

**PENYAKIT LAYU BAKTERI (*Ralstonia solanacearum*):
DAMPAK, BIOEKOLOGI DAN PERANAN
TEKNOLOGI PENGENDALIANNYA**



Dr. Ir. Supriadi, M.Sc

**Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Departemen Pertanian
Bogor, 23 Desember 2009**



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



**PENYAKIT LAYU BAKTERI (*Ralstonia solanacearum*):
DAMPAK, BIOEKOLOGI DAN PERANAN
TEKNOLOGI PENGENDALIANNYA**

Dr. Ir. Supriadi, M.Sc

**Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Departemen Pertanian
Bogor, 23 Desember 2009**

PRAKATA PENGUKUHAN

Bismillahirrohmanirrohim

Assalamu'alaikum warrahmatullahi wabarakatuh

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya hormati,

Alhamdulillah, atas rahmat Allah SWT kita dapat berkumpul di sini untuk menghadiri upacara pengukuhan Profesor Riset diri saya pada Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Pada kesempatan ini, perkenankanlah saya menyampaikan orasi ilmiah dalam bidang fitopatologi dengan judul:

**PENYAKIT LAYU BAKTERI (*Ralstonia solanacearum*):
DAMPAK, BIOEKOLOGI DAN PERANAN TEKNOLOGI
PENGENDALIANNYA**

Orasi ilmiah ini terdiri atas tujuh bab, yaitu:

- I. PENDAHULUAN
- II. DAMPAK *Ralstonia solanacearum*
- III. BIOEKOLOGI *Ralstonia solanacearum*
- IV. PENGENDALIAN TERPADU *Ralstonia solanacearum*
- V. ARAH DAN STRATEGI PENGENDALIAN
- VI. KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN
- VII. PENUTUP

I. PENDAHULUAN

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya hormati,

Obat tradisional telah dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia selama ribuan tahun menggunakan tanaman obat yang tumbuh secara alamiah dengan meminimalkan praktek-praktek manipulasi kesuburan dan perlindungan tanaman (Winarto, 2002). Industri obat tradisional Indonesia mengalami peningkatan 6 kali lipat dari 165 buah pada tahun 1981 menjadi 1.023 pada tahun 2003, dan pangsa pasar obat tradisional pada tahun 2010 diperkirakan mencapai Rp 7,2 triliun (Syakir, 2007).

Salah satu kendala dalam budidaya tanaman adalah penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh *Ralstonia solanacearum* (sebelumnya bernama *Pseudomonas solanacearum*). Penyakit ini sudah ada di Indonesia sejak 100 tahun lalu menyerang berbagai tanaman, seperti tembakau di Deli, Sumatera Utara tahun 1897 (Honing 1910 *dalam* Semangun, 1988), kentang di Dataran Tinggi Karo tahun 1912 (van Hall *dalam* Semangun, 1991), kacang tanah tahun 1927 (Semangun, 1991), dan pisang di Kepulauan Salayar Sulawesi Selatan tahun 1921 (Gaumann, 1921).

Berbagai kegiatan penelitian di Indonesia sudah dilakukan sejak jaman kolonial Belanda sampai sekarang. Salah satu hasil sangat menonjol yang dilakukan oleh peneliti Belanda kelahiran Jakarta tahun 1898, yaitu Dr. M. B. Schwarz ketika bekerja di Research Station di Bogor, adalah diperolehnya varietas kacang tanah Schwarz-21 yang tahan terhadap layu bakteri tahun 1927. Ketahanan varietas itu sampai sekarang masih stabil sehingga digunakan sebagai tetua pada berbagai kegiatan pemuliaan kacang tanah (Machmud, 1986).

Suksesnya mendapatkan varietas tahan tidak diikuti pada komoditas lainnya, seperti kentang, jahe dan pisang,

sehingga sampai saat ini, penyakit layu bakteri masih menjadi kendala yang mematikan.

Kendala itu akibat kompleksitasnya *R. solanacearum*, baik banyaknya ragam virulensi, tanaman inang, cara penyebarannya, dan kemampuan bertahan hidup di dalam tanah dan air, serta terbatasnya gen ketahanan pada tanaman.

Akhir-akhir ini sudah banyak terobosan teknologi dalam pengendalian layu bakteri, misalnya teknologi fusi protoplasma dan mutasi untuk menghasilkan varietas tahan, mikroba antagonis dan pestisida nabati untuk menekan perkembangan patogen di dalam tanah, serta teknik untuk menginduksi ketahanan tanaman menggunakan mikroba dan senyawa kimia penginduksi.

Tentu saja, dalam penerapannya, semua teknologi yang tersedia harus dapat diintegrasikan ke dalam suatu Paket Pengendalian Terpadu supaya optimal hasilnya.

II. DAMPAK *Ralstonia solanacearum*

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya hormati,

Dampak *R. solanacearum*, dalam arti kemampuan menyebar lintas benua dan negara, menginfeksi jenis tanaman inang, besarnya kerugian yang ditimbulkan, menjadikan patogen ini sebagai hambatan utama dalam perdagangan internasional dan domestik.

Sebaran geografisnya, *R. solanacearum* sudah tersebar di seluruh dunia, termasuk di Amerika Utara, Amerika Tengah, Amerika Selatan, Eropa, Asia, Afrika, maupun Australia dan Pasifik (Elphinstone, 2005).

R. solanacearum dapat menginfeksi sekitar 250 jenis tanaman dari 44 famili (Bradbury, 1986; Hayward, 1991); separuhnya, adalah tanaman berkhasiat obat (Supriadi, 2000; Supriadi *et al.*, 2001), seperti temu-temuan (Supriadi, 1987; Supriadi, 1994; Supriadi *et al.*, 1995a; Adhi *et al.*, 1998a; Supriadi *et al.*, 2003; Rahayuningsih *et al.*, 2001), pisang (Hartati *et al.*, 1989; Supriadi, 1997 dan 1999;), cengkeh, garut (*Marantha arundinaceae*) (Adhi *et al.*, 1998b), kemangi (*Ocimum spp.*) (Supriadi dan Hadipoentiyanti, 2000), dan pegagan (*Centela asiatica*).

Kerugian akibat *R. solanacearum* secara global mencapai 1 milyar dolar AS per tahun (Elphinstone, 2005). Pada komoditas kentang saja, sekitar 3 juta petani kentang di 80 negara pernah mengalami gagal panen. Luas total serangan 1,5 juta ha dan kerugiannya mencapai 950 juta dolar AS setiap tahun.

Di Indonesia, nilai kerugian akibat penyakit layu bakteri pada tanaman jahe secara nasional mencapai Rp. 75 milyar per tahun (Sitepu, 1991; Supriadi, 2000). Sedangkan kerugian oleh patogen sejenis (*Pseudomonas syzygii*) pada tanaman cengkeh tahun 80-an sebesar £ 25 juta per tahun (Bennett *et al.*, 1985).

Geddes (1992) menempatkan *R. solanacearum* pada posisi ke 6 paling berbahaya dari 68 jenis hama dan penyakit di Indonesia. Adapun urutan 1-5 paling berbahaya adalah tikus (*Ratus spp.*), penggerek batang (*Scirpophaga innotata*, *S. incertulas*, *Chilo suppressalis*), bakteri penyebab leaf blight padi (*Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*), wereng (*Nilaparvata lugens*), dan ulat grayak (*Spodoptera litura* dan *S. exigua*).

Dalam perdagangan internasional, *R. solanacearum* telah menjadi salah satu OPT karantina paling berbahaya sehingga Departemen Pertanian Amerika Serikat memasukannya ke

dalam **Daftar Agricultural Bioterrorism Act** sejak tahun 2003 setelah ditemukannya *R. solanacearum* ras 3 biovar 2 pada tanaman bunga potong Geranium (<http://www.agmkt.state.ny.us/CAPS/pdf/SouthernBacterialWiltPestAlert.pdf>). Ini berarti, semua bahan tanaman yang berpotensi membawa patogen ini harus dimusnahkan di tempat pemasukan, seperti bandara dan pelabuhan.

Hal serupa kemungkinan akan terjadi di kawasan Asia Pasifik setelah *R. solanacearum* ras 4 biovar 4 jahe dimasukkan ke dalam Daftar “Asian-Pacific Alien Species Database (APASD)” oleh Jepang tahun 2005 (<http://apasd-niaes.dc.affrc.go.jp/list/news.php>). Kalau ketentuan ini diberlakukan maka akan berdampak besar pada ekspor rimpang jahe segar dari Indonesia.

Uraian di atas mengindikasikan bahwa *R. solanacearum* adalah salah satu patogen utama yang mengancam ketersediaan pasokan bahan baku komoditas pertanian, baik untuk keperluan ekspor maupun domestik.

III. BIOEKOLOGI *Ralstonia solanacearum*

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya hormati,

3.1. Kompleksitas Keragaman *Ralstonia solanacearum*

R. solanacearum termasuk salah satu spesies yang sangat kompleks secara **fisiologi, genetik, dan ekobiologinya**.

Kompleksitas sifat fisiologi dapat dilihat dengan adanya 5 tipe ras berdasarkan kisaran inang alaminya (Buddenhagen, 1986) dan 5 tipe biovar berdasarkan kemampuan mengoksidasi

6 sumber karbon tertentu (manitol, sorbitol, dulsitol, maltosa, laktosa, dan selobiosa) (Hayward, 1964), serta keragaman reaksi serologi (Supriadi *et al.*, 1995a), dan pola pita protein (Supriadi *et al.*, 1997a). Kelima tipe Ras tersebut adalah Ras 1 inang utamanya Solanaceae, Ras 2 Musaceae, Ras 3 kentang, Ras 4 Zingiberaceae, dan Ras 5 arbei (Buddenhagen, 1986).

Sistem Ras dan Biovar, walaupun banyak digunakan, tetapi belum memuaskan karena masih terjadi tumpang tindih. Misalnya, walaupun sama-sama menyerang jahe (Ras 4), *R. solanacearum* dari Indonesia memiliki biovar 3 dan kisaran inangnya meliputi temu-temuan, tomat, kentang, dan beberapa gulma termasuk *Ageratum* sp. (Supriadi *et al.*, 1995a). *R. solanacearum* Ras 4 dari Malaysia memiliki tipe Biovar 3 atau 4, dan hanya menyerang jahe, tomat, tembakau dan kacang tanah (Lum, 1973). Sedangkan *R. solanacearum* Ras 4 dari Australia, walaupun ditemukan ada dua tipe Biovar (3 dan 4), tetapi hanya Biovar 4 yang menyerang jahe, tomat, kentang, terung dan beberapa jenis gulma (Pegg dan Moffett, 1971).

Keragaman *R. solanacearum* Ras 4 jahe dari Indonesia, Malaysia, Cina dan Australia juga terlihat pada pola pita protein dan serologinya (Supriadi *et al.*, 1995a; Supriadi *et al.*, 1997a).

Untuk mengatasi kelemahan sistem Ras dan Biovar, telah diusulkan sistem FILOTIPE (Fegan dan Prior (2005). Sistem FILOTIPE, di samping mengakomodasi sistem Ras dan Biovar, juga memperhatikan sebaran geografis dan karakteristik sekuen gen yang mengendalikan enzim endoglucanase (*egl gen*) dan hipersensitifitas (*hrpB gen*) yang berperan dalam menentukan sifat virulensi dan hipersensitifitas.

Melalui sistem FILOTIPE ini, *R. solanacearum* dibagi ke dalam 4 Filotipe. Filotipe I memuat semua strain yang memiliki

biovar 3, 4 dan 5 berasal dari Asia. Filotipe II mencakup ras 3 (kentang) dan ras 2 (pisang), serta sebagian biovar 1 dan 2 dari benua Amerika. Filotipe III mencakup biovar 1 dan 2 berasal dari Afrika. *R. solanacearum* dari Indonesia, Australia, dan Jepang yang memiliki biovar 1 dan 2, serta *Pseudomonas syzygii* yang pernah memusnahkan jutaan pohon cengkeh di Jawa dan Sumatera pada tahun 80-an (Eden-Green, 1992; Supriadi *et al.*, 1989a), termasuk ke dalam Filotipe IV.

Uraian kompleksitas keragaman di atas mengindikasikan bahwa Indonesia adalah salah satu dari pusat keragaman (*centre of origin*) dari *R. solanacearum*.

3.2. Siklus hidup *Ralstonia solanacearum*

Memahami siklus hidup *R. solanacearum* merupakan bagian penting untuk menyusun strategi pengendalian. Secara ringkas, siklus hidup *R. solanacearum* dapat dimulai dari terjadinya infeksi patogen ke dalam akar, baik secara sendiri maupun melalui luka yang dibuat oleh nematoda peluka akar, atau akibat serangannya dan alat-alat pertanian.

Setelah berhasil masuk ke dalam jaringan akar, *R. solanacearum* akan berkembang biak di dalam pembuluh kayu (xylem) dalam akar dan pangkal batang, kemudian menyebar ke seluruh bagian tanaman. Akibat tersumbatnya pembuluh kayu oleh jutaan sel *R. solanacearum*, maka transportasi air dan mineral dari tanah terhambat sehingga tanaman menjadi layu dan mati (Supriadi, 1994; Hartati *et al.*, 1994; Supriadi *et al.*, 1995a).

Faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan udara dan air, serta faktor kebugaran tanaman, sangat mempengaruhi perkembangan patogen. *R. solanacearum* berkembang pesat pada kondisi suhu udara 24-35°C, tetapi perkembangannya

menurun pada suhu di atas 35°C atau di bawah 16°C (Ciampi dan Sequeira, 1980). Kenyataan ini dimanfaatkan untuk memproduksi benih kentang bebas *R. solanacearum* di dataran tinggi yang suhunya cukup dingin (Hayward, 1991).

3.3. Penyebaran *Ralstonia solanacearum*

Penyebaran melalui benih dan serangga vektor

Globalisasi penyebaran *R. solanacearum* lintas benua, negara, dan pulau terjadi melalui benih dan serangga vektor, seperti pada penyebaran Ras 2 pisang di negara-negara Amerika latin (Buddenhagen (1986). Penyebaran penyakit darah pada pisang di Indonesia yang sangat cepat diduga kuat melalui bibit dan serangga (Eden-Green, 1992; Edan-Green dan Sastraatmadja, 1990; Supriadi, 1999; Supriadi, 2005).

Jenis-jenis serangga vektor yang diduga menyebarkan *R. solanacearum* ras pisang di Indonesia adalah serangga pengunjung bunga pisang (*male flowering insects*), seperti Clorofidae, Drosophilidae, Flatypezidae, Cilicidae, Muscidae, Antomyiidae, Sarcopangidae (Diptera), Coleophorodae (Lepidoptera), Blattidae (Blattaria), dan Apidae (Hymenoptera) diduga sebagai vektor (Leiwakabessy, 1999). Sedangkan, serangga vektor *P. syzygii* pada cengkeh adalah *Hindola fulva* dan *H. striata* (Eden-Green *et al.*, 1992).

Penyebaran *R. solanacearum* Ras 1 tomat dari negara bagian Georgia (USA) ke Ontario, Kanada, juga melalui benih (Hayward, 1991). Hal serupa terjadi pada penyebaran *R. solanacearum* Ras 4 jahe di Australia, China, Thailand, Malaysia, Hawaii, dan Indonesia (Hayward, 1991; Supriadi, 1999; Supriadi *et al.*, 1995b; Supriadi *et al.* 1997b).

Semakin pesatnya perdagangan internasional dan domestik berbagai macam komoditas tanaman, membuka peluang semakin meluasnya daerah sebaran *R. solanacearum*. Kasus masuknya *R. solanacearum* strain ras 3 biovar 2 dari Guatemala ke Amerika Serikat melalui bunga potong Geranium tahun 2003 (<http://www.agmkt.state.ny.us/CAPS/pdf>) merupakan contoh terbaru pentingnya benih menyebarkan patogen.

Penyebaran melalui tanah, air dan alat-alat pertanian

Penyebaran *R. solanacearum* di dalam kebun umumnya berlangsung melalui tanah, alat pertanian dan air (Supriadi *et al.*, 2000). Hara dan Ono (1985) menyatakan bahwa *R. solanacearum* strain tembakau dapat bertahan 6 bulan di dalam lapisan tanah tanpa ada vegetasi. *R. solanacearum* ras jahe dapat bertahan hampir 2 tahun di dalam lahan bekas pertanaman jahe di Queensland, Australia (Pegg dan Moffett, 1971). Sedangkan Stover (1972) melaporkan bahwa *R. solanacearum* ras pisang dapat bertahan di dalam tanah selama 3-18 bulan. Oleh karena itu sanitasi kebun perlu lebih diperhatikan.

Data tentang berbagai metode penyebaran *R. solanacearum* mengindikasikan bahwa patogen ini sangat mudah menyebar, baik melalui benih, air, tanah, maupun serangga, sehingga sulit sekali dikendalikan kalau sudah menjadi *outbreak*.

3.4. Teknik Deteksi *Ralstonia solanacearum*

Mendeteksi *R. solanacearum* secara dini merupakan langkah sangat strategis dalam pengendalian patogen ini. Secara visual, tanaman yang terinfeksi *R. solanacearum* akan menunjukkan gejala daun menguning dan layu, serta eksudat

bakteri berwarna putih susu atau putih kemerahan pada potongan umbi, rimpang, akar, batang, atau ranting dari tanaman sakit. Apabila ujung potongan tersebut dicelupkan ke dalam air jernih maka akan keluar secara perlahan-lahan cairan berwarna putih seperti kabut asap.

Untuk konfirmasi, pemeriksaan laboratorium seperti menumbuhkan patogen pada medium agar selektif (TZC), pemeriksaan sifat Gram dan butiran poli β hidroksi butirat, maupun sifat fisiologi lainnya dapat dilakukan (Hayward, 1964; Lelliott dan Stead, 1987).

Secara serologi, *R. solanacearum* dalam jaringan tanaman dapat dideteksi dengan teknik ELISA (*enzyme-linked immuno sorbent*) menggunakan antiserum poliklonal (Supriadi *et al.*, 1997b). Cara ELISA hanya mampu mendeteksi populasi *R. solanacearum*, minimal 10 ribu sel dalam sampel.

Cara deteksi yang lebih sensitif adalah dengan teknik PCR (*polymerase chain reaction*) menggunakan primer khusus yang dapat mendeteksi *R. solanacearum* dalam jumlah sangat kecil, yaitu 1 sel di dalam sampel (Seal *et al.*, 1993).

Teknik bakteriofag (Okabe dan Goto, 1953), walaupun tergolong "kuno", tetapi dapat membedakan *R. solanacearum* ras 2 (pisang) dan *P. syzygii* cengkeh yang sulit dideteksi menggunakan cara-cara biasa (Supriadi dan Eden-Green, 1989; Supriadi *et al.*, 1997c; Supriadi, 2003).

IV. PENGENDALIAN TERPADU *Ralstonia solanacearum*

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya hormati,

Mengingat kompleksitasnya ragam *R. solanacearum*, maka strategi pengendalian harus dilakukan seara terpadu, seperti: (a) pencegahan masuknya patogen pada lahan yang masih sehat, (b) pemusnahan (eradikasi), (c) modifikasi lingkungan yang dapat menekan perkembangan patogen di dalam tanah, (d) penanaman tanaman resisten, dan (e) pengendalian dengan agens hayati dan pestisida nabati.

4.1. Pencegahan Patogen

Keefektifan pencegahan patogen sangat tergantung pada ketersediaan benih sehat dan informasi sejarah penggunaan lahan. Sumber benih harus benar-benar berasal dari pertanian yang sehat. Oleh karena itu, tindakan monitoring gejala penyakit harus dilakukan secara periodik. Pada tanaman jahe, monitoring dilakukan minimal 2 kali, yaitu pada umur 2-3 bulan dan 5-6 bulan (Supriadi *et al.*, 2000).

Menanam tanaman sama atau sejenis pada lahan bekas terserang *R. solanacearum* beresiko tinggi untuk gagal panen. Keluar masuk pekerja ke dalam suatu kebun harus dijaga ketat, seperti dengan mengganti atau membersihkan alas kaki dan peralatan yang sebelumnya dipakai di kebun lain.

4.2. Pemusnahan Patogen

Pemusnahan patogen akan sangat efektif apabila sebaran patogen masih terbatas. Tindakan ini telah berhasil menahan

merebaknya penyakit layu bakteri pada pertanaman jahe di Australia pada tahun 1960an sehingga sampai saat ini Australia bebas dari *R. solanacearum* ras 4 jahe (Hayward, 1991).

Tindakan pemusnahan terhadap 61.786 tanaman Geranium di rumah kaca yang disinyalir telah terkontaminasi oleh *R. solanacearum* ras 3 biovar 1 berhasil meredam merebaknya penyakit layu bakteri pada industri bunga potong Geranium di Amerika Serikat (<http://apasd-niaes.dc.affrc.go.jp/list/news.php>).

4.3. Modifikasi Lingkungan

Penerapan sistem rotasi lahan dan tumpang sari dengan tanaman bukan inang, seperti padi, jagung dan kacang-kacangan dilaporkan dapat mengurangi kerusakan akibat penyakit layu bakteri pada jahe (Hasanah *et al.*, 2004). Penerapan sistem rotasi kacang tanah dengan jagung, kedelai, padi dan ubi jalar selama 3 tahun berturut-turut mengurangi layu bakteri pada kacang tanah secara nyata (Machmud, 1993). Hal serupa juga dilaporkan oleh Elphinstone (1989), bahwa rotasi kentang dengan jagung, kacang dan sorgum di Peru mengurangi populasi *R. solanacearum* sampai pada batas yang tidak dapat dideteksi.

4.4. Tanaman Resisten

Cara paling efektif untuk mengendalikan *R. solanacearum* adalah menanam varietas resisten. Penanaman varietas kacang tanah yang tahan, seperti Schwarz-21 dan keturunannya telah berhasil mengurangi kerugian akibat penyakit bakteri (Machmud, 1986). Demikian pula penanaman varietas tahan tembakau NC95, Coker 347 dan Speight G-140 dan varietas tahan tomat Hawaii 7996, telah berhasil meredam serangan layu bakteri (Boshou, 2005).

Sayangnya, belum ada varietas tanaman temu-temuan yang diperbanyak secara vegetatif, termasuk jahe, kunyit dan kencur, yang tahan terhadap *R. solanacearum*. Hal ini terutama akibat sempitnya ragam genetik tanaman akibat tidak adanya peningkatan keragaman genetik ketahanan melalui persilangan. Lebih-lebih tanaman temu-temuan jarang sekali membentuk biji. Oleh karena itu, peningkatan keragaman ketahanan harus dilakukan melalui cara-cara inkonvensional, seperti somaklonal dan fusi protoplas. Cara itu telah berhasil diterapkan untuk mendapatkan varietas terung dan kentang yang tahan terhadap *R. solanacearum* (Fock *et al.*, 2000; Collonier *et al.*, 2001).

Langkah awal yang dilakukan oleh Ibrahim (2009) untuk meningkatkan ragam genetik jahe melalui induksi mutasi pada kultur kalus menggunakan toksin yang dihasilkan *R. solanacearum* merupakan langkah awal yang harus lebih digiatkan.

4.5. Agens hayati dan pestisida nabati

Mikroba antagonis mempunyai potensi yang sangat baik untuk mengendalikan *R. solanacearum*, karena disamping menghasilkan toksin yang secara langsung membunuh patogen, juga dapat menghasilkan senyawa penginduksi ketahanan dan pertumbuhan tanaman. Bakteri antagonis, seperti *Bacillus* spp. dan *Pseudomonas fluorescens* menunjukkan aktivitas antibakteri yang cukup pada skala laboratorium (Supriadi dan Febriyanti, 1995; Hartati *et al.*, 1991), tetapi keberhasilannya pada skala rumah kaca dan lapang tidak konsisten karena masih lemahnya teknologi permulasi.

Mulya *et al.* (2000) menunjukkan bahwa aplikasi suspensi bakteri antagonis (*Bacillus* sp. dan *Pseudomonas fluorescens*)

tidak mampu menekan lajunya perkembangan penyakit layu bakteri pada tanaman jahe di lapangan. Rustam *et al.* (2005) juga tidak berhasil menekan perkembangan penyakit layu bakteri pada pisang menggunakan mikroba antagonis.

Namun, penggunaan agens hayati (*Pseudomonas* sp. isolat Pf 91) dilaporkan efektif mengendalikan *R. solanacearum* pada nilam dengan menekan tingkat serangan sampai 50,56%, sekaligus meningkatkan berat kering daun (24,5-154,3 g/tanaman) dan produksi minyak (4,8-22,3 ml/tanaman) (Nasrun *et al.*, 2005).

Minyak atsiri diketahui bersifat antibakteri yang sangat kuat (Knobloch *et al.*, 1989; Supriadi *et al.*, 1999). Minyak atsiri serai wangi dan serai dapur dapat mengurangi serangan *R. solanacearum* pada tanaman tomat (Pradhanang *et al.*, 2005).

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik telah menghasilkan 2 formula pestisida nabati mengandung minyak atsiri, yaitu CEKAM (cengkeh dan kayumanis) dan CEES (cengkeh dan serai wangi) yang dapat menekan perkembangan penyakit layu bakteri pada jahe sebesar 60% (Supriadi *et al.*, 2008). Formula CEES juga dilaporkan efektif untuk mengendalikan penyakit busuk lunak pada brokoli (data belum dipublikasi).

Hal ini menunjukkan bahwa pestisida nabati minyak atsiri cukup prospektif untuk dikembangkan. Lebih-lebih karena kebutuhan akan bakterisida sudah sangat mendesak. Dari 678 merek pestisida yang terdaftar di Departemen Pertanian tahun 2001, hanya 2 bakterisida. Oleh karena itu adanya 2 formula bakterisida hasil Balittro diharapkan akan menambah pilihan bagi petani.

Di luar negeri sedang gencar dilakukan penelitian senyawa biofumigan, seperti glukosinolat dan isotiosianat, dari tanaman Brassicaceae, yang bersifat toksik terhadap patogen tanah, termasuk *R. solanacearum* (Rosa *et al.* 1999; Yulianti dan Supriadi, 2008). Penggunaan tanaman Brassicaceae sebagai rotasi dan pembenah tanah di Filipina berhasil menurunkan serangan *R. solanacearum* pada tanaman tomat dari 80% menjadi 15%, sekaligus meningkatkan produksi 10 kali lipat (2,5 sampai 20 t/ha) (Kirkegaard, 2007).

Di Indonesia, pembenaman sisa-sisa tanaman kubis, sawi, brokoli, dan kembang kol dapat menekan pertumbuhan *R. solanacearum* pada tanaman tembakau di rumah kaca Yulianti (2008).

Induksi ketahanan baik oleh agens hayati (seperti rhizobacteria dan non patogen) maupun senyawa kimia, seperti asam salisilat, asam jasmonat, acibendazolar-S-methyl, tingkat keberhasilannya antara 20-89% (Walter *et al.*, 2005). Ada 2 jenis gulma, yaitu kucing-kucingan (*Acalypha indica*) dan bayam berduri (*Spinosa oleracea*) yang berpotensi mengandung senyawa penginduksi ketahanan (Gosh dan Purkayastha, 2003).

V. ARAH DAN STRATEGI PENGENDALIAN

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya hormati,

5.1. Arah Pengendalian

Mengingat kompleksitasnya *R. solanacearum* dan terbatasnya komponen teknologi pengendaliannya, maka arah pengendalian patogen adalah menggabungkan semua faktor pengendalian yang tersedia di tempat dan dapat diaplikasikan oleh petani (French, 1994; Supriadi, 2000).

Dengan sangat terbatasnya varietas resisten, maka tiga faktor pengendalian yang paling mungkin diadopsi petani adalah menanam benih sehat, rotasi lahan, dan menanam secara tumpangsari dengan tanaman bukan inang atau tanaman yang dapat menghasilkan biofumigan. Tentu saja, di samping ketiga faktor itu, pada prakteknya perlu menerapkan Standar Operational Prosedur (SOP) lainnya secara ketat.

5.2. Strategi Pengendalian

1. Penyediaan benih sehat

Karena benih merupakan faktor pengendalian yang utama, maka penyediaan benih dapat dilakukan baik secara konvensional maupun inkonvensional. Untuk benih tanaman obat yang dibudidayakan secara vegetatif, seperti temu-temuan, penyediaan benih secara konvensional dapat dilakukan secara kolektif dengan menerapkan sistem hamparan blok penghasil benih sumber. Hamparan benih dikelola oleh kelompok tani di setiap desa sentra produksi. Melalui sistem ini, dari setiap ha pertanaman jahe sehat maka jumlah benih jahe yang dapat dijadikan sebagai sumber benih sebanyak 7,5-9 ton rimpang, cukup untuk memenuhi kebutuhan benih untuk 5-10 ha.

Perbanyak benih secara inkonvensional dilakukan melalui teknik kultur jaringan. Kelebihan cara ini adalah penyediaan benih dapat dilakukan tidak terikat musim panen. Perbanyak benih jahe secara kultur jaringan menggunakan somatik embriogenesis berhasil memperoleh rimpang jahe berukuran normal seperti rimpang jahe tradisional (Rostiana dan Syahid, 2008).

Tentu saja, supaya benih sehat yang ditanam dapat menghasilkan rimpang yang layak sebagai benih, maka

pertanaman harus dikawal dengan menerapkan SOP secara ketat, seperti perlakuan benih, pengendalian OPT di lapangan, pemupukan berimbang, dan pengelolaan tanaman secara baik, karena pada dasarnya tanaman tidak memiliki gen ketahanan terhadap penyakit layu bakteri.

2. Penyehatan lahan

Mengingat sejarah dan luas sebaran *R. solanacearum* telah merata di Indonesia mengindikasikan bahwa lahan bebas patogen tular tanah seperti *R. solanacearum* sangat terbatas. Oleh karena itu, strategi penyehatan lahan melalui pengolahan tanah secara baik dan mengoptimalkan sinar matahari untuk membunuh patogen tanah, rotasi lahan dengan tanaman penghasil biofumigan, dan penanaman secara tumpang sari dengan tanaman bukan inang, merupakan strategi yang dapat diterapkan oleh petani. Pemulsaan atau penutupan lahan dengan lembaran plastik 2-3 minggu sebelum tanam akan memberikan efek solarisasi tanah yang dapat mematikan patogen tanah. Di samping itu, efek solarisasi juga akan meningkatkan populasi mikroba antagonis.

3. Pengembangan senyawa penginduksi ketahanan dan varietas resisten

Strategi ini bersifat jangka panjang. Keuntungan dari penggunaan senyawa penginduksi ketahanan adalah tanaman dapat merespon setiap gangguan hama dan penyakit pada saat mulai terjadi serangan. Senyawa penginduksi ketahanan dapat diaplikasikan sejak tanaman masih pada tahap pembibitan maupun sudah dewasa. Senyawa penginduksi ketahanan yang sudah komersial antara lain acibendazolar-S-methyl. Namun, perlu digali potensi dari jenis-jenis tanaman atau mikroba tanah

yang juga dapat menghasilkan senyawa penginduksi ketahanan alami.

Sedangkan untuk memperoleh varietas resisten, maka langkah awal adalah meningkatkan keragaman gen ketahanan, baik melalui eksplorasi maupun pemanfaatan teknologi mutasi dan fusi protoplasma.

VI. KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya hormati,

6.1. Kesimpulan

1. Penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh *R. solanacearum* merupakan ancaman yang sangat serius dan telah menyebabkan kerugian sangat besar (sekitar 1 milyar dolar AS per tahun) pada berbagai komoditas penting.
2. *R. solanacearum* memiliki strain-strain yang sangat kompleks berdasarkan virulensi, kisaran inang, cara penyebaran, ketahanan dalam tanah, dan sebaran geografisnya.
3. Faktor pengendalian yang paling potensil diterapkan oleh petani adalah penggunaan benih sehat, rotasi lahan, dan menanam secara tumpang sari dengan tanaman jagung, padi, bawang dan kubis-kubisan, serta penerapan Standar Operasional Prosedur secara ketat.
4. Strategi ke depan adalah menghasilkan senyawa penginduksi ketahanan dan varietas resisten.

6.2. Implikasi Kebijakan

1. Meningkatkan peran Badan Karantina Pertanian untuk mengawasi dan mendeteksi secara dini OPT pertanian, termasuk *R. solanacearum* di lapangan.
2. Meningkatkan peran Direktorat Perbenihan dan Sarana Produksi untuk membangun dan memelihara sumber benih di setiap wilayah pengembangan tanaman, serta mengoptimalkan fungsi dan peran kelembagaan dan SDM pengawasan mutu benih dan produsen benih.
3. Mempermudah perijinan produk-produk pestisida nabati dan hayati untuk digunakan oleh petani.
4. Meningkatkan kerjasama dengan perguruan tinggi dan lembaga-lembaga penelitian untuk menghasilkan varietas resisten secara inkonvensional.

VII. PENUTUP

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya hormati,

R. solanacearum merupakan salah satu patogen yang sudah menimbulkan kerugian sangat banyak (1 milyar dolar AS per tahun). Dalam dunia perdagangan, kontaminasi *R. solanacearum* dalam komoditas ekspor pertanian segar, dapat menjadi kendala tertolaknya ekspor.

Optimalisasi faktor-faktor sumber daya alam, seperti kekayaan jenis tanaman agens hayati, pestisida nabati, dan kearifan lokal untuk menekan *R. solanacearum* perlu lebih digalakkan. Di samping itu, perlu meningkatkan pemahaman petani tentang perlunya menggunakan benih yang sehat dan cara-cara budidaya yang benar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya hormati,

Puji syukur disampaikan kepada Allah SWT yang tidak henti-hentinya melimpahkan Rahmat dan KaruniaNya kepada kita semua, khususnya dalam melaksanakan kegiatan-kegiatan penelitian di Badan Litbang Pertanian.

Secara tulus ikhlas, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayahanda Drs. H. Oton Dajawisastra, ibunda Hj. Fatimah (almarhum), bapak mertua KH Abdullah bin Nuh (almarhum) dan ibu mertua Hj. Mursyidah, yang senantiasa memberikan doa dan dorongannya.
2. Kepada isteri tercinta Hj. Ir. Zulfa, dan kelima anak-anak saya (M. Ali Mustanna, ST; M. Zein, ST; M. Hajid An Nur; Fakhruddin A. Aziz; dan Fatimah Mursyidah) atas segala dukungan dan pengertiannya.
3. Kepada peneliti senior saya Dr. Djiman Sitepu, APU dan Dr. S. J. Eden-Green yang telah banyak memberikan dorongan semangat untuk selalu bermotivasi.
4. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada tim evaluator naskah orasi Puslitbang Perkebunan (Prof. Elna Karmawati, Prof. Hengki Luntungan, dan Prof. Wayan Laba), tim evaluator naskah orasi Badan Litbang Pertanian (Prof. Irsal Las, Prof. Elna Karmawati, Prof. Made Oka Adnyana, Prof. Subandrio) dan Prof. Endang Sukara dari LIPI atas masukan dan saran-sarannya dalam penyiapan naskah dan pidato orasi.

5. Kepada Menteri Pertanian, Kepala Badan Litbang Pertanian, Sekretaris Badan Litbang Pertanian, Kepala Puslitbang Perkebunan, Kepala Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik atas kesempatan dan fasilitas untuk melaksanakan studi pasca sarjana dan penelitian selama ini.
6. Kepada Kepala LIPI, Anggota Majelis Pengukuhan Profesor riset, Kepala Pusbindiklat LIPI dan panitia penyelenggara serta semua pihak yang telah berjasa, baik secara langsung, maupun tidak langsung dalam orasi ilmiah ini.
7. Saya juga menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada seluruh hadirin atas kehadirannya dalam acara ini.

Akhirnya, saya mohon maaf atas segala kekurangan dan kekhilafan selama menyampaikan orasi ilmiah ini.

Billahitaufik wal hidayah. Wassalamu'alaikum warohmatullohi wabaroakatuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhi, E. M., **Supriadi**, D. Febriyanti, dan N. Karyani. 1998. Patogenisitas tiga isolat *Ralstonia solanacearum* pada tiga tipe kencur. Prosiding Seminar Nasional IV PFI Komisariat Jateng dan DIY, Surakarta 5 Desember 1998: 421-425.
- Adhi, E. M., **Supriadi**, dan N. Karyani. 1998. Penyakit layu bakteri pada tanaman garut (*Marantha arundinaceae*). Prosiding Seminar Nasional IV PFI Komisariat Jateng dan DIY, Surakarta 5 Desember 1998: 188-191
- Bennett, C.P.A., P. Hunt, and A. Asman. 1985. Association of a xylem-limited bacterium with Sumatra disease of cloves in Indonesia. Plant Pathology 34: 487-494.

- Boshou, L. 2005. A broad review and perspective on breeding for resistance to bacterial wilt. In C. Allen, P. Prior, and AC Hayward. (eds). Bacterial Wilt Disease and the *Ralstonia solanacearum* species complex. The American Phytopathological Society, St Paul Minnesota USA: 225-238.
- Bradbury, J. F. 1986. Guide to Plant Pathogenic Bacteria. CAB International. The Cambrian News Ltd, Abersystwyth, UK. 332 pp.
- Buddenhagen, I. W..1986. Bacterial wilt revisited: In G. J. Persley (ed.) Bacterial Wilt Disease in Asia and the South Pacific: Proceedings of An International Workshop held at PCARRD Los Banos, Philippines, October 1985. ACIAR Proceedings No. 13: 126-143.
- Ciampi, L., and L. Sequeira. 1980. Influence of temperature on virulence of Race 3 strains of *Pseudomonas solanacearum*. American Potato J. 57:307-317.
- Collonier, C., K. Mulya, I. Fock, I. Mariska, A. Servaes, F. Vedel, S. Siljak-Yakovelev, V. Souvannavong, G. Ducreux and D. Sihachakr. 2001. Source of resistance against *Ralstonia solanacearum* in fertile somatic hybrids of eggplant (*Solanum melongena* L.) with *Solanum aethiopicum* L. Plant Science 160: 301-313.
- Eden-Green, S. J. 1992. Diversity of *Pseudomonas solanacearum* and related bacteria in South East Asia. In G. L. Hartman and A.C. Hayward (eds) Bacterial Wilt: Proceeding of an International Conference held at Kaoshiung, Taiwan 28-31 October 1992. ACIAR Publication Canberra Australia No. 45:

- Eden-Green, S. J. and H. Sastraatmadja. 1990. Blood disease of banana present in Java. *FAO Plant Protection Bulletin* 38: 49-50.
- Eden-Green, S.J., R. Balfas, and T. Sutarjo. 1992. Characteristics of the transmission of Sumatra of cloves by tube-building cercopoids, *Hindola* spp. *Plant Pathology* 41: 702-712.
- Elphinstone, J.G. 1989. Integrated control of bacterial wilt. CIP Seminar, 2 nd October 1989, Peru: 15 pp.
- Elphinstone, J.G. 2005. The current bacterial wilt situation: A global overview. In C. Allen, P. Prior, and AC Hayward. (eds). *Bacterial Wilt Disease and the *Ralstonia solanacearum* species complex*. The American Phytopathological Society, St Paul Minnesota USA: 9-28.
- Fegan, M. and P. Prior. 2005. How complex is the "*Ralstonia solanacearum* species complex"? In C. Allen, P. Prior, and A. C. Hayward. (eds). *Bacterial Wilt Disease and the *Ralstonia solanacearum* species complex*. The American Phytopathological Society, St Paul Minnesota USA: 449-461.
- Fock, I., C. Collonnier, A. Purwito, J. Luisetti, V. Souvannavong, F. Vedel, A. Servaes, A. Ambroise, H. Kodja, G. Ducreux, and D. Sihachakr. 2000. Resistance to bacterial wilt in somatic hybrids between *Solanum tuberosum* and *Solanum phureja*. *Plant Science* 160: 165-176.
- French, E. R. 1994. Strategies for integrated control of bacterial wilt of potatoes. In A.C. Hayward and G.L. Hartman (eds.). *Bacterial Wilt: The Disease and Its Causative Agent, *Pseudomonas solanacearum**. CAB International, Willingford, UK: 199-208.

- Gaumann, E. 1921. Ondezoekingen over de bloedziekte der bananen op Celebes I (Investigation on the blood disease like of banana in Celebes I). Mededeelingen Van Het voor Plantenziekten 50. The Netherlands.
- Geddes, A. M. W. 1992. The relative importance on non-weed pests in indonesia. Bulletin Natural Resources Institute no. 47. United Kingdom. 70 pp.
- Gosh, R. and R. P. Purkayastha. 2003. Molecular diagnosis and induced systemic protection against rhizome rot disease of ginger caused by *Pythium aphanidermatum*. Current Science 85(12): 1782-1787.
- Hara, H. and K. Ono. 1985. Ecological studies on the bacterial wilt of tobacco caused by *Pseudomonas solanacearum* EF Smith: VI. Dissemination in infected field and survival on tobacco leaf of the pathogen exuded from the upper part of infected tobacco plants. Bulletin Okayama Tobacco Experimental Station No. 44: 87-92 pp.
- Hartati, S. Y., **Supriadi**, dan S. J. Eden-Green. 1989. Uji patogenisitas bakteri penyebab penyakit darah (blood disease) pisang pada beberapa varietas pisang dan tanaman solanaceae. Prosiding Kongres Nasional X dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, 14-16 Nopember 1989, Denpasar: 273-275.
- Hartati, S. Y., E. R. Boa, **Supriadi**, E. M. Adhi, and N. Karyani. 1991. Biological control of Sumatra disease bacterium *Pseudomonas syzygii* with its avirulent strains and *Pseudomonas solanacearum*. Industrial Crops Research Journal 4 (1): 1-4.

- Hartati, S. Y., **Supriadi**, E. M. Adhi, and N. Karyani. 1994. Colonization of *Pseudomonas syzygii* and *Pseudomonas solanacearum* in clove seedlings. *Journal of Spice and Medicinal Crops* 2 (2): 24-28.
- Hasanah, M., Sukarman, **Supriadi**, M. Januwati, R. Balfas. 2004. Keragaman perbenihan jahe di Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri* 10 (3): 118-125.
- Hayward, A.C. 1964. Characteristics of *Pseudomonas solanacearum*. *Journal of Applied Bacteriology* 27: 265-277.
- Hayward, A. C. 1991. Biology and epidemiology of bacterial wilt caused by *Pseudomonas solanacearum*. *Annual Review of Phytopathology* 29: 65-87.
- Ibrahim, Meinarty Sari Dewi. 2009. Induksi Variasi Somaklonal dan Seleksi In Vitro Kalus Embriogenik Jahe (*Zingiber Officinale* Rosc) Menggunakan Filtrat *Ralstonia solanacearum* untuk Ketahanan Terhadap Bakteri Layu. Tesis Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 77 hlm.
- Kirkeegard, J.A. 2007. Evaluating biofumigation for soil-borne disease management in tropical vegetable production. *ACIAR Final Report*. 15 pp.
- Knobloch, K., A. Pauli, B. Iberl, H. Weigland, and N. Weiss. 1989. Antibacterial and antifungal properties of essential oils components. *Journal of Essential Oil Research*. 1: 119-128.
- Leiwakabessy, C. 1999. Potensi Beberapa Jenis Serangga dalam Penyebaran Penyakit Layu Bakteri *Ralstonia (Pseudomonas) solanacearum* Yabuuchi et al. pada Pisang di Lampung. Tesis Magister Sains, Institut Pertanian Bogor: 64 halaman.

- Lelliott, R.A. and D.E. Stead. 1987. Methods for the Diagnosis of Bacterial Disease of Plant. BSPP. Blackwell Sci. UK: 216pp.
- Lum, K.Y. 1973. Cross inoculation of *Pseudomonas solanacearum* from ginger. MRADI research Bulletin. 1:15-21.
- Machmud, M. 1986. Bacterial wilt in Indonesia. In G. J. Persley (ed). Bacterial Wilt Disease in Asia and the South Pacific. ACIAR Proceedings No. 13, Canberra, Australia: 30-34.
- Machmud, M. 1993. Present status of groundnut bacterial wilt research in Indonesia. In Groundnut Bacterial wilt. Proceedings of the Second Working Group Meeting, 2 November 1992. Asian Vegetable Research and Development Centre, Tainan, Taiwan. Eds. V.K Mehan and A.C. Hayward. ICRISAT, India: 15-24.
- Mulya, K., **Supriadi**, E. M. Adhi, S. Rahayuningsih dan N. Karyani. 2000. Potensi bakteri antagonis dalam menekan perkembangan penyakit layu bakteri jahe. Jurnal Penelitian Tanaman Industri Vol 6 No.2: 37-43.
- Nasrun; Christanti; T. Arwiyanto, dan I. Mariska. 2005. Pengendalian penyakit layu bakteri nilam menggunakan *Pseudomonad* Fluoresen. Jurnal Penelitian Tanaman Industri Vol 11 (1): 19-24.
- Okabe, N. and M. Goto. 1953. Studies on *Pseud. solanacearum*: I. Classification the strains by bacteriophages and virulence of the strains. Shizuoka University, faculty of Agriculture Report 3: 52-80.

- Pegg, K. G. and M. L. Moffett. 1971. Host range of the ginger strain of *Pseudomonas solanacearum* in Queensland. *Australian Journal of Experimental Agriculture Husbandry* 11: 696-698.
- Pradhanang P.M., M.T. Momol, S.M. Olson and J.B. Jones. 2005. Management of bacterial wilt in tomato with essential oils and systemic acquired resistance inducers. Bacterial Wilt Disease and the *Ralstonia solanacearum* Species Complex. C. Allen, P. prior and AC Hayward (editors). APS Press, Minnesota USA: 113-138.
- Rahayuningsih, S., **Supriadi**, Cheppy Syukur dan EM Adhi. 2001. Evaluasi ketahanan nomor-nomor kunyit terhadap *Ralstonia solanacearum*. Prosiding Kongres XVI dan Seminar Nasional Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, 22-24 Agustus 2001, IPB Bogor: 426-427.
- Rosa, E.A.S. and P.M.F. Rodriguez. 1999. Towards more sustainable agriculture system: The effect of glucosinolates on the control of soilborne diseases. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 74: 667-674.
- Rostiana, O. and S.F. Syahid. 2008. Somatic embryogenesis from meristem explants of ginger. *Biotropia* vol 15 (1): 12-24.
- Rustam, B. Tjahjono, Widodo, and **Supriadi**. 2005. The potential of rhizospheric bacteria in controlling blood disease of banana. *Journal of the Internasional Society for Southeast Asian Agricultural Science (ISSAAS)*, Academic Frontier Center, Tokyo University of Agriculture, Tokyo Japan.

- Seal, S.E., L.A. Jackson, J.P.W. Young, and M.J. Daniel. 1993. Differentiation of *Pseudomonas solanacearum*, *Pseudomonas syzygii*, *Pseudomonas pickettii* and blood disease bacterium by partial 16S r RNA sequencing: construction of oligonucleotide primers for sensitive detection by polymerase chain reaction. *Journal of General Microbiology* 139: 1587-1594.
- Semangun, H. 1988. Penyakit-penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta: 661-668.
- Semangun, H. 1991. Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sitepu, D. 1991. Strategi penanggulangan penyakit layu *Pseudomonas solanacearum* pada tanaman industri. Kasus pada tanaman jahe. Makalah Orasi Pengukuhan Ahli Peneliti Utama. Badan Litbang Pertanian: 22 hlm.
- Stover, R. H. 1972. Banana, Plantain and Abaca Diseases. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England.
- Supriadi.** 1987. Penyakit layu bakteri pada bangle putih dan temumangga. *Pemberitaan Penelitian Tanaman Industri* XIII (1-2): 28-32.
- Supriadi.** 1994. Characteristics of *Pseudomonas solanacearum* from ginger. Simposium tanaman Industri II, Cipayung 21-23 Nopember 1994: 7 hlm.
- Supriadi.** 1997. Karakteristik *Pseudomonas solanacearum*, *P. syzygii*, dan bakteri penyebab penyakit darah (blood disease bacterium) pada pisang. *Risalah Kongres Nasional XIII dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia*, Mataram 25-27 September 1995: 577-581.

- Supriadi.** 1999. Karakterisasi kultur dan patogenisitas isolat *Pseudomonas celebensis* penyebab penyakit darah pada tanaman pisang. *Jurnal Hortikultura* 9 (2): 129-136.
- Supriadi,** 2000. Penyakit layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*) pada tumbuhan obat dan strategi penanggulangannya. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 19 (1): 17-32.
- Supriadi.** 2003. A simple method for distinguishing isolates of blood disease bacterium (BDB) from *Ralstonia solanacearum* through detection of bacteriophage production. *Australasian Plant Pathology* 32: 429-431.
- Supriadi.** 2005. Present status of blood disease in Indonesia. *In* C. Allen, P. Prior, and A. C. Hayward. (eds). *Bacterial Wilt Disease and the Ralstonia solanacearum species complex*. The American Phytopathological Society, St Paul Minnesota USA: 395-404.
- Supriadi, E. R. Boa, and S. J. Eden-Green.** 1989a. Determinasi dan identifikasi bakteri pembuluh kayu cengkeh. *Prosiding Simposium Hasil Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*, 25-27 Juli 1989, Bogor: 13 hlm.
- Supriadi and S. J. Eden-Green.** 1989. Isolation and host specificity of bacteriophages to the Sumatra disease bacterium. *Indonesian Journal of Crop Science* 4: 9-14.
- Supriadi, J. G. Elphinstone, S. J. Eden-Green and S. Y. Hartati.** 1995a. Physiological, serological and pathological variation amongst isolates of *Pseudomonas solanacearum* from ginger and other hosts in Indonesia. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri* 1 (2): 88-98.

- Supriadi, J. G. Elphinstone, and S. Y. Hartati.** 1995b. Detection of latent infection of *Pseudomonas solanacearum* in ginger rhizomes and weeds by indirect ELISA. *Journal of Spice and Medicinal Crops* 3 (2): 5-10.
- Supriadi dan D. Febriyanti.** 1995. Antagonisme aktinomisetes terhadap *Pseudomonas solanacearum* dan *P. syzygii*. *Pemberitaan Penelitian Tanaman Industri* XX (3-4): 92-97.
- Supriadi, J. G. Elphinstone, J. Hennessy, and A. Robinson-Smith.** 1997a. Analysis of whole protein profiles of isolates of *Pseudomonas solanacearum* and related species from Indonesia by SDS-PAGE. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri* 3 (1): 6-12.
- Supriadi, K. Mulya, E. M. Adhi, D. Febriyanti, dan N. Karyani.** 1997b. Deteksi *Pseudomonas solanacearum* dalam rimpang jahe. *Prosiding Forum Konsultasi Ilmiah Perbenihan Tanaman Rempah dan Obat*, Bogor 13-14 Maret 1997: 167-170.
- Supriadi, J. G. Elphinstone, S. J. Eden-Green, and J. M. Mansfield.** 1997c. Bacteriophage typing of *Ralstonia solanacearum*, *P. syzygii* and Blood disease bacterium of banana. *Jurnal Hayati* 4 (3): 72-77.
- Supriadi, C. Winarti dan Hernani.** 1999. Potensi daya antibakteri beberapa tanaman rempah dan obat terhadap *Ralstonia solanacearum* asal jahe *Jurnal Hayati* 6(2): 43-46.
- Supriadi dan E. Hadipoentyanti.** 2000. Manfaat *Ocimum* spp. dan kendala penyakit layu bakteri. *Prosiding Forum Komunikasi Ilmiah Pemanfaatan Pestisida Nabati*, Bogor 9-10 Nopember 1999, Puslitbang Perkebunan: 432-439.

- Supriadi, K. Mulya and D. Sitepu.** 2000. Strategy for controlling wilt disease of ginger caused by *Pseudomonas solanacearum*. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian 19 (3): 106-111.
- Supriadi, K. Mulya, D. Sitepu.** 2001. Bacterial wilt disease of woody trees caused by *Ralstonia solanacearum*: A review. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian 20 (3): 106-111.
- Supriadi, O. Rostiana, Rosita S. M. D., and E. M. Adhi.** 2003. Bacterial wilt disease on Indian galanga: disease problem and its solution. Proceedings of International Symposium on Biomedicines, 18-19 September 2003, Bogor Agriculture University: 164-168.
- Supriadi, S. Y. Hartati, Ma'mun, dan N. Karyani.** 2008. Aktivitas biologi formula minyak atsiri cengkeh-kayumanis terhadap *Ralstonia solanacearum* pada jahe. Seminar Nasional Pengendalian Terpadu Organisme Pengganggu Tanaman Jahe dan Nilam, Bogor 4 Nopember 2008.
- Syakir, M.** 2007. Status teknologi tanaman obat dan aromatik. Prosiding Seminar Nasional dan Pameran Perkembangan Teknologi Tanaman Obat dan Aromatik. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik: 24-42.
- Walters, D., D. Walsh, A. Newton and G. Lyon.** 2005. Induced resistance for plant disease cpmntrol: maximizing the efficacy of resistance elicitors. Phytopathology 95: 1368-1373.
- Winarto, W. P.** 2002. Pengembangan tanaman obat mendukung pertanian organik. Prosiding Seminar Nasional dan Pameran Pertanian Organik, Jakarta 2-3 Juli 2002. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan: 129-144.

Yulianti, T. 2008. Potency of Brassica residues as biofumigation for control of bacterial wilt of tobacco in Indonesia. 3rd. International Biofumigation Symposium, CSIRO. Canberra 20-25 July 2008.

Yulianti, T. dan **Supriadi**. 2008. Biofumigan untuk pengendalian patogen tular tanah penyebab penyakit tanaman yang ramah lingkungan. *Perspektif* 7 (1): 20-34.

DAFTAR PUBLIKASI ILMIAH

1. Supriadi. 1983. Penyakit layu bakteri pada *Solanum khasianum* Clark. Prosiding Kongres Nasional VIII dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia di Medan.
2. Supriadi, K. Mulya, dan D. Sitepu. 1985. Penyakit karat daun pacing, *Costus speciosus* (Keen) Sim. Risalah Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia 29-31 Oktober 1985. Cibubur, Jakarta. Dalam M. Machmud dan H. Jumanto, Gatra Penelitian Penyakit Tumbuhan dalam Pengendalian Secara Terpadu: 123-124.
3. Supriadi. 1985. Penanggulangan penyakit layu bakteri pada *Solanum khasianum* dengan batang bawah yang tahan. Prosiding Seminar Pembudidayaan Tanaman Obat, Purwokerto 17-18 Oktober.
4. Supriadi. 1986. Masalah penyakit karat pada temu-temuan Zingiberaceae. Buletin Penelitian Tanaman Rempah.
5. Supriadi. 1987. Pengaruh fungisida triadimenol dan heksakonazol pada cendawan *Crinipellis perniciosus* secara invitro. Prosiding Kongres Nasional IX dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia di Surabaya: 354-358.

6. Supriadi. 1987. Penyakit layu bakteri pada bangle putih dan temumangga. Pemberitaan Penelitian Tanaman Industri XIII (1-2): 28-32.
7. Supriadi, P. Hunt, S. J. Eden-Green, P. A. Pool, dan H. Syamsu. 1987. Pengembangan teknik skrining kepekaan bibit terhadap penyakit Sumatra pada cengkeh. Risalah Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia 29-31 Oktober 1985. Cibubur, Jakarta. Dalam M. Machmud dan H. Jumanto, Gatra Penelitian Penyakit Tumbuhan dalam Pengendalian Secara Terpadu: 49-51.
8. Eden-Green, S. J., Supriadi, N. Hasnam, and P. Hunt. 1988. Serological relationship between the xylem-limited bacterium causing Sumatra disease of cloves in Indonesia and *Pseudomonas solanacearum*. In. E. L. Civerolo. A. Collmer, R. E Davis, AG Gillaspie (eds). Proceeding of the 6th International Conference on Plant Pathogenic Bacteria, Mary;and USA 1985. Martinus Nijhoff, Dordrecht: 357-363.
9. Supriadi dan D. S. Efendi. 1988. Budidaya tanaman obat. Penyuluhan Budidaya Tanaman Obat tanggal 19 Nopember 1988, Universitas Indonesia, Jakarta. 15 hlm.
10. McQuilken, M. P., Supriadi, and S. A. Rudgard. 1988. Sensitivity of *Crinipellis pernicioso* to two triazole fungicides in vitro and their effect on development of fungus in cocoa. Plant Pathology 37 (4):
11. Hartati, S. Y., Supriadi, dan S. J. Eden-Green. 1989. Uji patogenisitas bakteri penyebab penyakit darah (blood disease) pisang pada beberapa varietas pisang dan tanaman solanaceae. Prosiding Kongres Nasional X dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, 14-16 Nopember 1989, Denpasar: 273-275.

12. Supriadi, E. R. Boa, and D. Sitepu. 1989. Koleksi nasional kultur bakteri penyakit tumbuhan suatu kebutuhan di masa akan datang. Prosiding Kongres Nasional X dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, 14-16 Nopember 1989, Denpasar: 230-232.
13. Supriadi, E. R. Boa, and S. J. Eden-Green. 1989. Determinasi dan identifikasi bakteri pembuluh kayu cengkeh. Prosiding Simposium Hasil Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri, 25-27 Juli 1989, Bogor: 13 hlm.
14. Supriadi, R. Balfas, and C. J. Lomer. 1989. Deteksi *Pseudomonas syzygii* dengan uji enzyme-linked immunosorbent assay. Pemberitaan Penelitian Tanaman Industri 14 (3): 113-117.
15. Supriadi and S. J. Eden-Green. 1989. Evaluation of growth media for the Sumatra disease bacterium. Industrial Crops Research Journal 1: 43-48.
16. Supriadi and S. J. Eden-Green. 1989. Isolation and host specificity of bacteriophages to the Sumatra disease bacterium. Indonesian Journal of Crop Science 4: 9-14.
17. Supriadi, S. J. Eden-Green, and N. Karyani. 1989. Preservation of cultures of *Pseudomonas syzygii*. Industrial Crops Research Journal 1 (2): 7-10.
18. Balfas, R., T. L. Mardiningsih, Supriadi, and C. J. Lomer. 1989. Detection of *Pseudomonas syzygii*, the cause of Sumatra disease of cloves, from *Hindola* spp. Proceedings of First Asia-Pacific Conference of Entomology (APCE), November 8-13 1989, Chiang Mai, Thailand: 560-565.
19. Hartati, S. Y., Supriadi, S. J. Eden-Green, E. R. Boa, E. M. Adhi, and N. Karyani. 1990. Preservation methods and their

- effects on virulence of *Pseudomonas syzygii*. Industrial Crops Research Journal 3 (1): 23-25.
22. Supriadi, E. M. Adhi, S. Y. Hartati, and N. Karyani. 1991. Slide agglutination test for detection of *Pseudomonas syzygii* in diseased clove trees and seedlings. Industrial Crops Research Journal 3 (1): 26-28.
 23. Hartati, S. Y., E. R. Boa, Supriadi, E. M. Adhi, and N. Karyani. 1991. Biological control of Sumatra disease bacterium *Pseudomonas syzygii* with its avirulent strains and *Pseudomonas solanacearum*. Industrial Crops Research Journal 4 (1): 1-4.
 24. Lomer C. J., S. J. Eden-Green, E. R. Boa, and Supriadi. 1992. Evidence for a forest origin of Sumatra disease of cloves. Tropical Science 32: 95-98.
 25. Supriadi. 1994. Characteristics of *Pseudomonas solanacearum* from ginger. Simposium Tanaman Industri II, Cipayung 21-23 Nopember 1994: 7 hlm.
 26. Supriadi, E. M. Adhi, D. Sitepu, D. Febriyanti, and N. Karyani. 1994. Identifikasi penyebab penyakit gumosis pada jambu mente. Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat IX (1): 1-4.
 27. Hartati, S. Y., Supriadi, E. M. Adhi, and N. Karyani. 1994. Colonization of *Pseudomonas syzygii* and *Pseudomonas solanacearum* in clove seedlings. Journal of Spice and Medicinal Crops 2 (2): 24-28.
 28. Hartati S. Y. And Supriadi. 1994. Systemic action of bactericide containing oxytetracycline and streptomycine sulphate in clove seedlings. Journal of Spice and Medicinal Crops 3 (1): 7-12.

29. Hartati, S. Y, Supriadi, E. M. Adhi, and N. Karyani. 1994. Colonization of *Pseudomonas syzygii* and *Pseudomonas solanacearum* in clove seedlings. *Journal of Spice and Medicinal Crops* 2 (2):24-28
30. Supriadi, J. G. Elphinstone, S. J. Eden-Green and S. Y. Hartati. 1995. Physiological, serological and pathological variation amongst isolates of *Pseudomonas solanacearum* from ginger and other hosts in Indonesia. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri* 1 (2): 88-98.
31. Supriadi, J. G. Elphinstone, and S. Y. Hartati. 1995. Detection of latent infection of *Pseudomonas solanacearum* in ginger rhizomes and weeds by indirect ELISA. *Journal of Spice and Medicinal Crops* 3 (2): 5-10.
32. Supriadi, E. M. Adhi, and D. Febriyanti. 1995. Light-inducing sporulation of *Botrytioidiplodia theobromae* (Pat.) isolated from diseased cashewnut. *Journal of Spice and Medicinal Crops* 3 (2): 1-4.
33. Supriadi dan D. Febriyanti. 1995. Antagonisme aktinomisetes terhadap *Pseudomonas solanacearum* dan *P. syzygii*. *Pemberitaan Penelitian Tanaman Industri* XX (3-4): 92-97.
34. Supriadi, D. Febriyanti, dan N. Karyani. 1995. Biology of *Botriodiplodia theobromae* of cashew (*Anacardium occidentale*). *Jurnal Penelitian Tanaman Industri* 1 (2):70-76.
35. Supriadi dan D. Sitepu. 1996. Penyakit utama jambu mente dan strategi penanggulangannya. *Prosiding Forum Komunikasi Ilmiah Jambu Mente*, Bogor 5-6 Maret 1996, Balitro: 115-123.

36. Supriadi. 1997. Karakteristik *Pseudomonas solanacearum*, *P. syzygii*, dan bakteri penyebab penyakit darah (blood disease bacterium) pada pisang. Risalah Kongres Nasional XIII dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Mataram 25-27 September 1995: 577-581.
37. Supriadi, J. G. Elphinstone, J. Hennessy, and A. Eobinson-Smith. 1997. Analysis of whole protein profiles of isolates of *Pseudomonas solanacearum* and related species from Indonesia by SDS-PAGE. Jurnal Penelitian Tanaman Industri 3 (1): 6-12.
38. Supriadi, K. Mulya, E. M. Adhi, D. Febriyanti, dan N. Karyani. 1997. Deteksi *Pseudomonas solanacearum* dalam rimpang jahe. Prosiding Forum Konsultasi Ilmiah Perbenihan Tanaman Rempah dan Obat, Bogor 13-14 Maret 1997: 167-170.
39. Supriadi, S. Rahayuningsih, K. Mulya, N. Hasnam, dan N. Karyani. 1997. Deteksi *Xanthomonas campestris* pv. *malvacearum* (Smith) Dye dengan teknik ELISA. Buletin Hama dan Penyakit Tumbuhan 9 (1): 20-24.
40. Supriadi, J. G. Elphinstone, S. J. Eden-Green, and J. M. Mansfield. 1997. Bacteriophage typing of *Ralstonia solanacearum*, *P. syzygii* and Blood disease bacterium of banana. Jurnal Hayati 4 (3): 72-77.
41. Adhi, E. M., K. Mulya, Supriadi, D. Febriyanti, dan N. Karyani. 1997. Beberapa aspek biologi *Rhizoctonia solani* asal temu-temuan. Prosiding Kongres Nasional XIV dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, 27-29 Oktober 1989, Palembang: 421-425.

42. Adhi, E. M., Supriadi, D. Febriyanti, dan N. Karyani. 1998. Patogenisitas tiga isolat *Ralstonia solanacearum* pada tiga tipe kencur. Prosiding Seminar Nasional IV PFI Komisariat Jateng dan DIY, Surakarta 5 Desember 1998: 421-425.
43. Adhi, E. M., Supriadi, dan N. Karyani. 1998. Penyakit layu bakteri pada tanaman garut (*Marantha arundinaceae*). Prosiding Seminar Nasional IV PFI Komisariat Jateng dan DIY, Surakarta 5 Desember 1998: 188-191.
44. Supriadi. 1999. Karakterisasi kultur dan patogenisitas isolat *Pseudomonas celebensis* penyebab penyakit darah pada tanaman pisang. Jurnal Hortikultura 9 (2): 129-136.
45. Supriadi, C. Winarti dan Hernani. 1999. Potensi daya antibakteri beberapa tanaman rempah dan obat terhadap *Ralstonia solanacearum* asal jahe Jurnal Hayati 6(2): 43-46.
46. Supriadi, 2000. Penyakit layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*) pada tumbuhan obat dan strategi penanggulangannya. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian 19 (1): 17-32.
47. Supriadi dan E. Hadipoentyanti. 2000. Manfaat *Ocimum* spp. dan kendala penyakit layu bakteri. Prosiding Forum Komunikasi Ilmiah Pemanfaatan Pestisida Nabati, Bogor 9-10 Nopember 1999, Puslitbang Perkebunan: 432-439.
48. Adhi, E. M., Supriadi, S. Rahayuningsih, D. Kilin dan N. Karyani. 2000. *Pestalotiopsis desseminata* pada jambu mente: biologi dan interaksinya dengan *Helopeltis antonii*. Jurnal Penelitian Tanaman Industri 6 (3): 66-72.

49. Supriadi, K. Mulya, E. M. Adhi and N. Karyani. 2000. Assessing virulence of *Ralstonia solanacearum*, *Pseudomonas syzygii* and Blood Disease Bacterium based on their cellulase production. Forestry and Estate Research Journal 1 (1): 1-4.
50. Supriadi, N. Ibrahim and N. Karyani. 2000. Identification and pathogenicity of isolate of bacterium caused leaf blight disease on *Marantha arundinacea*. Indonesian Journal of Agricultural Science 1 (1): 10-15.
51. Hadipoentyanti, E. dan Supriadi. 2000. Potensi *Ocimum* sebagai sumber bahan baku obat. Buletin Kehutanan dan Perkebunan 1 (1): 11-19.
52. Supriadi, K. Mulya and D. Sitepu. 2000. Strategy for controlling wilt disease of ginger caused by *Pseudomonas solanaearum*. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian 19 (3): 106-111.
53. Mulya, K., Supriadi, E. M. Adhi, S. Rahayuningsih dan N. Karyani. 2000. Potensi bakteri antagonis dalam menekan perkembangan penyakit layu bakteri jahe. Jurnal Penelitian Tanaman Industri Vol 6 No.2: 37-43.
54. Mulya, K., H. Rahmania, Supriadi, dan E. M. Adhi. 2001. Produksi enzim karboksi metil selulase dan ekso-poligalakturonase serta peranannya dalam menentukan tingkat patogenisitas isolat *Ralstonia solanacearum* asal jahe. Jurnal Penelitian Tanaman Industri 7 (2): 49-53.
55. Supriadi, K. Mulya, D. Sitepu. 2001. Bacterial wilt disease of woody trees caused by *Ralstonia solanacearum*: A review. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian 20 (3): 106-111.

56. Supriadi dan K. Mulya. 2001. Penyakit-penyakit utama tanaman jahe dan pengendaliannya. Apresiasi Petugas Dalam Penerapan PHT Hortikultura. Cipayung 3 Oktober 2001. Ditjen Perlindungan Hortikultura (Tidak dipublikasi).
57. Adhi, E. M., Supriadi, S. Rahayuningsih dan N. Karyani. 2001. Pengaruh kelembaban udara relatif terhadap viabilitas konidia *Botryodiplodia theobromae* pada daun jambu mente. Prosiding Kongres XVI dan Seminar Nasional Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, 22-24 Agustus 2001, IPB Bogor: 413-415.
58. Rahayuningsih, S., Supriadi, Cheppy Syukur dan EM Adhi. 2001. Evaluasi ketahanan nomor-nomor kunyit terhadap *Ralstonia solanacearum*. Prosiding Kongres XVI dan Seminar Nasional Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, 22-24 Agustus 2001, IPB Bogor: 426-427.
59. Supriadi, R. Balfas, D. Sitepu, K. Mulya dan EM Adhi. 2001. Patogen dan penularan penyakit kerdil pada tanaman lada. Prosiding Kongres XVI dan Seminar Nasional Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, 22-24 Agustus 2001, IPB Bogor: 445-447.
60. Supriadi. 2001. Potensi ekstrak daun 5 klon jambu mente terhadap *Bacillus cereus* dan *Pseudomonas solanacearum*. Prosiding Seminar Nasional XIX Tumbuhan Obat Indonesia: 373-378.
61. Supriadi, N. Ibrahim dan Taryono. 2002. Karakterisasi *Erwinia chrysanthemi* penyebab penyakit busuk bakteri pada daun lidah buaya (*Aloe vera*). Jurnal Penelitian Tanaman Industri 8 (2): 45-48.

62. Rodiah, B., Supriadi, T. L. Mardiningsih, dan E. Sutisna. 2003. Penyebab dan serangga vektor penyakit keriting pada tanaman lada. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri* 8 (1): 7-11.
63. Supriadi, Siswanto, Wiratno, dan M. Tombe. 2003. Analisis status penelitian dan pengembangan PHT pada pertanaman jambu mete. *Risalah Simposium Nasional PHT Perkebunan Rakyat*, Bogor 17-18 September 2002: 147-160.
64. Balfas, R., Supriadi, E. Sugandi. 2003. Penularan penyakit keriting oleh *Planococcus* sp. pada tanaman lada asal Bangka. *Risalah Simposium Nasional PHT Perkebunan Rakyat*, Bogor 17-18 September 2002: 207-212.
65. Supriadi. 2003. A simple method for distinguishing isolates of blood disease bacterium (BDB) from *Ralstonia solanacearum* through detection of bacteriophage production. *Australasian Plant Pathology* 32: 429-431.
66. Supriadi, O. Rostiana, Rosita S. M. D., and E. M. Adhi. 2003. Bacterial wilt disease on Indian galanga: disease problem and its solution. *Proceedings of International Symposium on Biomedicines*, 18-19 September 2003, Bogor Agriculture University: 164-168.
67. Supriadi, E. M. Adhi, S. Rahayuningsih, N. Karyani dan M. Dahsyat. 2004. Patogenisitas isolat *Phellinus noxius* pada jambu mete dan beberapa tanaman berkayu lainnya. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri* 10 (1): 8-11.
68. M. Hasanah, Sukarman, Supriadi, M. Januwati, R. Balfas. 2004. Keragaan perbenihan jahe di Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri* 10 (3): 118-125.

69. Supriadi, R. Djiwanti, dan R. Balfas. 2004. Teknologi pengendalian OPT pada tanaman biofarmaka. Makalah disajikan pada Gelar Teknologi Pengendalian OPT Hortikultura, Cisarua 5-8 Oktober 2004, Direktorat Perlindungan Hortikultura.
70. Supriadi. 2005. Present status of blood disease in Indonesia. In C. Allen, P. Prior, and A. C. Hayward. (eds). Bacterial Wilt Disease and the *Ralstonia solanacearum* species complex. The American Phytopathological Society, St Paul Minnesota USA: 395-404.
71. Suastika, G., I. Lakani, T.A. Damayanti, Supriadi, and R. Balfas. 2005. Identification of a badnavirus associated with yellow mottle disease on black pepper (*Piper nigrum* L.) in Indonesia. Journal of the Internasional Society for Southeast Asian Agricultural Science (ISSAAS), Academic Frontier Center, Tokyo University of Agriculture, Tokyo Japan.
72. Rustam, B. Tjahjono, Widodo, and Supriadi. 2005. The potential of rhizospheric bacteria in controlling blood disease of banana. Journal of the Internasional Society for Southeast Asian Agricultural Science (ISSAAS), Academic Frontier Center, Tokyo University of Agriculture, Tokyo Japan.
73. Supriadi. 2006. Kendala hama dan patogen pada tanaman biofarmaka dan cara pengendaliannya. Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XXVIII, Bogor 15-16 September 2005: 170-178.
74. Supriadi. 2006. Analisis resiko agens hayati untuk pengendalian patogen pada tanaman. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian 25 (3): 75-80.

75. Supriadi, S. Rahayuningsih, and N. Karyani. 2007. *Euphatorium odoratum* and *Lannea coromandelica* are important alternative hosts of *Phellinus noxius*. Proceedings of the 1st International Conference on Crop Security 2005, Agriculture Faculty of Brawijaya University. 236-238.
76. Djiwanti, R. dan Supriadi. 2008. Determinasi nematoda parasit *Aphelenchoides* sp. penyebab penyakit hawar daun sambiloto (*Andrographis paniculata*). Jurnal Penelitian Tanaman Industri 14 (2): 61-66.
77. Yulianti, T. dan Supriadi. 2008. Biofumigan untuk pengendalian patogen tular tanah penyebab penyakit tanaman yang ramah lingkungan. Perspektif 7 (1): 20-34.
78. Supriadi, S. Y. Hartati, Ma'mun, dan N. Karyani. 2008. Aktivitas biologi formula minyak atsiri cengkeh-kayumanis terhadap *Ralstonia solanacearum* pada jahe. Seminar Nasional Pengendalian Terpadu Organisme Pengganggu Tanaman Jahe dan Nilam, Bogor 4 Nopember 2008.

KEIKUTSERTAAN SEBAGAI PEMBICARA/ KEYNOTE SPEAKER/TULISAN DI MEDIA LAIN

1. Supriadi. 2002. Plant pathogenic bacteria on woody trees: case study of *Ralstonia solanacearum* and *Pseudomonas syzygii*. Training Course on Early Detection of Woody Plant Disease with Latent Infection, Bogor 20 February-2 March, BIOTROP.
2. Supriadi. 2002. Practical work on serological detection of plant pathogenic bacteria of woody trees: case study *Ralstonia* (*Pseudomonas*) *solanacearum* and *Pseudomonas syzygi*. Training Course on Early Detection

of Woody Plant Disease with Latent Infection, Bogor 20 February-2 March, BIOTROP.

3. Supriadi dan S. Rahayuningsih. 2002. Identifikasi penyakit tanaman obat dan strategi pengendaliannya: Kasus tanaman jahe. Pertemuan Sinkronisasi Teknologi Produksi dan Pengembangan Benih Sumber Tanaman Obat Terpadu, 8-10 Oktober 2002. Direktorat Bina Produksi Hortikultura.
4. Supriadi. 2002. Perkembangan penelitian penyakit darah pada tanaman pisang dan strategi pengendaliannya. Pertemuan Koordinasi dan Gelar Teknologi Pengendalian Hama Lalat Buah, Penyakit CVPD, dan Penyakit Layu Pisang, 22-26 April 2002. Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikultura.
5. Supriadi. 2003. Pengenalan OPT penting pada tanaman obat dan pengendaliannya. 15-20 September 2003. Balai Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura Jawa Tengah.
6. Supriadi. 2005. Pengenalan dan pengendalian OPT Tanaman Biofarmaka. Pemberdayaan Petugas dalam Pengenalan dan Pengendalian OPT Hortikultura, 22-24 Agustus 2005. Direktorat Perlindungan Hortikultura.
7. Supriadi. 2005. Pengenalan OPT pada tanaman kencur dan cara pengendaliannya. Pertemuan Penanggulangan OPT Kencur di Kalimantan Selatan, 11 Juli 2005. Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikultura.

PELEPASAN VARIETAS UNGGUL (Anggota Tim Peneliti)

1. KENCUR VARIETAS GALESIA 1: Varietas kencur landras dari populasi Cileungsi Bogor (V2), dengan potensi produksi 7,07-14,69 ton/ha, tetapi rentan terhadap *Ralstonia solanacearum*
2. KENCUR VARIETAS GALESIA 2: Varietas kencur landras dari populasi Cisalak Subang (V4), dengan potensi produksi 7,52-15,01 ton/ha, tetapi rentan terhadap *Ralstonia solanacearum*
3. KENCUR VARIETAS GALESIA 3: Varietas kencur landras dari populasi Jingsang Tanjungmedar Sumedang (V3), dengan potensi produksi 4,67-16,18 ton/ha, tetapi rentan terhadap *Ralstonia solanacearum*.

EDITOR MAJALAH/PROSIDING

1. Anggota Redaksi Jurnal Penelitian Tanaman Industri, Pusat Penelitian Tanaman Perkebunan (1995-2008).
2. Anggota Redaksi Forestry and Estate Crops Research Journal, Badan Litbang Kehutanan dan Perkebunan (2000).
3. Anggota Redaksi Indonesian Journal of Agricultural Science, Badan Litbang Pertanian (2000-2003).
4. Ketua Redaksi Indonesian Journal of Agricultural Science, Badan Litbang Pertanian (2004 sd sekarang).
5. Anggota Redaksi Jurnal Mikrobiologi Indonesia (2001-sekarang).
6. Ketua Redaksi Perspektif (2009).

7. Anggota Penyunting Prosiding Simposium Penelitian Bahan Obat Alami VIII (1994).
8. Anggota Penyunting Prosiding Simposium Nasional XIX Tumbuhan Obat Indonesia (2002).
9. Anggota Penyunting Risalah Simposium Nasional PHT Perkebunan Rakyat (2002).
10. Anggota Penyunting Prosiding Seminar Nasional dan Pameran Tumbuhan Obat Indonesia XXVIII (2006).

KEGIATAN LAIN/ORGANISASI PROFESI

1. Perhimpunan Fitopatologi Indonesia: 1983-sekarang
2. Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia: 2000-sekarang
3. Anggota Komisi Pestisida Departemen Pertanian: 2002-2003.
4. Anggota Komisi Agens Hayati Departemen Pertanian: 2006-2010.
5. Pemimpin Program Tanaman Obat dan Atsiri Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat: 1998-1999.
6. Pemimpin Program Tanaman Obat Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat: 1999-2000.
7. Ketua Kelompok Peneliti Hama dan Penyakit Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat: 2002-2003.
8. Koordinator Program Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik: 2004-sekarang.

RIWAYAT HIDUP



Supriadi, dilahirkan di Ciamis, Jawa Barat dari Bapak Drs. H. Otong Djajawisastra dan Ibu Hj. Fatimah pada tanggal 21 Desember 1958. Pada tahun 1983 menikah dengan Ir. Zulfa. Telah dikaruniai 5 orang anak, yaitu M. Ali Mutsanna, ST; M. Zein, ST; M. Hajid An Nur; Fakhruddin A. Aziz; dan Fatimah Mursyidah.

Lulus SD Negeri Sindanghayu tahun 1970, SMP Banjarsari tahun 1973, SMA Negeri Ciamis tahun 1976, dan IPB jurusan Hama dan Penyakit tahun 1980.

Karier sebagai Pegawai Negeri Sipil dimulai pada tahun 1983 tercatat sebagai CPNS di Balai Penelitian Tanaman Industri (sekarang bernama Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik).

Karier sebagai peneliti dimulai sebagai Asisten Peneliti Madya pada tahun 1988. Pada tahun 2003 dinyatakan sebagai Ahli Peneliti Utama pada bidang fitopatologi.

Pengalaman pertama sebagai peneliti adalah menjadi *counterpart* pada Proyek ATA-71 Kerjasama Penelitian Indonesia-Inggris ("Sumatera Disease on Clove Project") mulai tahun 1983-1994. Selama itu mendapat 2 kali kesempatan tugas belajar ke Inggris. Pertama, pada tahun 1987 untuk tugas belajar S2 di Imperial College, University of London dan lulus pada tahun yang sama untuk bidang fitopatologi. Kedua, tugas belajar S3 di Wye College (University of London) pada tahun 1991 dan mendapatkan gelar PhD pada tahun 1994 untuk bidang bakteriologi.

Di samping melaksanakan kegiatan penelitian, juga berkesempatan sebagai pembimbing mahasiswa S1, S2, dan S3 dari berbagai perguruan tinggi, seperti Fakultas Biologi Universitas Nasional; Jurusan Farmasi Fakultas MIPA, Institut Sains dan Teknologi Nasional; Fakultas Biologi Universitas Pakuan; dan Sekolah Pascasarjana IPB, serta penguji ujian akhir beberapa mahasiswa program doktor di Fakultas Pascasarjana IPB.

Kegiatan ilmiah lainnya adalah sebagai evaluator proposal penelitian baik di Perguruan Tinggi maupun Badan Litbang Pertanian, seperti Proposal Staff Incentives sub Proyek QUE pada Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian IPB, Proposal Kerjasama Kemitraan Penelitian Pertanian dengan Perguruan Tinggi (KKP3T), Proposal Sinergi Penelitian dan Pengembangan Bidang Pertanian (SINTA).

Beberapa jenis pelatihan yang diikuti, yaitu ASEAN Workshop on Conservation and Cultivation Herbal and Medicinal Plants di Bogor (2002) dan Management Microbial Genetic Resources di Malaysia (2003).

ISBN : 978-979-8191-90-9

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Departemen Pertanian

Jl. Ragunan No. 29 Pasar Minggu, Jakarta Selatan 12540
www.litbang.deptan.go.id