. brassicae* virulen yang diradiasi sinar gamma dengan dosis 6, 8, 10, 15, dan 20 kGy dapat memproteksi silang penularan penyakit akar bengkak pada tanaman petsai berturut-turut 39,7%, 45,0%, 47,8%, 33,0%, dan 29,2%, tetapi tidak mempengaruhi tinggi tanaman, sedang yang diradiasi 6 kGy meningkatkan bobot segar daun petsai yang ditanam pada tanah yang telah diinfestasi *P. brassicae* virulen<sup>67</sup>.

#### 4.1.6. Varietas tahan

Beberapa laporan menyebutkan bahwa varietas kubis-kubisan yang semula tahan terhadap *P. brassicae* kemudian berubah menjadi peka. Hal itu dialami oleh para petani kubis di Jawa Barat, di mana varietas Gloria Osen dan Green Koronet yang tadinya tahan menjadi tidak tahan terhadap patogen tersebut<sup>68</sup>. Patahnya ketahanan tanaman disebabkan oleh heterogenya ras fisiologis patogen yang ada di lapangan<sup>69</sup>.

Skринing kultivar/klon gladiol terhadap layu fusarium telah dilakukan dengan menggunakan isolat *F. oxysporum* f.sp. *gladioli* yang berasal dari Cipanas (Cianjur) dan Sukabumi. Populasi gladiol no. 96204 dan no. 96207-2 termasuk kelompok yang tahan terhadap infeksi patogen tersebut<sup>70</sup>, sedang kultivar/klon introduksi yang tahan terhadap penyakit itu adalah 623-1, 646-15, dan Queen Occer<sup>71</sup>. Pada penelitian sebelumnya, kultivar Queen Occer termasuk agak rentan terhadap layu fusarium<sup>72</sup>. Hal itu diduga karena ras fisiologis atau VCG patogennya berbeda.

#### 4.1.7. Media tumbuh dan hara mikro

Komposisi media tumbuh tanaman mempengaruhi intensitas penyakit akar bengkok. Media tanah dan pupuk kandang (75%) yang ditambah dengan pasir laut (25%) dapat menekan intensitas penyakit tersebut lebih dari 50% dan meningkatkan bobot segar petsai dibandingkan dengan yang hanya ditumbuhkan pada media tanah dan pupuk kandang<sup>73</sup>.

Penambahan hara mikro ke dalam media biakan AKD dapat memacu pertumbuhan *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici*, bila diaplikasikan ke tanah menekan intensitas penyakit dan memacu pertumbuhan tanaman. Pemberian hara Zn merangsang pembentukan konidia kapang, dan pemberian hara B merangsang pembesaran makro-konidiana<sup>74</sup>.

#### 4.2. Teknologi Pengendalian Siap Pakai

Penelitian tersebut di atas telah menghasilkan teknologi dan formulasi fungisida dengan bahan aktif mikrob antagonis atau bahan nabati yang diperoleh dari alam Indonesia. Sebagian dari teknologi tersebut telah memperoleh HaKI, hak paten, dan lisensinya sudah dibeli pihak swasta.

##### 4.2.1. Gliocompost

Fungisida hayati Gliocompost menggunakan bahan baku lokal Indonesia, mengandung bahan aktif kapang *Gliocladium* sp. yang diisolasi dari kebun cabai di Sukabumi. Sebagai bahan pembawanya adalah kotoran kuda yang telah difermentasi, dedak untuk menumbuhkan kapang antagonis, dan sekam bakar. *Gliocladium* menghasilkan antibiotika yang menghambat perkembangan patogen,

misalnya gliotoksin<sup>75</sup>. Penggunaan Gliocompost pada tanaman krisan di Poncokusumo, Jawa Timur, mengurangi penggunaan 50% pestisida kimia sintetik dan 50% pupuk kimia sintetik yang biasa dipakai petani, dan efektif mengendalikan penyakit layu fusarium<sup>60</sup>. Produk ini telah diajukan hak patennya dengan nomor pendaftaran P00200800840 (24 Desember 2008), dan telah mempunyai Sertifikat Merk dari Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia (nomor pendaftaran IDM000332764) pada 4 November 2011. Lisensi produk formulasi ini telah dimiliki PT Berdikari Jakarta dengan Perjanjian Lisensi no. 22.1/HM.240/I.3.3/02/2012 dan no. 001/01/BDK/DIR/II/2012 pada 9 Februari 2012.

Untuk memperluas manfaatnya, Gliocompost telah ditambah dengan komponen bahan aktif dalam bentuk bakteri penambat N dan pengurai P. Produk ini sedang diuji efektivitasnya pada tanaman cabai oleh KIN (Komisi Inovasi Nasional), bersama-sama dengan pupuk hayati dari IPB, LIPI, dan BPPT, termasuk pupuk hayati lainnya dari Badan Litbang Pertanian.

#### **4.2.2. Gliostar**

Produk formulasi Gliostar juga menggunakan 100% bahan baku lokal Indonesia. Isolat *Gliocladium* sp. yang digunakan sebagai bahan aktif produk berasal dari kebun tanaman pisang di Solok (Sumatera Barat), dan bahan pembawanya sedikit berbeda dengan Gliocompost. Produk ini telah diajukan hak patennya dengan nomor pendaftaran P002010450 (22 Januari 2010).

#### **4.2.3. M-RIF**

Produk formulasi pestisida hayati M-RIF juga menggunakan 100% bahan baku lokal, dan merupakan modifikasi S-H Mixture

(Taiwan) yang dibuat oleh Sun & Huan<sup>76</sup>. Modifikasi bahan disesuaikan dengan lingkungan pertanaman hortikultura di Indonesia, dan ditujukan untuk mengendalikan patogen tular tanah, terutama layu fusarium pada pisang. Aplikasi M-RIF dengan dosis 1% menurunkan intensitas penyakit layu fusarium 46,5% pada tanaman pisang. Kalau dosisnya ditingkatkan menjadi 2% menurunkan intensitas penyakit sampai 60,9% dan bila dikombinasikan dengan *P. fluorescens* dan menurunkan intensitas penyakit layu 73,4%<sup>77</sup>. M-RIF telah memperoleh hak perlindungan dengan paten produk nomor ID P00229535.

#### **4.2.4. BIO-PF**

Produk formulasi fungisida dan bakterisida hayati BIO-PF menggunakan 90% komponen lokal Indonesia dengan bahan aktif *P. fluorescens* strain MR96 yang diisolasi dari pertanaman hortikultura di Cipanas. Produk ini ditujukan untuk mengendalikan layu fusarium dan layu bakteri serta patogen tanah lainnya. Produk formulasi ini sedang dalam proses pendaftaran untuk memperoleh hak paten.

#### **4.2.5. Produk ramah lingkungan lainnya**

Produk fungisida lainnya untuk mengendalikan patogen tular tanah yang dihasilkan adalah Tricompost, BIO-GL, dan BIO-TRI. Tricompost yang bahan pembawanya hampir sama dengan Gliocompost mengandung bahan aktif *Trichoderma harzianum* yang ditujukan untuk mengendalikan patogen tular tanah pada tanaman hias dan hortikultura umumnya. Produk ini sedang dalam proses pendaftaran untuk memperoleh hak paten. Selain itu telah dihasilkan pula BIO-GL dan BIO-TRI yang merupakan produk formulasi fungisida hayati cair dengan bahan aktif ekstrak *Gliocladium* sp. dan *T. harzianum*.

Keduanya masih dalam proses perbaikan formulasi agar lebih efektif dan efisien mengendalikan patogen tular tanah.

## **V. ARAH DAN STRATEGI PENGEMBANGAN**

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya Muliakan

Kementerian Pertanian telah menetapkan visi pembangunan pertanian, yaitu sistem pertanian industrial unggul berkelanjutan berbasis sumber daya lokal untuk meningkatkan kemandirian pangan, nilai tambah, ekspor dan kesejahteraan petani. Selaras dengan itu maka arah pengendalian patogen tular tanah adalah sebagai berikut:

### **5.1. Arah**

Pengembangan pengendalian hayati pada tanaman hortikultura yang memanfaatkan sumber daya alam lokal diarahkan untuk mensubstitusi penggunaan pestisida kimia sintetis yang harganya semakin tinggi dan mencemari lingkungan. Melalui penggunaan pengendalian hayati yang ramah lingkungan akan dihasilkan produk-produk hortikultura yang menyehatkan konsumennya, sehingga dapat meningkatkan ekspor produk hortikultura ke negara-negara yang menerapkan aturan pangan bebas residu bahan kimia sintetis. Di samping itu dapat mengurangi biaya input produksi.

### **5.2. Strategi**

Guna mencapai arah tersebut, maka diperlukan beberapa langkah, yaitu: peningkatan bidang keilmuan penyakit tanaman bagi para peneliti dan penyuluh pertanian melalui pendidikan formal dan informal;

meningkatkan sosialisasi konsep pengendalian hama terpadu (PHT) melalui program SLPHT bagi petani hortikultura yang selama ini dirasakan kurang intensif dibandingkan dengan yang dilakukan pada tanaman pangan; membentuk *networking* guna memfasilitasi para ahli untuk bekerja sama dalam pengendalian penyakit tular tanah agar lebih efisien dalam memanfaatkan sumber daya lokal; meningkatkan intensitas penyuluhan kepada para petani hortikultura tentang cara penanggulangan penyakit tular tanah dengan melibatkan BPTP dan instansi terkait lainnya di daerah setempat; serta meningkatkan kerja sama antara balai penelitian dengan pihak pengembang dan penyalur pestisida hayati agar dapat dimanfaatkan oleh petani.

## **VI. KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN**

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan hadirin yang saya hormati

Dari pemaparan tadi izinkanlah saya menyampaikan kesimpulan dan implikasi kebijakan dari orasi ini.

### **6.1. Kesimpulan**

1. Penyakit tular tanah merupakan masalah serius yang dapat menurunkan mutu dan produksi tanaman hortikultura.
2. Petani hortikultura, pada umumnya, masih mengandalkan pada pestisida kimia sintetik dalam mengendalikan penyakit tanaman.
3. Pengendalian hayati, seperti menggunakan Gliocompost dapat mensubstitusi penggunaan pestisida kimia sintetik dalam mengendalikan penyakit tular tanah.

4. Beberapa produk formulasi pestisida hayati yang telah siap dikembangkan di antaranya Gliocompost yang lisensinya telah dimiliki oleh pihak perusahaan, dan M-RIF telah mendapatkan HaKI dari Kementerian Hukum dan HAM, serta Gliostar, BIO-PF dan Trichompost.
5. Penelitian pengendalian penyakit tular tanah telah banyak dilakukan, tetapi belum dapat menyelesaikannya secara tuntas. Kendala utamanya yaitu patogen mudah beradaptasi dengan lingkungannya yang berubah.

## **6.2. Implikasi Kebijakan**

1. Dukungan pendanaan dari pengambil kebijakan yang memadai dan berkesinambungan.
2. Peningkatan sosialisasi pengendalian penyakit tular tanah yang ramah lingkungan kepada petani hortikultura, di antaranya melalui SLPHT.
3. Perlu dukungan pihak terkait dalam mengeksplorasi dan memanfaatkan mikrob antagonis dan bahan-bahan alami lainnya untuk mengendalikan penyakit tular tanah.
4. Peningkatan kerja sama penelitian dan pengembangan teknologi pengendalian penyakit tular tanah, termasuk dengan pihak swasta sebagai pengembang dan penyalur pestisida hayati agar dapat segera dimanfaatkan petani.
5. Penghargaan pada komoditas hortikultura yang ramah lingkungan dengan harga lebih tinggi dibanding produk serupa yang mengandung residu kimia sintetik. Dengan demikian, petani dan pelaku usaha dapat memperoleh insentif dari pemakaian pestisida alami.

## **VII. PENUTUP**

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan hadirin yang saya hormati

Penyakit tular tanah pada tanaman hortikultura merugikan petani karena dapat menurunkan kualitas dan kuantitas produksi. Gejala awal penyakit ini tidak tampak sehingga upaya pengendalian seringkali terlambat.

Indonesia dikaruniai keanekaragaman hayati yang cukup besar oleh Tuhan Yang Maha Kuasa, sehingga perlu dimanfaatkan sebaik-baiknya untuk mengendalikan penyakit tanaman.

Teknologi pengendalian penyakit tular tanah ramah lingkungan telah tersedia. Masalahnya sekarang adalah bagaimana teknologi tersebut sampai ke petani.

Pada kesempatan ini saya ingin menyampaikan hadits Nabi Muhammad SAW yang menyatakan “Allah tidak menyimpan suatu penyakit kecuali menyimpan pula baginya penawar atau obatnya”. Dengan hadits itu, saya mempunyai keyakinan bahwa setiap penyakit pada tanaman pasti ada teknologi pengendaliannya. Masalahnya hanya bergantung pada bagaimana kita menggali teknologi itu.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan hadirin yang saya hormati

Puji dan syukur saya sampaikan kepada Allah SWT atas karunia dan rahmat-Nya yang telah memberi kesempatan kepada saya meniti kehidupan sebagai peneliti dan menyelesaikan orasi ilmiah ini.

Kepada semua guru dan dosen yang telah memberikan ilmu kepada saya, diucapkan terima kasih. Penghormatan khusus saya sampaikan pula kepada Prof. Dr. Ir. H. Siti Soetarmi Tjitrosomo (almarhumah) dan Dr. Ir. B.H. Limas, dosen saya dari IPB yang telah membimbing dan memberi kesempatan menjadi asistennya dalam mata kuliah Morfologi Cendawan Parasitik, dan Mikrobiologi Dasar.

Terima kasih dan penghargaan disampaikan kepada Kepala LIPI, Prof. Dr. Lukman Hakim; Kepala Badan Litbang Pertanian, Bapak Dr. Haryono; Kapuslitbang Hortikultura, Bapak Dr. Ir. Yusdar Hilman, MS; Kepala Balithi, Bapak Dr. Muhammad Prama Yufdy, MSc., serta kepada para senior dan rekan kerja saya Bapak Dr. Farid Bahar, Bapak Dr. Prabowo, Bapak Prof. Dr. Djoko Said Darmadjadi, Bapak Dr. A. Dimiyati, Bapak Drs. Surahmat Kusumo, Prof. Dr. Azis Azirin, Bapak Dr. Sudarwohadi, APU (almarhum), Prof. Dr. Ir. Suhardi, Bapak Ir. Yoyo Sulyo, MS., Bapak Anwar Said, BSc., Ir Nuryani Wakiah, Evi Silvia, SP., Muhidin, dan Ade Sulaeman.

Ucapan terima kasih disampaikan pula kepada Tim Evaluator makalah orasi, Prof. Dr. Subandriyo, Prof. Dr. Irsal Las, Prof. Dr. Mohamad Husein Sawit, Prof. Dr. Tjeppey D. Soedjana, dan Prof. Dr. Eko Baroto Walujo yang telah memberikan saran/koreksi bahan orasi.

Kepada Panitia Penyelenggara Orasi dan seluruh hadirin, saya sampaikan terima kasih atas kelancaran penyelenggaraan dan kesabarannya untuk mengikuti seluruh rangkaian acara ini.

Kepada kedua orang tua, Ibu Yuhana dan Bapak Muhammad Surahman (almarhum) saya haturkan terima kasih yang tak terhingga atas segala pengorbanan, kasih sayang dan do'anya. Juga kepada yang telah menjadi orang tua saya, Bapak K.H. Abdullah bin Nuh (almarhum) dan Ibu H. Mursyidah ABN. (almarhumah) dari Pesantren

Al Ghazali Bogor, dan kedua mertua, Ibu Atini (almarhumah) dan Bapak H. M.U. Dafandi, disampaikan rasa hormat dan terima kasih, atas dorongan dan do'anya.

Akhirnya kepada istri tercinta Ir. Maryam ABN, MS (almarhumah) dan Ir. Pipit Kuspita yang penuh kesabaran mendampingi, saya sampaikan terima kasih yang tak terhingga. Demikian juga kepada anakku tersayang, Muhammad Husen Nasir, SDes, yang selalu menjadi pendorong dan inspirasi, saya sampaikan banyak terima kasih.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Crisp, P., I.R. Crute, R.A. Sutherland, S.M. Angell, K. Bloor and H. Burgess. 1989. The exploitation of genetics resources of *Brassica oleracea* in breeding for resistance to clubroot *Plasmodiophora brassicae*. *Euphytica* 42:215-226.
2. Karling, J.S. 1968. The Plasmodiophorales. 2nd completely revised ed. Hafner Publish. Co. New York.
3. Faggian, R., S.R. Bulman, A.C. Lawrie and I.J. Porter. 1999. Specific polymerase chain reaction primers for the detection of *Plasmodiophora brassicae* in soil and water. *Phytopathol.* 89:392-397.
4. Barker, B. 2011. Plant Breeder Make Huge Advancements in Effort to Develop Canola Resistant to Clubroot Disease. *Top Crop Manager*. <http://www.topcropmanager.com/content/view/4136/38/> (diunduh 16 September 2011).
5. Suryaningsih, E. 1981. Penyakit Akar Pekuk (*Plasmodiophora brassicae* Wor.), Penyebaran dan Cara Pemberantasannya. Kongres Nasional PFI ke VI. Padang. 8 halaman.

6. Djatnika, I. 1986. Peta Agihan Penyakit Akar Bengkak (*Plasmodiophora brassicae* Wor.). Seminar Ilmiah Balai Penelitian Hortikultura Lembang, 18 Juni 1986. Balai Penelitian Hortikultura, Lembang. 7 halaman.
7. Subijanto. 1988. Strategi penelitian hortikultura mendukung pertanian tangguh. Hal. 1-2 dalam Pros. Sem. Hort., Perhimpunan Hortikultura Indonesia Komisariat Bogor. Cipanas.
8. Ploetz, R.C. 2005. Panama disease: An old Nemesis rears its ugly head. Part 2: The Cavendish Era and Beyond. APSnet Features. [www.apsnet.org/publication/apsnetfeatures/Pages/PanamaDisease/Part2.aspx](http://www.apsnet.org/publication/apsnetfeatures/Pages/PanamaDisease/Part2.aspx) (Diunduh 29 Mei 2012).
9. Djatnika, I. & W. Nuryani. 1992. Pengendalian penyakit layu pada pisang dengan cara biologi. Hal. 29-32 dalam Pros. Sem. Pisang Sebagai Komoditas Andalan, Prospek dan Kendalanya. Balai Penelitian Hortikultura Lembang. Segunung.
10. Walker, J.C. 1971. Fusarium wilt of tomato. The Amer. Phytophthol. Soc. Minnesota. Monograph 6:1-56.
11. Djatnika, I. 1989. Efikasi perlakuan umbi untuk pengendalian *Fusarium oxysporum* f.sp. *gladioli*. Hal 7-10 dalam Pros. Sem Tanaman Hias. Balai Penelitian Hortikultura Lembang. Cipanas.
12. Wallenhammar, A.-C. 1996. Prevalence of *Plasmodiophora brassicae* in spring oilseed rape growing areas in central Sweden and factors influencing soil infestation levels. Plant Pathology 45: 710-719.
13. Moore, N.Y., K.G. Pegg, S. Bentley and L.J. Simith. 1999. Fusarium wilt of banana: Global problems and perspective. In: A.B. Molina, N.H. Nik Masdek and K. W. Liew (Eds.). Banana Fusarium Wilt Management: Towards Sustainable Cultivation.

- Proc. Int. Workshop on the Banana Fusarium Wilt Disease. p. 11-30.
14. Hwang, SC. 1999. Recent development on fusarium R&D of banana in Taiwan. In: A.B. Molina, N.H. Nik Masdek and K. W. Liew (Eds.). *Banana Fusarium Wilt Management: Towards Sustainable Cultivation*. Proc. Int. Workshop on the Banana Fusarium Wilt Disease. p.39-49.
  15. Dobson, R.L., R.L. Gabrielson, A.S. Baker and L. Barnnett. 1983. Effect of lime particle size and distribution and fertilizer formulation on clubroot disease caused by *Plasmodiophora brassicae*. *Plant Disease* 67:50-52.
  16. Alexopoulos, C.J. and C.W. Mims. 1979. *Introductory Mycology*. 3rd ed. John Wiley. New York.
  17. Agrios, G.N. 1997. *Plant Pathology*. 4th ed. Academic Press. New York.
  18. Sheau-Fang, H., S.E. Strelkov, J. Feng, B.D. Gossen and R.J. Howard. 2011. *Plasmodiophora brassicae*: A review of an emerging pathogen of the Canadian canola (*Brassica napus*) crop. Summary. *Molecular Plant Pathology*. Online Version. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1364-3703.2011.00729.x/abstract> (diunduh 18 Agustus 2011).
  19. Mattusch, J.S. 1977. Epidemiology of clubroot of crucifers caused by *Plasmodiophora brassicae*. Proc. of Woronin+100 Conference: 24-28.
  20. Djatnika, I. 1983. Sifat dan ciri cendawan *Plasmodiophora brassicae*. Seminar Ilmiah tanggal 30 Juni 1983. Balai Penelitian Hortikultura Lembang. Bandung. 15 hal.

21. Djatnika, I. 1989. Upaya Pengendalian *Plasmodiophora brassicae* Wor. Penyebab Penyakit Akar Bengkak Pada *Brassica* spp.. Disertasi S3. Fakultas Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
22. Djatnika, I. 1990. Pengaruh kapur, *Haplosporangium* sp., ekstrak bawang putih dan mulsa terhadap patogenisitas *Plasmodiophora brassicae* Wor. pada caisin. Bul. Penel. Hort. 20(1):81-89.
23. Djatnika, I. 1991. Prospects of biological control of clubroot. Cruciferae Newsletter 142:14-15.
24. Padilah. 1988. Pengaruh Cendawan *Chaetomium* sp. Terhadap Patogenitas *Plasmodiophora brassicae* Wor. Pada Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Bandung Raya. Bandung.
25. Rohana, D. dan I. Djatnika. 1988. Pengaruh *Meloidogyne* spp.. terhadap patogenitas *Plasmodiophora brassicae* pada tanaman caisin. Hal. 40-43 dalam Pros. Sem. Hort., Perhimpunan Hortikultura Indonesia, Komisariat Bogor. Cipanas
26. Djatnika, I. 1990. Penentuan ras fisiologi *Plasmodiophora brassicae* Wor. di pusat pertanaman kubis di Jawa Barat. Hortikultura 29:30-36.
27. Dixon, G.R. dan H. Ikegami. 1988. Report of International Clubroot Working Group Meeting. Cruciferae News Letter 13:2-3.
28. Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. 1986. Pestisida Untuk Pertanian Dan Kehutanan. Diperbanyak oleh Koprasi Daya Guna. Jakarta.

29. Tobing, M.C. 2009. Keanekaragaman Hayati dan Pengelolaan Serangga Hama dalam Agroekosistem. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar. Universitas Sumatra Utara. Medan.
30. Alabouvette, C. 1990. Biological control of fusarium wilt pathogens in suppressive soils. p. 27-44. *in*: D. Hornby(Ed.). Biological Control of Soil-Borne Plant Pathogens. C.A.B. Int. Wallingford.
31. Untung, K. 2004. Dampak pengendalian hama terpadu terhadap pendaftaran dan penggunaan pestisida di Indonesia. *Jurn. Perlin. Tan. Indonesia* 10:1-7.
32. Cook, R.J. 1982. Progress toward biological control of plant pathogens, with special reference to take-all of wheat. *Agric. For. Bull.* 5(3):22.
33. Djatnika, I. 1987. Pengaruh pengapuran terhadap patogenisitas *Plasmodiophora brassicae* pada kubis. Hal. 17-20 dalam Pros. Sem. Ilmiah Sehari. Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Komda Bogor, Bogor.
34. Balvoll, G 1981. Clubroot and liming. *Clubrott Newsletter* 11: 8-11.
35. Djatnika, I. 1988. Pengaruh ZnSO<sub>4</sub> dan CaO terhadap patogenitas *Plasmodiophora brassicae* pada tanaman caisin. Hal. 33-35 dalam Pros. Sem. Hort. Perhimpunan Hortikultura Indonesia, Komisariat Bogor. Cipanas.
36. Kurowski, T.P., B. Majchrzak and E. Kowalska. 2009. The effectiveness of the biological control of clubroot (*Plasmodiophora brassicae*) in Brassicaceae plants. *Phytopathologia* 52:5-12.

37. BASF. 1984. Basamid Granular. BASF Aktiengesellschaft, Agric. Res. Stat. Limburgerhof.
38. Djatnika, I. 1991. Pengaruh ekstrak beberapa tanaman dan benomil terhadap busuk lunak dan pertumbuhan *Gloxinia*. Hal. 157-160 in Pros. Kongres Nas. XI dan Sem. Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Maros, Ujung Pandang.
39. Nuryani, W. dan I Djatnika. 1997. Pengaruh formaldehida dan *Pseudomonas fluorescens* terhadap penyakit layu fusarium pada tanaman gladiol. Hal. 440-444 dalam Pros. Kongres XIV dan Seminar Nasional Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Palembang.
40. Narisawa, K., K.T. Ohki and T. Hashiba. 2000. Suppression of clubroot and *Verticillium* yellows in Chinese cabbage in the field by the root endophytic fungus, *Heteroconium chaetospora*. Plant Pathology 49:141-146.
41. Kollmorgen, J.F., P.E. Ridge and R.F. de Boer. 1987. Effect of tillage and straw mulches on take-all of wheat in the Northern Wimmera of Victoria. Australian J. Exper. Agric. 27(3):419-424.
42. Ashandi, A.A., I. Djatnika, Pasetriyani dan F. Mulyaningsih. 1989. Penggunaan beberapa mulsa dan limbah kubis pada tanaman bawang putih. Bul. Penl. Hort. 8(1):11-16.
43. Hanudin dan I Djatnika. 1993. Pengendalian busuk basah pada kubis secara kultur teknis. Bul. Penel. Hort. 25(1):32-36.
44. Juwarno, R. Misman, I Djatnika dan T.B. Suparjana. 1987. Pengaruh ekstrak daun dan umbi bawang putih terhadap keganasan *Plasmodiophora brassicae* Wor. pada tanaman caisin. Seminar dan Kongres Nasional Biologi VIII. Puwokerto. 10 hal.

45. Djatnika, I. 1991. Pengaruh ekstrak gulma terhadap patogenesis *Plasmodiophora brassicae* W. pada tanaman petsai. Bul. Penel. Hort. 21(1):93-98.
46. Djatnika, I. 1988. Pengaruh eksudat akar kacang-kacangan terhadap patogenitas *Plasmodiophora brassicae* pada tanaman kubis. Hal. 30-32 dalam Pros. Sem. Hort. Perhimpunan Hortikultura Indonesia, Komisariat Bogor. Cipanas.
47. Djatnika, I dan T. Sutater. 1994. Pengaruh media tanam dan ekstrak daun kubis terhadap umbi Gloxinia. Bul. Penel. Tanaman Hias 2(1):1-6.
48. Djatnika, I. 2008. Pengaruh rachis pisang terhadap perkembangan penyakit embun tepung dan bercak hitam pada daun mawar. Jurn. Hort. 18(2):221-226.
49. Baker, K.F. and R.J. Cook. 1974. Biological Control of Plant Pathogens. W.H. Freeman & Co. San Fransisco. p.433.
50. Djatnika, I. 1990. Pengaruh limbah pertanian dan kapur terhadap patogenitas *Plasmodiophora brassicae* W. pada tanaman kubis. Seminar Nasional dan Kongres I Himpunan Perlindungan Tanaman Indonesia. Jakarta. 8 hal.
51. Djatnika, I. 1989. Pengaruh kitin dan pupuk kandang terhadap patogenesis *Plasmodiophora brassicae* W. pada kubis. Hal. 239-241 dalam Pros. Kongres Nasional X dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Denpasar.
52. Nuryani, W., E.Silvia, I. Djatnika, Hanudin dan B. Marwoto. 2011. Pengendalian penyakit layu fusarium pada subang gladiol dengan pengasapan dan biopestisida. J. Hort. 21(1):40-50.
53. Djatnika, I. dan E.S. Yusuf. 2010. Kemangkusan asap-cair untuk mengendalikan layu fusarium pada gladiol. Agrivita 32(2):113-121.

54. Djatnika, I. 1997. Pengaruh *Bacillus substilis* terhadap intensitas penyakit layu fusarium pada tanaman gladiol. Hal. 276-279 dalam Pros. Konres XIV dan Seminar Nasional. Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Palembang.
55. Djatnika, I. 1997. Pengaruh minyak bawang putih dan *Pseudomonas* sp. terhadap intensitas penyakit layu fusarium pada tanaman gladiol. Hal.388-392 dalam Pros. Kongres XIV dan Seminar Nasional Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Palembang.
56. Rahardjo, I.B. & I Djatnika. 1997. Pengaruh beberapa isolat *Pseudomonas fluorescens* terhadap intensitas penyakit layu pada tanaman gladiol. Pros. Kongres XIV dan Seminar Nasional Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Palembang. Hal. 486-490.
57. Murtafingah, C. 1987. Pengaruh Pemberian Cendawan *Haplosporangium* sp. Terhadap Keganasan *Plasmodiophora brassicae* pada Tanaman Petsai (*Brassica campestris* ssp. *pekinensis* (Lour.) Olsson). Tesis S-1. Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.
58. Narisawa, K., S. Tokumasu and T. Hashiba. 1998. Suppression of clubroot formation in Chinese cabbage by root endophytic fungus, *Heteroconium chaetospira*. Plant Pathology 47: 206-210.
59. Labuan, K.S. 1990. Kemampuan antagonisme *Gliocladium* sp. terhadap *Plasmodiophora brassicae* Wor. penyebab penyakit bengkak akar pada tanaman petsai (*Brassica campestris* L.). Laporan Masalah Khusus. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
60. Nuryani, W., E. Silvia, I.B. Raharjo dan I Djatnika. 2012. Penggunaan Gliocompost untuk mengendalikan penyakit layu fusarium dan meningkatkan produktivitas bunga potong krisan. J. Hort. *In press*.

61. Djatnika, I. dan C. Iskandar. 1998. Pengendalian hayati layu krisan dengan *Pseudomonas fluorescens* strain MR96. Hal 26-30 dalam Pros. Sem Nasional Perhimpunan Fitopatologi Indonesia Komda Jateng & DIY dan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
62. Djatnika, I., C. Hermanto, dan Eliza. 2003. Pengendalian penyakit layu fusarium pada tanaman pisang dengan *Pseudomonas fluorescens* dan *Gliocladium* sp. *Jurn. Hort.* 13(3):205-211.
63. Djatnika, I. and A. Sutanto. 2002. Current status of Banana R&D in Indonesia. Proc. of Banana Asia-Pacific Network, Steering Committee Meeting, 7-10 October 2002. Laguna Philippines. P. 93-98.
64. Djatnika, I., Sunyoto dan Eliza. 2003. Peranan *Pseudomonas fluorescens* MR96 pada penyakit layu fusarium tanaman pisang. *Jurn. Hort.* 13(3):212-218.
65. Djatnika, I., dan W. Nuryani. 1997. Pengendalian biologi penyakit layu fusarium pada pisang dengan beberapa isolat *Pseudomonas fluorescens*. Risalah Kongres Nasional XIII dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Mataram. Hal. 422-425.
66. Djatnika, I., R.P. Santana, Aidillefet dan E. Suwadji. 1993. Proteksi silang antara *Pseudomonas solanacearum* virulen dan yang diradiasi sinar Gamma pada tanaman tomat. Risalah Pertemuan Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi dalam Bidang Pertanian, Peternakan dan Biologi. Badan Tenaga Atom. Jakarta. Hal. 233-236.
67. Djatnika, I., Y. Amir, B. Hadisty dan E. Suwadji. 1993. Proteksi silang antara *Plasmodiophora brassicae* virulen dan yang diradiasi sinar Gamma pada tanaman petsai. Risalah Pertemuan

- Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi dalam Bidang Pertanian, Peternakan dan Biologi. Badan Tenaga Atom. Jakarta. Hal. 365-371.
68. Adjid, M. dan A. Nusamara. 1988. Pengalaman mengelola tanaman kubis-kubisan sebelum dan sesudah adanya penyakit akar bengkak. Hal. 44-47 dalam Pros. Seminar Sehari Penyakit Akar Bengkak (*Plasmodiophora brassicae* Wor.) pada Kubis-kubisan dan Upaya Pengendaliannya. Grup Studi Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Bandung Raya. Bandung.
  69. Osaki. K., S. Tanaka and S. Ito. 2008. Pathogenicity of *Plasmodiophora brassicae* populations from small, spheroid, resistant-type clubroot galls on roots of clubroot-resistant cultivars of Chinese cabbage (*Brassica rapa* L. Subsp. *pekinensis*). Journ. Gen. Plant Pathol. 74:242-245.
  70. Nuryani, W., I. Djatnika, D.S. Badriah, dan H.J.M. Lofler. 2001. Skrining kultivar gladiol terhadap patogenitas tiga isolat *Fusarium oxysporum* f.sp. *gladioli*. Jur. Hort. 11(2):119-124.
  71. Badriah, D.S., T. Sutater, I. Djatnika dan E.S. Yusuf. 2007. Pengaruh inokulasi *Fusarium oxysporum* terhadap kualitas bunga gladiol introduksi. Journ. Hort. Edisi Khusus (1):85-98.
  72. Badriah, D.S., I. Djatnika, dan A.H. Permadi. 1996. Ketahanan beberapa kultivar gladiol terhadap *Fusarium oxysporum*. J. Hort. 6(1):35-39.
  73. Nuryani, W., dan I. Djatnika. 1988. Pengaruh penggunaan berbagai media pada tanaman petsai (*Brassica campestris* L. s.sp. *pekinensis* Lour) terhadap patogenitas *Plasmodiophora brassicae* Wor. Hal. 36-39 dalam Pros. Sem. Hort. Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Komda Bogor. Bogor.

74. Djatnika, I. 1991. Pengaruh unsur hara mikro terhadap pertumbuhan dan patogenisitas *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopeersici*. Bul. Penel. Hort. 20(4):1-6.
75. Baker, R. 1990. An overview of current and future strategies and models for biological control. p. 375-388. In: D. Hornby (Ed.). Biological Control of Soil-borne Plant Pathogens. C.A.B. Int. Wallingford.
76. Sun, S.K. and J.W. Huang. 1983. Effect of soil amendments on fusarium wilt of water melon. Plant Protection Bull. 25: 127-137.
77. Suyamto, I. Djatnika, and A. Sutanto. 2004. Banana R&D in Indonesia: Updates and Highlight. Advancing Banana and Plantain in Asia and The Pacific 12:81-88.

## DAFTAR PUBLIKASI ILMIAH

1. Djatnika, I. 1983. Sifat dan ciri cendawan *Plasmodiophora brassicae*. Seminar Ilmiah, 30 Juni 1983. Balai Penelitian Hortikultura Lembang. Bandung. 15 halaman.
2. Djatnika, I. 1986. Peta Agihan Penyakit Akar Bengkak (*Plasmodiophora brassicae* Wor.). Seminar Ilmiah Hortikultura, 18 Juni 1986. Balai Penelitian Hortikultura, Lembang. 7 halaman.
3. Hanudin & I. Djatnika. 1986. Pengaruh ekstrak beberapa tanaman terhadap pertumbuhan bakteri layu (*Pseudomonas solanacearum* E.F. Smith) secara *in vitro*. Bul. Penel. Hort. XIV (1):12-14.
4. Djatnika, I. 1987. Pengaruh pengapuran terhadap patogenisitas *Plasmodiophora brassicae* W. pada kubis. Pros. Sem. Ilmiah Sehari. Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Komda Bogor. Bogor. Hal. 17-20.

5. Djatnika, I. 1987. Influence of plants extracts on pathogenicity of *Plasmodiophora brassicae*. Cruciferae Newsletter. Eucarpia 12:88-89.
6. Juwarno, R. Misman, I Djatnika & T. B. Suparjana. 1987. Pengaruh ekstrak daun dan umbi bawang putih terhadap keganasan *Plasmodiophora brassicae* Wor. Pada tanaman caisin. Kongres Nasional Biologi VIII dan Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto. 10 halaman.
7. Djatnika, I. 1988. Pengaruh eksudat kacang-kacangan terhadap patogenisitas *Plasmodiophora brassicae* pada tanaman kubis. Pros Sem. Hort. Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Komda Bogor. Bogor. Hal. 30-32.
8. Djatnika, I. 1988. Pengaruh ZnSO<sub>4</sub> dan CaO terhadap patogenisitas *Plasmodiophora brassicae* W. pada tanaman caisin. Pros. Sem. Hort. Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Komda Bogor. Bogor. Hal. 33-35.
9. Djatnika, I. 1988. Penyakit akar bengkak (*Plasmodiophora brassicae* Wor.) pada kubis-kubisan. Pros. Sem. Sehari Penyakit Akar Bengkak Pada Tanaman Kubis-kubisan dan Upaya Penanggulangannya. Universitas Bandung Raya. Bandung. Hal. 6-27.
10. Nuryani, W. & I Djatnika. 1988. Pengaruh penggunaan berbagai media pada tanaman petsai (*Brassica campestris* L. s.sp. *pekinensis* Lour) terhadap patogenitas *Plasmodiophora brassicae* Wor. Pros. Sem. Hort. Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Komda Bogor. Bogor. Hal. 36-39.
11. Nurwardani, P., I Djatnika & A.M. Adnan. 1988. Uji tingkat ketahanan beberapa kultivar gladiol (*Gladiolus hybridus*) terhadap *Fusarium oxysporum* Schl. f.sp. *gladioli* (Massey)

- Snyder & Hansen. Pros. Sem. Hort. Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Komda Bogor. Bogor. Hal 98-102.
12. Rahayu, S. & IDjatnika. 1988. Pengaruh tingkatan defoliasi pada berbagai umur tanaman terhadap hasil kentang (*Solanum tuberosum* L.) var. Rapan. Pros. Sem. Hort. Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Komda Bogor. Bogor. Hal. 88-92.
  13. Rohana, D. & I Djatnika. 1988. Pengaruh *Meloidogyne* spp. terhadap patogenisitas *Plasmodiophora brassicae* pada tanaman caisin. Pros. Sem. Hort. Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Komda Bogor. Bogor. Hal 40-43.
  14. Djatnika, I. 1989. Upaya Pengendalian *Plasmodiophora brassicae* Wor. Penyebab Penyakit Akar Bengkak Pada *Brassica* spp. Disertasi S3. Fakultas Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor
  15. Djatnika, I. 1989. Pengaruh kitin dan pupuk kandang terhadap patogenisitas *Plasmodiophora brassicae* W. pada kubis. Pros. Kongres Nasional X dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Denpasar. Hal. 239-241.
  16. Ashandi, A.A., I Djatnika, Pasetriyani & F. Mulyaningsih. 1989. Penggunaan beberapa mulsa dan limbah kubis pada tanaman bawang putih. Bul. Penl. Hort. XIII (1):11-16.
  17. Djatnika, I. 1989. Efikasi perlakuan umbi untuk pengendalian *Fusarium oxysporum* f.sp. *gladioli*. Pros. Sem Tanaman Hias. Balai Penelitian Hortikultura Lembang. Cipanas. Hal 7-10.
  18. Djatnika, I. 1990. Pengaruh limbah pertanian dan kapur terhadap patogenisitas *Plasmodiophora brassicae*. Sem. Ilmiah. Kongres I. Himpunan Perlindungan Tanaman Indonesia. Jakarta. 8 halaman.

19. Djatnika, I. 1990. Penentuan ras fisiologis *Plasmodiophora brassicae* di pusat pertanaman kubis di Jawa Barat. Hortikultura 29: 30-36.
20. Djatnika, I. 1990. Pengaruh kapur, *Haplosporangium* sp., ekstrak bawang putih dan mulsa terhadap patogenisitas *Plasmodiophora brassicae* Wor. Pada caisin (*Brassica campestris* ssp. *Chinensis* (Rupr.) Olls.). Bul. Penel. Hort. XX(1):81-89.
21. Djatnika, I. 1990. Pemanfaatan mikrobe tanah untuk pengendalian *Plasmodiophora brassicae* pada kubis (*Brassica oleracea* Linn.). Bul. Penel. Hort. XIX (1):32-35.
22. Djatnika, I. 1990. Pengaruh larutan bawang putih terhadap serangan *Fusarium oxysporum* f.sp. *gladioli*. dan tinggi tanaman gladiol. Pros. Simp. Hort. Perhorti dan Fakultas Pertanian Brawijaya. Malang. Hal 40-44.
23. Djatnika, I. 1990. Pengaruh *Trichoderma harzianum* Rifai dan fungisida iprodione terhadap serangan *Rhizoctonia solani* Kuhn pada caisin. Pros. Simp. Hort.. Perhorti dan Fakultas Pertanian Brawijaya. Malang. Hal. 192-197.
24. Anggraeni, I., & I Djatnika. 1990. Uji antagonis *Gliocladium* sp. Terhadap patogenitas *Rhizoctonia* sp. Pada pesemaian *Pinus merkusii*. . Pros. Sem. Nasional Perhimpunan Fitopatologi Indonesia Komda Jateng & DIY dan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta. Hal. 39-42.
25. Rahardjo, I.B. & I Djatnika. 1990. Pengaruh tepung gambir terhadap perkembangan *Fusarium xyllarioides* secara *in vitro*. . Pros. Sem Nasional Perhimpunan Fitopatologi Indonesia Komda Jateng & DIY dan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta. Hal. 95-99.

26. Nuryani, W., IDjatnika & I.B. Raharjo 1990. Evaluasi ketahanan kultivar sedap malam terhadap penyakit bercak daun. Pros. Sem Nasional Perhimpunan Fitopatologi Indonesia Komda Jateng & DIY dan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta. Hal. 180-183.
27. Djatnika, I. 1991. Pengaruh unsur hara mikro terhadap pertumbuhan dan patogenisitas *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopeersici*. Bul. Penel. Hort. XX(4):1-6.
28. Djatnika, I. 1991. Pengaruh ekstrak beberapa tanaman dan benomil terhadap busuk lunak dan pertumbuhan *Gloxinia*. Pros. Kongres Nas. XI dan Sem. Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Maros, Ujung Pandang. Hal. 157-160.
29. Djatnika, I. 1991. Skrining fungisida untuk mengendalikan penyakit bercak daun pada mawar. Pros. Sem. Balai Penelitian Hortikultura Lembang. Cipanas. Hal. 177-181.
30. Djatnika, I. 1991. Pengaruh ekstrak gulma terhadap patogenisitas *Plasmiodiophora brassicae* W. pada tanaman petsai. Bul. Penel. Hort XXI(1):93-98.
31. Marwoto, B. & I Djatnika. 1991. Perkembangan populasi nematoda bengkok akar (*Meloidogyne* sp.) pada tanaman tomat yang diinokulasi *Chaetomium* sp.. Bul. Penel. Hort. XX(4):40-53.
32. Djatnika, I. 1991. Pengendalian penyakit karat pada tanaman krisan. Pros. Sem. Balai Penelitian Hortikultura Lembang. Cipanas. Hal. 167-171.
33. Djatnika, I. 1991. Permasalahan hama-penyakit pada industri bunga di Indonesia. Pros. Sem. Balai Penelitian Hortikultura Lembang. Cipanas. Hal. 29-33.

34. Djatnika, I. 1991. Pengaruh *Mortierella* sp., *Trichoderma* sp. dan media tumbuhnya terhadap serangan *Plasmiodiophora brassicae* W. pada tanaman kubis. Bul. Penel. Hort. XX(4):34-38.
35. Djatnika, I. 1991. Prospect of biological control of clubroot. Eucarpia. Cruciferae News Letter. Eucarpia 14/15: 142.
36. Asgar, A., Maryam ABN, I. Djatnika & T. Sutater. 1991. Penyimpanan subang gladiol. Pros. Sem. Tanaman Hias. Balai Penelitian Hortikultura Lembang. Cipanas. Hal. 117-125.
37. Djatnika, I. 1992. Hubungan pengaruh infeksi Cucumber Mosaic Virus dengan *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* pada tanaman tomat. Bul. Penel. Hort. XXI(3): 93-98.
38. Djatnika, I. 1992. Pengaruh *Trichoderma harzianum* pada media biakan terhadap pertumbuhan *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*. Bul. Penel. Hort. XXII(3):99-104.
39. Djatnika, I. 1992. Penanggulangan penyakit karat pada tanaman krisan dengan dua macam fungisida dan *Chaetomium* sp. Bul. Penel. Hort. XXII(3):59-63.
40. Djatnika, I. & W. Nuryani. 1992. Pengendalian penyakit layu pada pisang dengan cara biologi. . Pros. Sem. Pisang Sebagai Komoditas Andalan, Prospek dan Kendalanya. Balai Penelitian Hortikultura Lembang. Segunung. Hal. 29-32.
41. Marwoto, B. & IDjatnika. 1992. Pengujian ketahanan berbagai kultivar pisang terhadap nematoda parasitik. Pros. Sem. Pisang Sebagai Komoditas Andalan, Prospek dan Kendalanya. Balai Penelitian Hortikultura Lembang. Segunung. Hal. 49-53.

42. Muharam, A., Y. Sulyo, I Djatnika & B. Marwoto. 1992. Identifikasi dan daerah pencair penyakit penting pada tanaman pisang. Pros. Sem. Pisang Sebagai Komoditas Andalan, Prospek dan Kendalanya. Balai Penelitian Hortikultura Lembang. Segunung. Hal. 23-28.
43. Hanudin & I Djatnika. 1993. Pengendalian busuk basah pada kubis secara kultur teknis. Bul. Penel. Hort. XXV(1):32-36.
44. Djatnika, I., Y. Amir, B. Hadisty, dan E. Suwadji. 1993. Proteksi silang antara *Plasmodiophora brassicae* virulen dan yang diradiasi sinar Gamma pada tanaman petsai. Risalah Pertemuan Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi dalam Bidang Pertanian, Peternakan dan Biologi. Badan Tenaga Atom. Jakarta. Hal. 365-371.
45. Djatnika, I., R.P. Santana, Aidillefet & E. Suwadji. 1993. Proteksi silang antara *Pseudomonas solanacearum* virulen dan yang diradiasi sinar Gamma pada tanaman tomat. Risalah Pertemuan Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi dalam Bidang Pertanian, Peternakan dan Biologi. Badan Tenaga Atom. Jakarta. Hal. 233-236.
46. Djatnika, I. 1993. Pengaruh penghalang fisik terhadap intensitas serangan penyakit karat pada tanaman krisan. Bul. Penel. Tanaman Hias 1(1):67-72.
47. Djatnika, I. & W. Nuryani. 1993. Pengendalian penyakit embun tepung pada mawar dengan fungisida dan minyak bawang putih. Bul. Penel. Tanaman Hias 1(1):93-98.
48. Djatnika, I. & T. Sutater. 1994. Pengaruh media tanam dan ekstrak daun kubis terhadap umbi Gloxinia. Bul. Penel. Tanaman Hias 2(1):1-6.

49. Djatnika, I., K.Dwiatmini & L. Sanjaya. 1994. Ketahanan beberapa kultivar krisan terhadap penyakit karat. *Bul. Penel. Tanaman Hias* 2(2):19-25.
50. Djatnika, I. 1994. Pengaruh penyiangan dan aplikasi fungisida Cu dan Ni terhadap intensitas penyakit karat dan populasi kutu daun pada tanaman krisan. *Bull. Penelitian Tanaman Hias* 2 (2): 51-59.
51. Djatnika, I. & W. Nuryani. 1995. Pengendalian penyakit layu fusarium pada bawang putih secara hayati. *Risalah Kongres Nasional XII dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia*. Yogyakarta. Hal 625-630.
52. Djatnika, I., W. Nuryani & W. Handayati. 1995. Uji multilokasi penanggulangan penyakit akar bengkok (*Plasmodiophora brassicae*) pada tanaman kubis. *Pros. Sem. Ilmiah Nasional Komoditas Sayuran*. Balai Penelitian Tanaman Sayur. Lembang. Hal. 519-523.
53. Handayati, W. & I Djatnika. 1995. Skrining resistensi varietas kubis terhadap penyakit buluk putih (*Perenospora parasitica* Pers. Ex. Fr.). *Pros. Sem. Ilmiah Nasional Komoditas Sayuran*. Balai Penelitian Tanaman Sayur. Lembang. Hal. 515-518.
54. Djatnika, I., W. Nuryani & I.B. Rahardjo. 1996. Inventarisasi penyakit penting tanaman sedap malam. *Jurn. Hort.* 6(3):280-286.
55. Badriah, D.S., I Djatnika & A.H. Permadi. 1996. Ketahanan beberapa kultivar gladiol terhadap *Fusarium oxysporum*. *J. Hort.* 6(1):35-39.
56. Djatnika, I. 1997. Pengaruh *Bacillus substilis* terhadap intensitas penyakit layu fusarium pada tanaman gladiol. *Pros. Konres XIV*

- dan Seminar Nasional. Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Palembang. Hal. 276-279.
57. Djatnika, I. 1997. Pengaruh minyak bawang putih dan *Pseudomonas* sp. terhadap intensitas penyakit layu fusarium pada tanaman gladiol. . Pros. Kongres XIV dan Seminar Nasional Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Palembang. Hal.388-392.
  58. Djatnika, I. & W. Nuryani. 1997. Pengendalian biologi penyakit layu fusarium pada pisang dengan beberapa isolat *Pseudomonas fluorescens*. Risalah Kongres Nasional XIII dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Mataram. Hal. 422-425.
  59. Nuryani, W. & I Djatnika. 1997. Pengaruh formaldehida dan *Pseudomonas fluorescens* terhadap penyakit layu fusarium pada tanaman gladiol. . Pros. Kongres XIV dan Seminar Nasional Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Palembang. Hal. 440-444.
  60. Rahardjo, I.B. & I Djatnika. 1997. Pengaruh beberapa isolat *Pseudomonas fluorescens* terhadap intensitas penyakit layu pada tanaman gladiol. Pros. Kongres XIV dan Seminar Nasional Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Palembang. Hal. 486-490.
  61. Hanudin & I Djatnika. 1997. Uji antagonis *Pseudomonas fluorescens* terhadap *Pseudomonas solanaceraum*. . Pros. Kongres XIV dan Seminar Nasional Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Palembang. Hal. 1-5.
  62. Djatnika, I., W. Nuryani & E. Silvia. 1998. Koleksi dan uji antagonis *Pseudomonas* spp, kelompok fluorecens terhadap fungi patogen pada beberapa tanaman sayuran dan hias. . Pros. Sem Nasional Perhimpunan Fitopatologi Indonesia Komda Jateng & DIY dan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.Hal 540-543.

63. Djatnika, I. 1998. Pengaruh *Pseudomonas fluorescens* Migula terhadap patogenisitas *Fusarium oxysporum* Schlecht. pada tanaman krisan. *Jurn. Hort.* 8(1):1014-1020.
64. Djatnika, I. & C. Iskandar. 1998. Pengendalian hayati layu krisan dengan *Pseudomonas fluorescens* strain MR96. Pros. Sem Nasional Perhimpunan Fitopatologi Indonesia Komda Jateng & DIY dan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta. Hal 26-30.
65. Djatnika, I., W. Nuryani & I.B. Rahardjo. 1998. Studi epidemiologi penyakit bercak daun pada tanaman sedap malam. *Jurn. Hort* 7(4):899-907.
66. Djatnika, I., W. Nuryani & I.B. Rahardjo. 1998. Evaluasi ketahanan kultivar sedap malam terhadap penyakit bercak daun. Pros. Sem Nasional Perhimpunan Fitopatologi Indonesia Komda Jateng & DIY dan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta. Hal 180-183 .
67. Rahardjo, I.B. & I Djatnika. 1998. Pengaruh tepung gambir terhadap perkembangan *Fusarium xyllarioides* secara *in vitro*. Pros. Sem Nasional Perhimpunan Fitopatologi Indonesia Komda Jateng & DIY dan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta. Hal 95-99.
68. Nuryani, W., E. Silvia & I Djatnika. 1998. Evaluasi ketahanan kultivar sedap malam terhadap penyakit bercak daun. Pros. Sem Nasional Perhimpunan Fitopatologi Indonesia Komda Jateng & DIY dan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta. Hal. 180-183.
69. Sihombing, D. & I Djatnika. 1999. Status hama pada sedap malam. *Jurn. Hort.* 9(1):34-39.

70. Dimiyati, A., I. Djatnika, C. Hermanto, N. Nasir, and A. Hasyim. 2000. Current Research Activites on Banana Diseases and Pests. Advancing Banana and Plantain R&D in Asia and The Pasific 10:110-122.
71. Djatnika, I., V.W. Rufaidah & Prasetyarini. 2000. Studi inang perantara *Uromyces caryophyllus* penyebab karat pada daun tanaman anyelir. Kongres Nasional XV dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Kerjasama dengan Fakultas Pertanian Universitas Jendral Soedirman, Purwokerto. Hal. 360-364.
72. Djatnika, I., W. Nuryani, Chinchona & N. Rossiana. 2000. Pengaruh konsentrasi dan waktu aplikasi gambir terhadap perkembangan karat pada tanaman krisan. Pros. Forum Komunikasi Ilmiah Pemanfatan Pestisida Nabati. Hal. 399-405.
73. Aisyah, S.I., I.B. Rahardjo & I. Djatnika. 2000. Resistance of carnation (*Dianthus caryophyllus* Linn.) cultivars to rust (*Uromyces* sp.). Journ. Agric. In The Tropics and Subtropics. Der Tropenlandwirt 73:313-318.
74. Anggraeni, I. & I Djatnika. 2000. Upaya pengendalian embun tepung pada benih *Acasia mangium* dengan benomil, tepung gambir dan kulit buah mahoni. Kongres Nasional XV dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Kerjasama dengan Fakultas Pertanian Universitas Jendral Soedirman, Purwokerto. Hal. 415-419.
75. Nuryani, W. & I Djatnika. 2000. Pengendalian bercak bunga sedap malam dengan Bio-GL. Pros. Kongres Nasional XV dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Kerjasama dengan Fakultas Pertanian Universitas Jendral Soedirman, Purwokerto. Hal. 335-339.

76. Djatnika, I., W. Nuryani & I.B. Rahardjo. 2001. Pengendalian penyakit bercak hitam dan embun tepung pada tanaman mawar dengan pestisida botani gambir. *Jurn. Ilmiah Sains Teks*. Edisi Khusus: 466-475.
77. Nuryani, W., I Djatnika, D.S. Badriah, dan H.J.M. Lofler. 2001. Skrining kultivar gladiol terhadap patogenisitas tiga isolat *Fusarium oxysporum* f.sp. *gladioli*. *Jurn. Hort.* 11(2):119-124.
78. Rahardjo, I.B. & I Djatnika. 2001. Pengendalian hayati bercak daun *Xanthomonas* sp. Pada tanaman sedap malam dengan *Pseudomonas fluorescens*, *Gliocladium* sp. dan *Trichoderma* sp. *Jurn. Ilmiah Sains Tek.* (Edisi Khusus): 301-310.
79. Djatnika, I., W. Nuryani & I.B. Rahardjo. 2001. Seleksi ketahanan kultivar sedap malam terhadap penyakit layu yang disebabkan oleh *Fusarium xyllariodes*. *Jurn. Ilmiah Sains Tek.* (Edisi Khusus): 279-289.
80. Rahardjo, I.B., M.K. Kardin, I Djatnika & M. Roechan. 2002. Identifikasi penyakit penyebab mosaik dan bercak klotrik pada tanaman melati (*Jasminum* spp.). *Jurn. Agrin* 5(11b):1-7.
81. Djatnika, I., W. Nuryani & I.B. Rahardjo. 2002. Pengaruh bakteri antagonis *Pseudomonas fluorescens* dan *Bacillus substilis* pada bibit gladiol sebelum simpan. *Jurn. Agrin* 5(11b):69-78.
82. Djatnika, I. & I.B. Rahardjo. 2002. Pengaruh beberapa medium mikrob antagonis *Gliocladium* sp. dan *Trichoderma* sp. terhadap perkembangan dan penekanan *Fusarium* sp. dan *Rhizoctonia solani*. *Jurn. Agrin* 6(13):9-19.
83. Djatnika, I. & A. Sutanto. 2002. Current status of Banana R&D in Indonesia. *Proc. of Banana Asia-Pacific Network, Steering Committee Meeting, 7-10 October 2002. Laguna Philippines*. P. 93-98.

84. Djatnika, I., C. Hermanto & Eliza. 2003. Pengendalian penyakit layu fusarium pada tanaman pisang dengan *Pseudomonas fluorescens* dan *Gliocladium* sp. *Jurn. Hort.* 13(3):205-211.
85. Djatnika, I., Sunyoto & Eliza. 2003. Peranan *Pseudomonas fluorescens* MR96 pada penyakit layu fusarium tanaman pisang. *Jurn. Hort.* 13(3):212-218.
86. Djatnika, I., I. Sukmayadi & Eliza. 2003. Seleksi dini ambon hijau terhadap layu fusarium dengan menggunakan toksin asam fusarat. *Pros. Kongres Nasional XVII dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia dan Universitas Padjadjaran.* Bandung. Hal. 181-184.
87. Silvia, E., IDjatnika, N. Rosiana & W. Nuryani. 2003. Pengaruh kerapatan konidia *Gliocladium* sp. dan *Trichoderma* sp. terhadap intensitas serangan *Rhizoctania solani* pada tanaman cabai merah di pesemaian. *Pros. Kongres Nasional XVII dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia dan Universitas Padjadjaran.* Bandung. Hal. 91-95.
88. Nuryani, W., Hanudin, I Djatnika, E. Silvia & Muhidin. 2003. Pengendalian hayati layu fusarium pada anyelir dengan formulasi *Pseudomonas fluorescens*, *Gliocladium* sp., dan *Trichoderma harzianum*. *Jurn. Fitopatol. Indonesia* 7(2):71-75.
89. Suyamto, I. Djatnika & A. Sutanto. 2004. Banana R&D in Indonesia: Updates and Highlight. *Advancing Banana nad Plantain in Asia and The Pacific* 12:81-88.
90. Badriah, D.S., T. Sutater, I Djatnika & E.S. Yusuf. 2007. Pengaruh inokulasi *Fusarium oxysporum* terhadap kualitas bunga gladiol introduksi. *Jurn. Hort.* (1):85-98.

91. Djatnika, I. 2008. Pengaruh rachis pisang terhadap perkembangan penyakit embun tepung dan bercak hitam pada daun mawar. *Jurn. Hort.* 18(2):221-226.
92. Djatnika, I. & E.S. Yusuf. 2010. Kemangkusan asap-cair untuk mengendalikan layu fusarium pada gladiol. *Agrivita* 32(2):113-121.
93. Yusuf, E.S., W. Nuryani & I Djatnika. 2010. Pengaruh bahan pembawa terhadap efektivitas *Beauveria bassiana* dalam mengendalikan *Thrips parvispinus* Karny. *Jurn. Hort.* 20(1):316-326.
94. Hanudin, W. Nuryani, E. Silvia, I. Djatnika & B. Marwoto. 2010. Formulasi biopestisida berbahan aktif *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens*, dan *Corynebacterium* sp. non patogenik untuk pengendalian penyakit karat putih pada krisan. *Jurn. Hort.* 20(3):247-261.
95. Hanudin, W. Nuryani, E. Silvia, I. Djatnika & M. Soedarjo. 2011. Perbandingan teknik inokulasi *Puccinia horiana* dan seleksi bakteri antagonis. *Jurn. Hort.* 21(3):173-183.
96. Nuryani, W., E. Silvia, I. Djatnika, Hanudin & Budi Marwoto. 2011. Pengendalian penyakit layu fusarium pada subang gladiol dengan pengasapan dan biopestisida. *J. Hort.* 21(1):40-50.
97. Hanudin, A. Muharam, I. Djatnika, Y. Sulyo & R. Indrasti. 2011. A soft rot bacterial disease on orchid: Characteristics symptom and its causal agent. International Seminar and the 21th National Congress of the Indonesian Phytopathological Soc. Fac. Of Agric., UNS Solo. 17 pp.
98. Hermanto, C., Eliza, I. Djatnika, D. Emilda, Mujiman & Subhana. 2012. Pre-planting treatments for management of banana fusarium wilt. *ARNP J. Agric. & Biol. Sci.* 7(4):260-265.

## **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

### **A. Keterangan Perorangan**

1. Nama Lengkap : Dr. Ir. I Djatnika, MS
2. Tempat dan Tanggal lahir : Majalengka, 21 Mei 1954
3. Anak ke : 2 (dua) dari 9 (sembilan) saudara
- 4.. Nama Ayah kandung : Muhammad Surahman
5. Nama Ibu Kandung : Yuyu Yuhana
6. Nama Istri : Ir. Maryam, MS (almarhumah)  
Ir. Pipit Kuspita
7. Jumlah Anak : 1 (satu)
8. Nama Putra : Muhammad Husen Nasir, SDes.
9. Judul Orasi : Teknologi Pengendalian Penyakit  
Tular Tanah pada Tanaman  
Hortikultura dengan  
Memanfaatkan Sumber Daya  
Alam
10. Bidang Penelitian : Hama dan Penyakit Tanaman  
(Penyakit Tanaman)
11. No. SK Pangkat IVE : 106/K Tahun 2009
12. No. SK Ahli Peneliti Utama : 287/M Tahun 1999

## **B. Pendidikan**

---

No.	Jenjang	Nama Sekolah	Tempat	Tahun tamat
1.	SD	SD Negeri Ciborelang	Jatiwangi	1966
2.	SMP	SMP Negeri	Jatiwangi	1969
3.	SLTA	STM Pertanian Negeri	Cimalaka	1972
4.	S1	IPB	Bogor	1978
5.	S2	IPB	Bogor	1981
6.	S3	IPB	Bogor	1989

---

## **Informal**

1.	Penataran Pedoman Penghayatan Pancasila	1980
2.	Master Class di Monash University – Melbourne	1993
3.	Visiting Scientist di Monash University – Melbourne	1993-1994
4.	SPAMA	1995
5.	Management – IPMI Bogor	2000
6.	Research Management di Maryland University	2000
7.	Scientific Exchange ke Sri Langka	2004
8.	Scientific Exchange ke Thailand	2006
9.	Penataran Wilayah Bebas Korupsi (WBK)	2010

---

### **C. Jabatan Struktural**

---

No.	Jabatan	Tahun
1.	Kepala Sub Balai Penelitian Hortikultura Segunung	1989-1995
2.	Kepala Balai Penelitian Tanaman Buah – Solok	1999-2005
3.	Kepala BPTP Jawa Barat	2005-2007

---

### **D. Jabatan Fungsional Peneliti**

---

No.	Jabatan	Tahun
1.	Peneliti Muda	1993
2.	Ahli Peneliti Madya	1995
3.	Ahli Peneliti Utama	1999

---

### **E. Kepangkatan**

---

No.	Pangkat/Golongan	Tahun
1.	CPNS/IIIA	1979
2.	Penata Muda/IIIA	1980
3.	Penata Muda Tingkat I/IIIB	1983
4.	Penata/IIIC	1987
5.	Penata Tingkat I/IIID	1991
6.	Pembina/IVA	1994
7.	Pembina Tingkat I/IV B	1996
8.	Pembina Utama Muda/IVC	1998
9.	Pembina Utama Madya/IVD	2006
10.	Pembina Utama/IVE	2009

---

## F. Tanda Penghargaan

No.	Tahun	Jenis Penghargaan	Pejabat/Instansi
1.	1998	Peneliti Berprestasi	Menteri Pertanian
2.	1998	Peringkat III SPAMA	Badan SDM Deptan
3.	1999	Penulis Terbaik V	Badan Litbang Deptan
4.	2003	Peneliti Teladan	Menteri Pertanian
5.	2006	Kesetiaan 20 Tahun	Presiden RI
6.	2007	Pelopor Perkembangan Teknologi Pertanian	KTNA - Kota Tasikmalaya

## G. Publikasi Ilmiah

No.	Kualifikasi	Jumlah
1.	Penulis tunggal/Utama	58
2.	Penulis pendamping/Co-Author	40
	Total	98

No.	Bahasa	Jumlah
1.	Publikasi ilmiah ditulis dalam bahasa Indonesia	90
2.	Publikasi ilmiah ditulis dalam bahasa Inggris	8
	Total	98

## H. Pembinaan Kader Ilmiah

No. Deskripsi	Perguruan Tinggi/ Sekolah	Keterangan
1. Pembimbing Tesis (S2)	IPB – Bogor	2 orang
2. Pembimbing Skripsi/ Masalah Khusus (S1)	FMIPA-IPB	2 orang
	Faperta-IPB	4 orang
	Fak. Biologi UNSOED	22 orang
	Faperta Univ. Juanda Bogor	1 orang
	Faperta UPNV Yogyakarta	1 orang
	FMIPA-UNPAK Bogor	3 orang
	FKIP-UNPAK Bogor	1 orang
	Faperta-UNSIL-Tasikmalaya	2 orang
	Faperta UNPAD	2 orang
	FMIPA UNPAD	4 orang
	Faperta WINAYA MUKTI	5 orang
	Faperta UNINUS Bandung	6 orang
Fak. Biologi UNAS Jakarta	11 orang	
Faperta UNBAR Bandung	48 orang	
Faperta UMMY Solok	1 orang	
3. Penguji Luar Komisi	IPB-Bogor	3 orang
4. Tenaga Pengajar/ Asisten Dosen	Faperta IPB	1980-1981
	Pascasarjana IPB	1984-1985
	SMA Wijaya Kusuma Cipanas	1978-1979
	MM Al-Ghazali Bogor	1980
	STM Pertanian Cibadak	1980
MAN Pacet Cianjur	1981	

## I. Narasumber/Pemakalah

No	Tahun	Jenis pertemuan	Penyelenggara
1.	21 Februari 1988	Seminar Sehari Penyakit Akar Bengkak ( <i>Plasmodiophora brassicae</i> Wor.) Pada Tanaman Kubis-kubisan dan Upaya Pengendaliannya.	Grup Studi Hortikultura – Faperta Unbar, Bandung
2.	9-10 November 1999	Pemanfaatan pestisida nabati untuk pengendalian OPT yang ramah lingkungan dalam mendukung pembangunan pertanian, perkebunan dan kehutanan berkelanjutan	Balitro, Pusat Penelitian Tanaman Perkebunan
3.	17-23 September 2000	Gelar Teknologi Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) dan Temu Teknis Pemanfaatan Agens Hayati	Dir. Perlintah, Dirjen Produksi Hortikultura dan Aneka Tanaman, Jakarta.
4.	7-10 Oktober 2002	Current status Banana R&D in Indonesia	Steering Committee Meeting, Banana Asia-Pasific Network, Philippines.

**Lanjutan.**

---

No Tahun	Jenis pertemuan	Penyelenggara
5. 31 Juli - 1 Agustus 2003	Temu Aplikasi dan Seminar Teknologi Pertanian Di Lahan Pasang Surut	BPTP Kalimantan Tengah
6. 2 November 2003	Memacu Pertumbuhan Agroindustri Tanaman Perkebunan dan Peningkatan Ketahanan Pangan. Acara Dies Natalis Fakultas Pertanian, Universitas Andalas Padang.	Faperta Universitas Andalas, Padang
7. 6-8 Juni 2004	Rapat Kerja Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Litbang Pertanian, di Cipanas	Puslitbanghorti
8. 19 Agustus 2009	Workshop Budidaya Tanaman Nenas	Dinas Pertanian Provinsi Jawa Barat
9. 5-6 Desember 2009	Pelatihan Pembuatan Pupuk Hayati	Majalah Trubus
10. 2-4 Januari 2010	Pelatihan Pembuatan Biopestisida untuk Para Pengusaha	Balithi Segunung

---

## **J. Editor Jurnal Ilmiah/Majalah/Prosiding**

---

- | No. | Peranan  |
|-----|--|
| 1.  | Anggota Penyunting Kumpulan Makalah Seminar Ilmiah Sehari, Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Komisariat Segunung. Segunung, 1988.  |
| 2.  | Anggota Penyunting Prosiding Seminar Hortikultura, Pengembangan Potensi Produksi Tanaman Hortikultura Guna Meningkatkan Pendapatan Petani. Perhimpunan Hortikultura Indonesia, Komisariat Bogor. Cipanas 1988. |
| 3.  | Anggota Penyunting Prosiding Seminar Pisang Sebagai Komoditas Andalan: Prospek dan Kendalanya, Balai Penelitian Hortikultura Lembang, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Segunung, 1992.          |
| 4.  | Anggota Dewan Redaksi Jurnal Hortikultura 2000-2001  |
| 5.  | Ketua Dewan Redaksi Majalah Prima Tani Jabar, BPTP Jabar, 2006.  |
| 6.  | Reviewer Jurnal Agrivita Universitas Brawijaya 2010.   |
| 7.  | Ketua Dewan Redaksi Jurnal Hortikultura 2011-sekarang.   |
| 8.  | Redaksi Balithi on-line 2011-sekarang  |
-

## **K. Pemacuan Teknologi**

---

- | No. | Kegiatan  |
|-----|---|
| 1.  | Peneliti dalam pengajuan hak paten formulasi biopestida M-RIF, pada Dep. Hukum dan Hak Asasi Manusia, dengan nomor Hak Paten ID P0029535.   |
| 2.  | Peneliti dalam pengajuan hak paten merek dan formulasi biopestida Gliostar, pada Dep. Hukum dan Hak Asasi Manusia, No. P. 00200800840 (24 Desember 2008).   |
| 3.  | Peneliti dalam pengajuan hak paten merk dan formulasi biopestida Gliocompost, pada Dep. Hukum dan Hak Asasi Manusia, dengan nomor pendaftaran: P.00201000050 (22 Januari 2010), dan Sertifikat merk IDM000332764. |
| 4.  | Peneliti Pembantu dalam pelepasan varietas gladiol unggul dengan nama Riska melalui keputusan Menteri Pertanian nomor: 2861/Kpts/SR.120/7/2009.   |
| 5.  | Peneliti Pembantu dalam pelepasan varietas gladiol unggul dengan nama Annisa melalui keputusan Menteri Pertanian nomor: 2862/Kpts/SR.120/7/2009.  |
| 6.  | Peneliti Pembantu dalam pelepasan varietas gladiol unggul dengan nama Laila melalui keputusan Menteri Pertanian nomor: 3686/Kpts/SR.120/11/2010   |
-

## **L. Kegiatan Lain**

---

No.	Jenis kegiatan	Waktu
1.	Anggota Perhimpunan Fitopatologi Indonesia.	1979- sekarang.
2.	Anggota Perhimpunan Hortikultura Indonesia.	1983- sekarang.
3.	Anggota International Clubroot Working Group.	1987- sekarang.
4.	Anggota Forum Pengembangan Teknologi dan Bisnis Jawa Barat.	2008- sekarang.
5.	Anggota Tim Penilai Program Rusnas Tanaman Buah,	2009-2010
6.	Ketuan Tim SDM Balithi Segunung	2010- sekarang.

---



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian  
Jalan Ragunan No. 29, Pasarminggu, Jakarta 12540  
Telp.: +62 21 7806202, Faks.: +62 21 7800644

ISBN: 978-602-9462-16-6