

Pengelolaan Perbenihan Nilam Untuk Mencegah Penyebaran Penyakit Budok (*Synchytrium pogostemonis*)

DONO WAHYUNO

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik
Indonesian Medicinal and Aromatic Crops Research Institute
Jalan Tentara Pelajar No 3. Bogor 16111. E-mail: dwahyuno@yahoo.ca

Diterima: 9 Februari 2010 ; Disetujui: 26 Mei 2010

ABSTRAK

Tanaman nilam (*Pogostemon cablin*) adalah tanaman penghasil minyak patchouli yang banyak diperlukan dalam industri parfum. Indonesia merupakan negara penghasil minyak nilam terbesar di dunia. Tanaman nilam telah tersebar luas di 12 propinsi di Indonesia, dengan penghasil utama propinsi Nanggroe Aceh Darusalam, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Bengkulu, Jawa Barat dan Jawa Tengah. Tanaman nilam bukan tanaman asli Indonesia, jarang membentuk bunga, dan keragaman genetik yang ada di Indonesia sempit. Perbanyakkan secara vegetatif dengan menggunakan setek pucuk atau setek batang merupakan cara perbanyakkan nilam yang utama di Indonesia. Kekeringan dan gangguan OPT merupakan kendala yang banyak dijumpai di sentra produksi nilam. Akhir-akhir ini penyakit budok yang disebabkan oleh cendawan *Synchytrium pogostemonis* banyak ditemukan di sentra produksi nilam di Indonesia. Usaha untuk mengembangkan teknologi pengendalian terhadap *S. pogostemonis* sedang dilakukan dalam dua tahun terakhir ini. Karakteristik *S. pogostemonis* yang mempunyai struktur bertahan yang kuat dan mudah tersebar melalui benih nilam menjadi perhatian dalam usaha menekan kehilangan hasil akibat serangan *S. pogostemonis*. Pengelolaan perbenihan yang tepat merupakan cara yang paling efektif untuk menekan penyebaran *S. pogostemonis* dan pencemaran ke daerah penanaman nilam lainnya, diikuti dengan sertifikasi perbenihan dan pemantauan lalulintas benih.

Kata kunci: Penyakit budok, *Pogostemon cablin*, *Synchytrium pogostemonis*, perbenihan, penyebaran

ABSTRACT

Nursery Management of Patchouli for Inhibit *Synchytrium pogostemonis* Distribution

Patchouli (*Pogostemon cablin*) is important patchouli oil producing plant that mostly needed for parfume industries. Indonesia is the biggest patchouli oil

producing country. The plant is widely cultivated in Indonesia over 12 provinces, with the main producer areas mainly in Nanggroe Aceh Darusalam, North Sumatera, West Sumatera, Bengkulu, West Java and Central Java. The patchouli is not Indonesia origin, and sexual reproduction structure is rarely formed in Indonesia. Therefore the genetic diversity of the patchouli in Indonesia is narrow. Young vein cutting and stem cutting are common mass propagation method for this plant in Indonesia. Drought and the occurrence of insect pests and diseases are the main constraint in patchouli cultivation in Indonesia. Recently, a disease namely budok caused by *Synchytrium pogostemonis* an obligate plant parasite fungus is reported widely distributed in patchouli cultivation centre areas in Indonesia. Attempts to find effective control measures of the disease has just been conducted in the last two years. Thus only limited informations on the fungus has been obtained up to present. The fungus has winter spore state that leads the fungus organ persist in the soil, and still viable for a long period. The existence of the winter spore should be main focus in reducing yield lost due to *S. pogostemonis* infection. Proper in seedling preparation and handling are considered the best way to inhibit *S. pogostemonis* distribution and contaminating budok disease free areas. Improvement in pogostemon seedling preparation procedure, and statutory in seedlings transportation are considered the best way to delimit of budok disease impact in the present time; then followed by seedling certification, and strictly quarantine monitoring also suppose to be intensively carried out immediately.

Keywords: Wart disease, *Pogostemon cablin*, *Synchytrium pogostemonis*, nursery, spreading

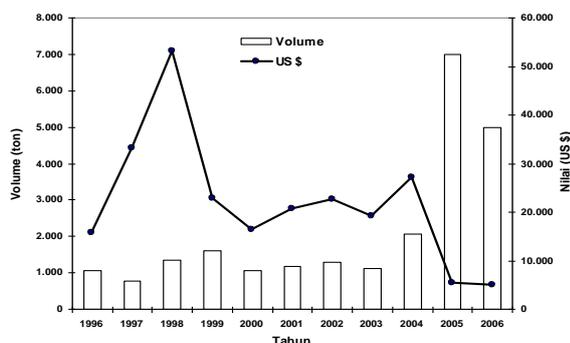
LATAR BELAKANG

Tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth) merupakan tanaman penghasil minyak atsiri yang dijadikan sebagai sumber pendapatan bagi banyak petani di Indonesia. Ditjenbun (2007) melaporkan di Indonesia terdapat ± 35.561 KK

yang membudidayakan nilam, dengan luas areal penanaman mencapai 22.150 ha, yang tersebar di 12 propinsi yaitu: Nanggroe Aceh Darusalam, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Bengkulu, Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, D.I.Y. Yogyakarta dan Jawa Timur.

Tanaman nilam berasal dari daerah Cina bagian Selatan sampai perbatasan Asia Tenggara. Keragaman genetik tanaman nilam di Indonesia relatif sempit, dan tanaman nilam banyak dibudidayakan di Indonesia, Malaysia, India hingga Cina (Oyen, 1999). Tanaman nilam diduga tersebar ke Indonesia melalui Filipina, dan tanaman nilam jarang membentuk struktur reproduksi seksual, sehingga perbanyakannya secara vegetatif sangat umum dilakukan yaitu dengan menggunakan setek pucuk maupun setek batang (Nuryani *et al.*, 2007).

Sebagai penghasil minyak nilam utama di dunia, Indonesia perlu memberi perhatian lebih terhadap pengembangan tanaman nilam dalam aspek budidaya, pasca panen maupun kelembagaan yang menunjang usahatani nilam dengan tujuan akhir mempertahankan dominasi minyak nilam Indonesia di pasar dunia. Di luar aspek budidaya, fluktuasi harga minyak mempengaruhi pendapatan petani nilam dan keinginan petani untuk menanam nilam (Gambar 1). Secara teknis, tanaman nilam relatif rentan terhadap perubahan lingkungan, antara lain kekeringan dan gangguan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) baik dari jenis serangga hama maupun penyakit tanaman.



Gambar 1. Volume dan nilai ekspor minyak nilam Indonesia dari 1996 sampai 2006 (Ditjenbun, 2007).

Suatu penyakit pada tanaman nilam yang dinamakan penyakit budok akhir-akhir ini ditemukan di beberapa lokasi penanaman nilam di Indonesia (Wahyuno *et al.*, 2007; Wahyuno, 2009a). Sampai saat ini tidak banyak yang tahu kenapa penyakit ini ditemukan secara bersamaan di berbagai sentra pertanaman nilam di Indonesia. Keberadaan penyakit budok di Indonesia sebenarnya telah dilaporkan di awal 1990, tetapi pada saat itu belum diketahui penyebabnya (Sitepu dan Asman, 1991). Sitepu dan Asman (1991) menduga penyebabnya adalah virus atau mikoplasma dikarenakan gejala yang terlihat mirip dengan gejala tanaman terserang virus yaitu daun mengeriting dan tanaman tumbuh kerdil. Adanya banyak serangga di sekitar tanaman sakit, memperkuat dugaan adanya vektor yang membantu penularan dari satu tanaman sakit ke tanaman lainnya, sehingga penggunaan insektisida termasuk dalam anjuran pengendalian penyakit budok pada saat itu (Sitepu dan Asman, 1991; Asman *et al.*, 1998; Mustika dan Asman, 2004).

Sampai saat ini banyak penyakit tanaman yang cara penanggulangannya belum dapat dilakukan secara optimal, karena adanya kendala keterbatasan pengetahuan, ekosistem ataupun sosial budaya. Salah satu tindakan yang paling baik untuk mengurangi kerusakan adalah mencegah terjadinya penyebaran penyakit tersebut ke daerah lain. Pengelolaan pembibitan yang baik dan benar, selain dapat menghasilkan bibit yang berkualitas dan menentukan keberhasilan budidaya suatu tanaman, juga memberi manfaat lainnya, seperti seleksi bibit unggul, memudahkan dalam transportasi, menjaga kelangsungan hidup bibit saat dipindah ke lapang dan mencegah penyebaran OPT ke daerah baru. Pengelolaan perbenihan meliputi persiapan media tanam, seleksi bahan tanaman, penyimpanan, perkecambahan/perakaran, pemusnahan OPT yang terbawa benih, hingga pengamatan terhadap karakteristik fisik dan mutu yang menunjukkan suatu benih siap ditanam di lapang.

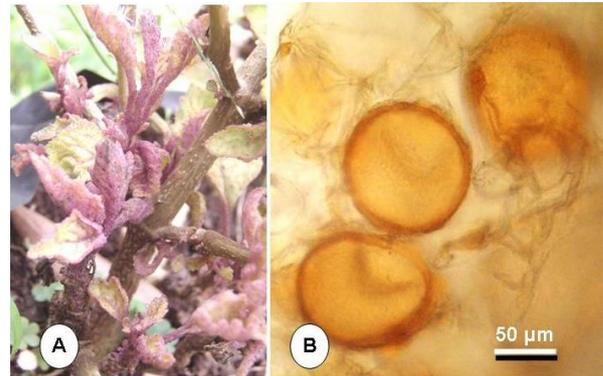
Tulisan ini bertujuan menguraikan hasil penelitian untuk mengurangi kehilangan hasil akibat penyakit budok berdasarkan pengetahuan dan usaha yang telah dilakukan pada tanaman lain yang juga diserang oleh cendawan dari kelompok yang sama.

ORGANISME PENYEBAB PENYAKIT BUDOK

Pengetahuan mengenai jenis organisme penyebab merupakan tahap awal dalam keberhasilan suatu pengendalian, karena menentukan tindakan yang seharusnya dilakukan, baik jenis pestisida yang sesuai, maupun cara budidaya yang efektif untuk menekan kejadian penyakit berdasarkan sifat eko-biologi dari organisme penyebab. Pada awalnya virus atau mikoplasma diduga sebagai penyebab utama penyakit budok pada tanaman nilam. Hasil pengamatan beberapa contoh tanaman nilam sakit menunjukkan gejala kutil pada permukaan daun, petiole dan batang tanaman nilam, serta adanya tunas yang pertumbuhannya terhambat pada beberapa contoh tanaman nilam yang diperoleh dari berbagai lokasi (Gambar 2A). Struktur reproduksi cendawan *Synchytrium* berupa spora berdinding tebal, berwarna oranye, konsisten ditemukan pada semua contoh tanaman yang sakit (Gambar 2B) (Wahyuno *et al.*, 2007). Berdasarkan adanya kesamaan gejala yang timbul di tanaman nilam sakit dengan hasil inokulasi (penularan) buatan, membuktikan bahwa *Synchytrium* merupakan cendawan penyebab penyakit budok pada tanaman nilam di Indonesia (Wahyuno, 2009a). *Synchytrium* termasuk dalam kelompok Chytridiales, bersifat obligat parasit khususnya pada kelompok angiospermae, yang dicirikan dengan adanya struktur reproduksi seksual yang dominan berupa sorus (yang di dalamnya terdapat sporangium) yang berkelompok (James *et al.*, 2006).

Salah satu karakteristik dari *Synchytrium* adalah kisaran inangnya yang sempit, sehingga jarang ditemukan satu spesies *Synchytrium* menyerang berbagai spesies tanaman dari berbagai famili yang berbeda. Berdasarkan deskripsi morfologi *Synchytrium* yang disampaikan oleh Dayal (1997), spesies *Synchytrium* yang terdapat di Indonesia termasuk *Synchytrium pogostemonis*. Thornton (2002) yang melakukan inventarisasi jenis dan penyebaran *Synchytrium* di seluruh dunia menunjukkan bahwa *S. pogostemonis* merupakan satu-satunya spesies yang menyerang tanaman nilam (*P. cablin*). *S. pogostemonis* sebarannya terbatas hanya

di Asia Selatan hingga Asia Tenggara di daerah *Pogostemon* banyak dibudidayakan (Thornton, 2002).



Gambar 2. Gejala serangan *S. pogostemonis*.

(A) Gejala khas berupa warna daun yang berubah menjadi merah, dengan kutil pada bagian permukaan daun, petiole dan batang muda, dan (B) Spora berdinding tebal dari *S. pogostemonis* yang terdapat di dalam kutil.

EKOLOGI

Synchytrium pogostemonis

Jamur *Synchytrium* bersifat obligat parasit, yaitu hanya dapat tumbuh dan berkembang di jaringan tanaman yang masih hidup. Di jaringan tanaman yang telah mati dan mengalami nekrosis *Synchytrium* tidak akan aktif, tetapi tetap hidup, bertahan dengan membentuk spora berdinding tebal. Secara teori rotasi tanaman akan memotong siklus hidup *Synchytrium* di suatu lokasi penanaman nilam.

Selain karakteristik tersebut di atas, sebagian besar struktur bertahan *Synchytrium* juga merupakan struktur reproduksi yang dapat bertahan di dalam jaringan tanaman yang telah diserangnya. Pada tanaman nilam, spora berdinding tebal tersebut terdapat di dalam kutil yang terdapat pada daun, tangkai daun (petiole) dan batang, tetapi kutil tidak ditemukan pada perakaran nilam (Wahyuno dan Sukamto, 2010). Kutil yang terbentuk mengindikasikan terjadinya penambahan jumlah sel (*hiperplasia*) dan ukuran sel (*hipertrofi*) tanaman sebagai reaksi dari tanaman akibat senyawa yang dikeluarkan oleh

Synchytrium selama infeksi (Karling, 1964). Adanya spora berdinding tebal menyebabkan *S. pogostemonis* dapat bertahan hidup dalam bentuk stadia istirahat, dan akan aktif kembali dengan melepaskan spora (zoospora) saat kondisi lingkungan menguntungkan, misalnya kelembaban tanah yang tinggi mendukung untuk perkembangbiakan *S. pogostemonis*. Daya tahan *S. pogostemonis* di dalam jaringan tanaman di tanah, sampai saat ini belum diketahui. Sebagai perbandingan, *Synchytrium endobioticum* yang menyebabkan kudis pada umbi kentang juga mempunyai spora yang berdinding tebal dan dapat bertahan di dalam jaringan tanaman kentang yang telah terserang selama lebih dari 20 tahun (EPPO, 1999).

Spora yang dilepas dari sporangium merupakan spora aktif (zoospora) yang dilengkapi dengan flagela untuk berenang di lapisan air yang menempel pada partikel tanah untuk menuju ke tanaman nilam. Penularan buatan yang dilakukan dengan media air menyebabkan terjadi infeksi yang lebih besar dibanding dengan media tanah yang basah pada setek nilam (Wahyuno, 2009b). Awal infeksi diduga terjadi pada bagian tanaman yang berbatasan dengan permukaan tanah, yang ditandai dengan terbentuknya kutil pada bagian tersebut. Di lapang, gejala awal pada suatu lahan sering dimulai dari tunas-tunas yang tumbuh di dekat permukaan tanah. Selanjutnya kutil yang terbentuk cenderung berkembang menuju atas dibanding ke bagian batang tanaman yang terdapat di dalam tanah. Struktur jaringan yang lebih tua dan keras diduga sebagai salah satu sebab kutil bergerak ke atas (Wahyuno dan Sukamto, 2010). Pucuk nilam yang masih muda yang keluar dari permukaan tanah merupakan salah satu jalan bagi *S. pogostemonis* untuk masuk ke dalam jaringan tanaman (Wahyuno dan Sukamto, 2010). Di lapang, cara yang paling mudah untuk mendeteksi adanya serangan *S. pogostemonis* sejak awal adalah mengamati ada tidaknya gejala pemendekan tunas (roset) (Wahyuno dan Sukamto, 2010), kerdil maupun adanya kutil pada daun dari tunas-tunas nilam yang baru keluar dari tanah (Wahyuno, 2009b). Hal yang sama juga dilaporkan oleh Karami *et al.* (2009) bahwa daun *wing bean* (*Psophocarpus*

tetragonolobus (L.) DC.) yang muda peka terhadap *Synchytrium psophocarpi*, dan kutil berwarna oranye biasanya terkumpul di sepanjang tulang daun, yang menimbulkan gejala daun keriting.

Serangan yang berat dengan banyak kutil pada permukaan jaringan tanaman nilam jarang ditandai dengan adanya kematian jaringan (nekrosa). Tidak adanya jaringan yang mati dan kutil yang terbentuk memerlukan waktu \pm 4 minggu merupakan salah satu sebab serangan *S. pogostemonis* tidak mudah dikenal pada tahap awal (Wahyuno, 2009b). Organisme yang hanya memparasit jaringan tanaman masih hidup saja, mempunyai ciri tidak akan mematikan jaringan tanaman inang dengan segera. *Synchytrium* memparasit jaringan tanaman untuk mendapatkan nutrisi yang diperoleh dari tanaman, yang digunakan untuk tumbuh dan bereproduksi dengan membentuk sporangium (kantong spora). Tanaman yang terparasit tidak segera mati tetapi tumbuh tidak normal dan akhirnya mati. Pada tanaman kentang, adanya varietas yang mampu menunjukkan nekrosa pada jaringan yang terinfeksi dimasukkan dalam kategori tahan terhadap *S. endobioticum* (EPPO, 2004). Kematian jaringan (nekrosa) akan menghambat penyebaran *Synchytrium* dari satu sel ke sel lainnya yang terjadi di dalam tanaman.

STATUS PENELITIAN PENGENDALIAN PENYAKIT BUDOK

Tidak banyak pustaka yang menulis tema *Synchytrium* pada tanaman nilam. Apabila melihat peran Indonesia yang dominan dalam memenuhi pasar minyak nilam di dunia, maka sebagian besar sumber pustaka yang berkaitan dengan budidaya nilam seharusnya datang dari Indonesia. Usaha penanggulangan penyakit budok telah dimulai dengan identifikasi dan pengamatan struktur bertahan *Synchytrium* pada tanaman nilam sakit yang diperoleh dari berbagai lokasi (Wahyuno *et al.*, 2007); penularan secara buatan untuk memperkuat pembuktian bahwa *S. pogostemonis* merupakan organisme penyebab penyakit budok pada tanaman nilam di Indonesia (Wahyuno, 2009a). *Synchytrium* masuk ke dalam bagian tanaman dengan cara menginfeksi jaringan yang masih muda. Melindungi bagian tanaman yang rentan dari

kontak langsung dengan sumber inokulum merupakan salah satu cara mengurangi terjadi infeksi oleh *Synchytrium*. Pengujian dengan cara menanam setek nilam dalam “tabung” untuk menghindari terjadinya kontak langsung antara setek dengan zoospora yang terdapat di permukaan tanah telah dilakukan, tetapi pengujian lanjutan masih diperlukan untuk mendapatkan ukuran tabung yang optimal bagi pertumbuhan akar nilam (Wahyuno, 2009c).

Sifat spesifikasi inang yang tinggi dapat digunakan sebagai cara pengendalian yang efisien apabila tersedia varietas nilam yang tahan. Hasil pengujian untuk mengetahui tingkat ketahanan beberapa varietas nilam yang telah dilepas dari kelompok nilam Aceh (*P. cablin*), serta ketahanan nilam varietas Girilaya dari kelompok nilam Jawa (*P. heyneanus*) terhadap *Synchytrium* telah dilakukan (Wahyuno dan Sukamto, 2010). Tiga varietas nilam kelompok nilam Aceh yang dilepas, yaitu Lhokseumawe, Sidikalang dan Tapak Tuan tidak ada yang tahan terhadap *S. pogostemonis*, sedang varietas Girilaya dari kelompok nilam Jawa merupakan varietas yang tahan pada pengujian di laboratorium dan rumah kaca (Gambar 3) (Wahyuno dan Sukamto, 2010). Nilam Aceh merupakan jenis yang banyak dibudidayakan karena kandungan minyaknya lebih tinggi daripada nilam Jawa.

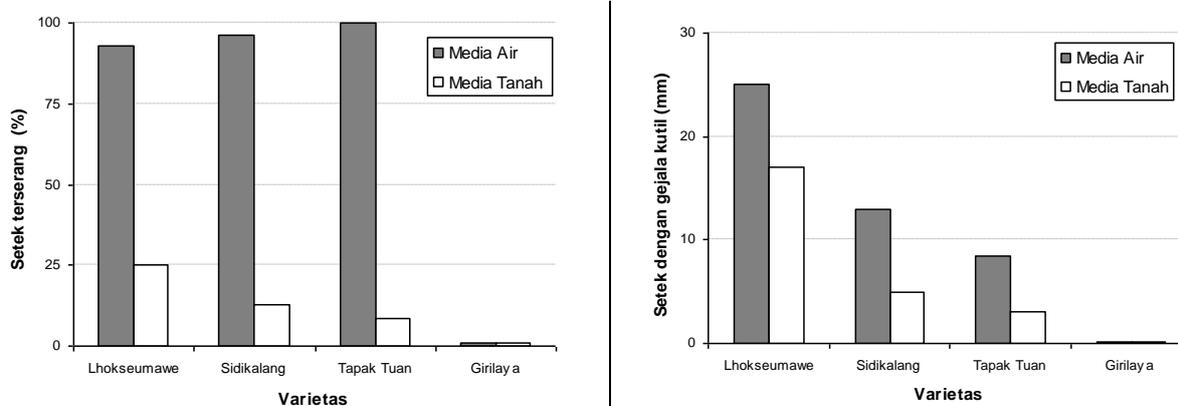
Pengendalian secara kimia pernah dilakukan terhadap *S. pogostemonis* pada tanaman nilam. Kusnanta *et al.* (2005) menggunakan beberapa jenis fungisida dengan bahan aktif benomyl, mancozeb dan triadimefon di lapang,

dengan target sumber inokulum yang terdapat di tunas atau daun yang telah terinfeksi. Hasil penelitian menunjukkan benomyl lebih efektif dibanding mancozeb dan triadimefon (Kusnata *et al.*, 2005). Pengujian penggunaan pembera tanah guna meminimalkan inokulum yang terdapat di dalam tanah dengan kombinasi perlakuan berupa fungisida dan penambahan dolomit masih dalam evaluasi.

S. pogostemonis juga telah dilaporkan keberadaannya pada tanaman nilam di India. Saran pengendalian yang dianjurkan di India adalah dengan melakukan eradikasi (memusnahkan tanaman yang sakit), sanitasi (membuang sisa-sisa tanaman yang ada), dan mengaplikasikan fungisida (Anonymous, 2007). Mencampurkan fungisida dengan bahan aktif ridomil saat penyiraman dapat menurunkan serangan *Synchytrium* pada nilam di India sedangkan untuk pencegahan dilakukan dengan aplikasi bubuk Bordeaux yang dicampur dengan tembaga sulfat 10 sampai 15 hari sebelum tanam (Anonymous, 2007).

STRATEGI PENGENDALIAN

Saran pengendalian yang efektif yang dapat disampaikan hingga saat ini masih sangat terbatas, karena ekobiologi *S. pogostemonis* yang diketahui masih terbatas. Keragaman genetik nilam di Indonesia sempit, sehingga usaha untuk mendapatkan nilam yang tahan masih dalam proses penelitian dan memerlukan waktu yang lama. Untuk itu perlu dicari usaha yang dapat



Gambar 3. Ketahanan nilam Aceh (varietas Lhokseumawe, Sidikalang dan Tapaktuan) dan nilam Jawa (varietas Girilaya) terhadap *S. pogostemonis*. Persentase setek terserang (kiri) dan panjang rata-rata batang yang terkolonisasi (kanan) (Wahyuno dan Sukamto, 2010).

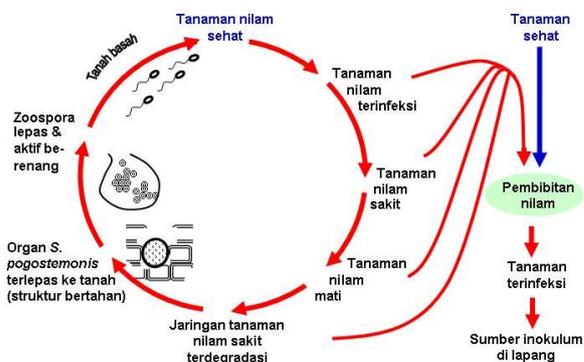
menekan kerugian akibat *S. pogostemonis* yang dalam batas-batas tertentu dapat dilakukan.

Konsep pengendalian yang digunakan didasarkan pada: (a) mencegah terjadinya penyakit lebih mudah dan murah daripada mengobati, (b) tanaman nilam mudah diperbanyak secara vegetatif, (c) *S. pogostemonis* telah tersebar luas di Indonesia, dan (d) adanya satu stadia berupa spora berdinding tebal yang dapat berfungsi sebagai struktur bertahan di dalam siklus hidup *S. pogostemonis* menjadi dasar dari anjuran tersebut di atas. Adanya struktur bertahan akan membuat *S. pogostemonis* mampu bertahan untuk waktu yang lama di dalam tanah di dalam jaringan tanaman yang telah terserang maupun di dalam tanah (Gambar 4). Pada stadia tersebut *S. pogostemonis* tidak aktif sehingga tahan terhadap kekeringan dan bahkan tidak terpengaruh oleh fungisida. Keberadaan stadia ini akan menyebabkan lahan bekas pertanaman nilam yang terkena *S. pogostemonis* menjadi area yang rawan terhadap serangan *S. pogostemonis* untuk waktu yang lama. Spora berdinding tebal tersebut akan berkecambah dan menghasilkan zoospora yang selanjutnya menginfeksi tanaman nilam, apabila lingkungan mendukung. Keterbatasan teknologi pengendalian yang tersedia, membuat tindakan pencegahan penyebaran struktur bertahan *S. pogostemonis* menjadi pusat perhatian.

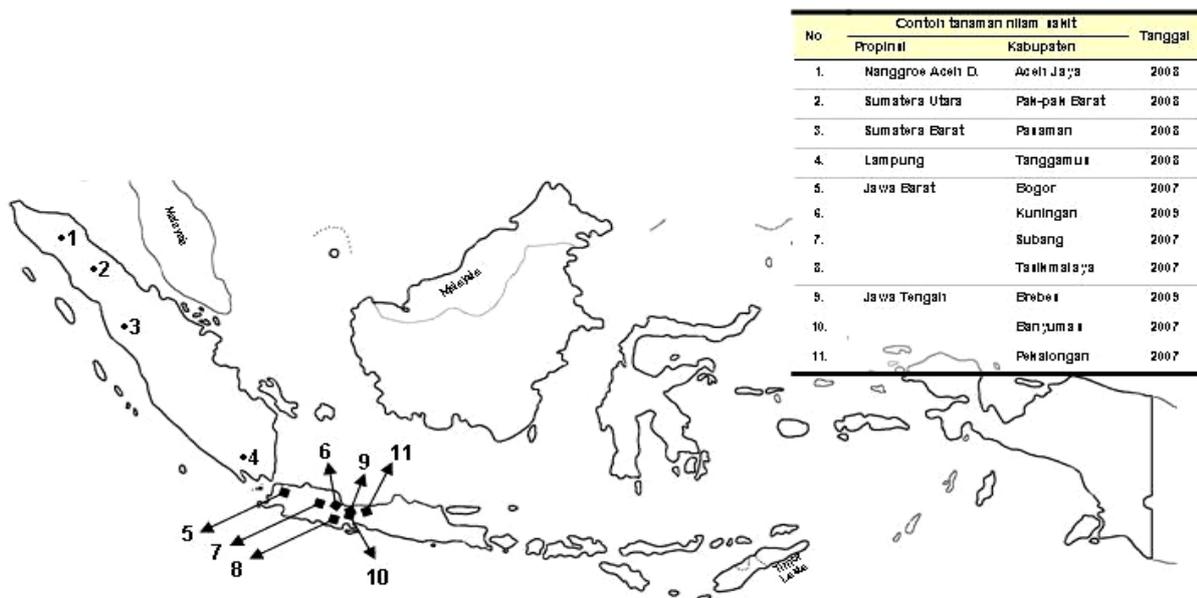
Hampir semua spesies *Synchytrium* menghasilkan struktur bertahan dalam siklus hidupnya. *S. pogostemonis* pada nilam mempunyai struktur bertahan, mirip dengan yang dimiliki oleh *S. endobioticum* yang menyerang tanaman kentang. Serangan *S. endobioticum* yang parah pada tanaman kentang membuat Eropa mengeluarkan regulasi berupa pengaturan lalu-lintas kentang terutama dari daerah yang diduga sebagai sumber inokulum potensial *S. endobioticum*, hingga ada protokol standar guna mendeteksi keberadaan *S. endobioticum* baik pada tanaman maupun tanah yang terbawa bahan tanaman (EPPO, 2004). Usaha untuk mengembangkan protokol deteksi juga dikembangkan berdasarkan pendekatan DNA (Abdullahi *et al.*, 2005); aturan *descheduling* standar berupa aturan pengecekan untuk lahan yang pernah terserang *S. endobioticum*, meskipun lahan tersebut

terserang *S. endobioticum* 20 tahun yang lalu (EPPO, 2003). Ketersediaan varietas kentang yang telah diketahui tingkat ketahanannya terhadap *S. endobioticum* membuat masyarakat Eropa dapat membuat aturan tentang penanaman varietas kentang anjuran. EPPO (2007) menyebutkan ada aturan untuk daerah tertentu dimana *S. endobioticum* dicurigai masih terdapat di dalam tanah, maka hanya varietas kentang tertentu yang boleh ditanam di daerah tersebut, dan tidak diperkenankan untuk menanam varietas kentang selain yang telah ditentukan. Ditemukannya varietas kentang tahan terhadap *S. endobioticum* menjadi tahapan penting dalam pengendalian *S. endobioticum* (Baayen *et al.*, 2005). Strategi pengendalian yang efektif untuk *S. endobioticum* pada tanaman kentang adalah menggunakan tanaman tahan (Agrios, 1978; EPPO, 2004). Meskipun adanya varietas kentang yang tahan juga tidak berarti permasalahan *S. endobioticum* telah selesai. Luasnya sebaran tanaman kentang demikian juga dengan *S. endobioticum* membuat terbentuknya ras-ras di dalam populasi *S. endobioticum*.

Komponen teknologi pengendalian yang ada sangat terbatas, dan sulitnya pengendalian *S. pogostemonis* saat di lapang, maka tahapan yang penting dilakukan untuk mencegah terjadinya penyebaran tanaman nilam terinfeksi ke daerah baru, adalah penyiapan perbenihan yang baik, merupakan cara paling mungkin untuk mencegah penyebaran *S. pogostemonis*,



Gambar 4. Pola penyebaran *S. pogostemonis* dari tanaman nilam sakit



Gambar 5. Lokasi di Indonesia, dimana *S. pogostemonis* pernah ditemukan dari contoh tanaman nilam sakit di Indonesia (Wahyuno dan Sukamto, 2009).

karena sistem pemantauan peredaran benih saat ini belum efektif, inspeksi pada karantina antar provinsi yang belum optimal, sedangkan sebaran *S. pogostemonis* yang sudah meluas (Gambar 5) serta belum tersedianya varietas nilam tahan *S. pogostemonis*.

Usaha yang dilakukan untuk menekan kehilangan hasil adalah: (1) memperbaiki teknologi perbenihan nilam; yang diikuti dengan (a) membina penangkar nilam, (b) sosialisasi mengenai penyakit budok, dan (c) memperbaiki SOP budidaya nilam yang ada, (2) melakukan pengawasan dan pemantauan terhadap perbenihan dan lalu lintas benih nilam, dan (3) melanjutkan usaha untuk mendapatkan komponen pengendalian yang efektif untuk penyakit budok.

Karakteristik unik dari *Synchytrium*, berupa kekhususan inang yang tinggi, sebagian besar dari struktur tubuhnya berupa struktur reproduksi, mempunyai spora berdinding tebal yang efektif untuk bertahan dalam waktu yang lama, tidak membuat semua perlakuan pengelolaan tanah dapat efektif untuk mengendalikan. Cara pengendalian seharusnya ditekankan pada fase dimana ia berada dalam posisi paling lemah dalam siklus hidupnya. Saat zoospora terlepas dari kantung spora

(sporangium) merupakan stadia paling lemah di dalam siklus hidupnya. Pada saat tersebut tidak ada struktur bertahan yang khusus yang dapat melindungi dari perubahan lingkungan baik aplikasi fungisida maupun perlakuan budidaya lainnya. Target pengendalian selanjutnya harus difokuskan pada usaha mendapatkan komponen teknologi yang efektif dan efisien mematikan spora berdinding tebal. Pendekatan ini seharusnya dapat mempercepat *descheduling* lahan dengan memusnahkan propagul *S. pogostemonis* yang terdapat di dalam tanah. Untuk menekan kerusakan akibat serangan *Aphanomyces* dan cendawan tanah lainnya yang menyebabkan busuk akar pada kacang gude (*Cajanus cajan* (L.) Huth) yang mempunyai ciri mirip dengan *Synchytrium*. Adalah menggunakan lahan yang subur, berdrainase bagus, melakukan rotasi tanaman bahkan kalau dapat dirotasi dengan tanaman dari kelompok *Basidiales*, tidak membiarkan sisa tanaman yang tidak terdekomposisi dengan baik, mengatur pH tanah yang sesuai untuk tanaman, menghindari penanaman yang terlalu rapat, pemupukan yang berlebihan, pemadatan tanah dan terjadinya kerusakan mekanis pada akar (Malvick and Balbadoost, 2002).

ARAH DAN STRATEGI PENELITIAN KE DEPAN

Arahan dalam budidaya nilam terutama dalam Standar Operasional Prosedur (SOP) telah dimulai dengan penyiapan yang benar; tetapi di dalamnya belum menguraikan cara penyiapan benih yang bebas penyakit budok dan mencegah agar *S. pogostemonis* tidak terbawa (Nuryani *et al.*, 2007; Ditjenbun-BALITTRO. 2008).

1. Mengurangi penyebaran.

Tindakan awal dalam mengurangi penyebaran tanaman sakit adalah melakukan perbaikan dalam SOP perbenihan. Gejala yang ditimbulkan oleh *S. pogostemonis* relatif lambat dan tidak mudah dikenal pada awal serangan, sehingga *S. pogostemonis* berpeluang terbawa bahan tanaman yang terlihat sehat. Wahyuno (2009b) menganjurkan selain memilih bahan tanaman yang bebas, juga menganjurkan untuk melakukan monitoring terhadap benih yang diperbanyak, paling tidak selama satu bulan guna mendeteksi adanya bahan tanaman nilam yang mengalami laten infeksi (infeksi masih sangat awal sehingga gejala tidak terlihat), dan memusnahkan apabila ada tanaman yang terserang.

Untuk mencegah terjadinya penyebaran secara luas dalam perbenihan, perlu dipertimbangkan untuk melakukan penyekatan selama di dalam sungkup. Kondisi lingkungan yang lembab dalam penyungkupan merupakan kondisi ideal bagi munculnya gejala apabila diantara bahan tanaman yang diperbanyak terdapat tanaman yang telah terinfeksi. Di rumah kaca BalitTRO, penularan secara alami cukup dilakukan dengan meletakkan benih sehat dalam polibag di dekat tanaman nilam yang sakit. Apabila di dalam satu sekat terdapat nilam yang menunjukkan gejala terkena penyakit budok, maka seluruh benih nilam yang ada di dalam sekat tersebut harus dimusnahkan. Kondisi yang lembab memudahkan sporangium *S. psophocarpi* pada wing bean (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC), tersebar dari tanaman sakit ke tanaman sekitarnya melalui percikan air (Drinkal dan Price, 1983). Cendawan kelompok Chytridiomycetes mempunyai zoospora yang tidak berinding tebal, dan berflagela yang meng-

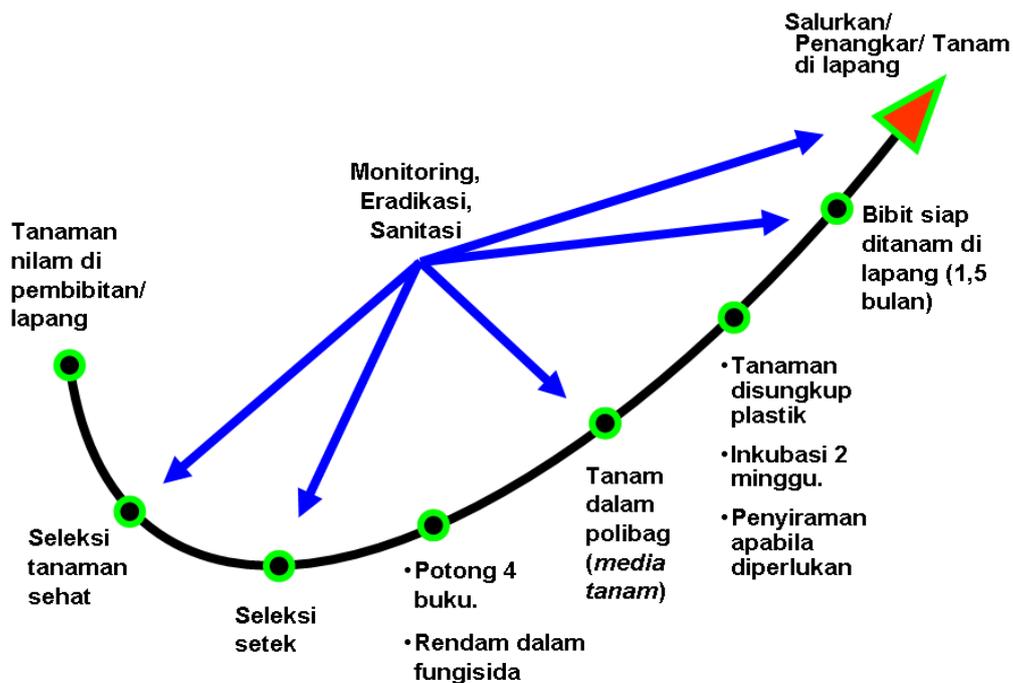
gunakan air maupun tanah yang basah sebagai media penyebaran (James *et al.*, 2000). Zoospora menjadi alternatif penyebaran, saat kondisi lingkungan cukup lembab (Massini, 2007). Pemberian perlakuan yang dapat menjaga kelembaban lingkungan akan meningkatkan peluang terjadinya infeksi *Synchytrium macrosporum* pada daun kedelai (Montecillo *et al.*, 1982).

Di dalam perbenihan nilam, tahap penyiapan media tanah juga perlu diperhatikan. Tanah sebaiknya tidak diambil dari bekas penanaman nilam, dan apabila perlu dilakukan perlakuan tambahan berupa solarisasi atau sterilisasi guna menjamin media tanah yang digunakan bebas dari propagul *S. pogostemonis*. Hampson dan Wood (1997) membuktikan bahwa benih kentang tetap dapat terinfeksi *S. endobioticum* setelah ditanam pada tanah yang menempel pada mobil yang telah mengunjungi lahan kentang yang terinfeksi *S. endobioticum* yang dikumpulkan pada 1992 dan 1994 dan disimpan pada suhu ruang.

Seleksi benih dengan ketat dan tegas setelah benih siap tanam sebelum ditanam di lapang atau disalurkan ke tempat lain. Adanya bagian tanaman yang sakit, harus dianggap bahwa tanaman tersebut harus dimusnahkan, dan tidak ada toleransi. Pengambilan bahan tanam memerlukan perhatian lebih terutama di daerah penyebaran *S. pogostemonis* (Gambar 5). Pengetahuan mengenai asal dan kondisi tanaman di lapang sebelum digunakan untuk bahan benih sebagai suatu yang harus diketahui (Gambar 6).

Sosialisasi dan perbaikan kemampuan pada petugas inspeksi benih maupun teknisi pelaksana perbanyak benih di tingkat pengelola benih sumber, penangkar maupun perbenihan lainnya, mengenai cara penyebaran dan pengenalan gejala serangan *S. pogostemonis* maupun melihat secara sepintas guna mengenali gejala tanaman sakit dari populasi nilam yang banyak di perbenihan harus terus menerus dilakukan (Gambar 6).

Tindakan tersebut di atas harus dilaksanakan pada semua tingkat perbenihan, baik di tingkat penyedia benih: benih penjenis, dasar, pokok dan benih sebar.



Gambar 6. Pola penyiapan benih nilam (Nuryani *et al.*, 2007) dan anjuran untuk melaksanakan kegiatan monitoring, sanitasi dan eradikasi pada beberapa tahapan pembenihan nilam untuk mencegah penyebaran *S. pogostemonis*.

2. Penegakan peraturan

Penegakan peraturan termasuk cara yang harus dipertimbangkan untuk meminimalkan penyebaran *S. pogostemonis*, baik berupa pemantauan lalu-lintas bahan tanaman hidup antar provinsi maupun memasukkan *S. pogostemonis* ke dalam daftar OPT yang dipantau oleh karantina. Karantina (2006) belum memasukkan *S. pogostemonis* ke dalam daftar A2, sebagai patogen yang harus dipantau lalu-lintasnya antar daerah. Pada kasus *S. endobioticum* pada tanaman kentang (EPPO, 1999) beranggapan penegakkan hukum berupa peraturan lalu-lintas maupun pengolahan tanah merupakan piranti yang berperan dalam mengendalikan kerugian hasil pada kentang akibat serangan *S. endobioticum*. Hal yang sama untuk tanaman kentang juga dilakukan oleh Inggris (Anonymous, 2006).

Kedua tindakan tersebut di atas perlu segera dibenahi untuk menutup kesenjangan waktu hingga ditemukan varietas nilam yang tahan *S. pogostemonis*, yang mungkin membutuh-

kan waktu lama. Varietas kentang tahan *S. endobioticum* merupakan hasil pemulia tanaman dari beberapa negara di Eropa, dan memerlukan waktu yang lama untuk mendapatkannya.

KESIMPULAN

Lahan yang tercemar oleh propagul *S. pogostemonis* akan menjadi lahan yang rawan untuk penanaman nilam selanjutnya. Memusnahkan propagul *S. pogostemonis* dari tanah akan memerlukan usaha dan biaya yang cukup mahal.

Mencegah terjadinya penyebaran propagul *S. pogostemonis* pada lahan yang baru merupakan cara terbaik untuk mencegah kehilangan hasil akibat penyakit budok.

Perbaiki SOP nilam, sosialisasi pada penangkar dan petani nilam serta menerapkan pola sertifikasi dan aturan dalam transportasi benih nilam perlu dilakukan untuk mencegah penyebaran *S. pogostemonis*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullahi, I., M. Koerler, H. Stachewis, dan S. Winter. 2005. The 18S rDNA of *Synchytrium endobioticum* and its utility in microarrays for the simultaneous detection of fungal and viral pathogens of potato. *Appl. Microbial Biotechnology*. 68: 368-375
- Agrios, G.N. 1978. *Plant pathology*. Second Ed. Acad. Press. Univ. of Florida, Gainesville. 703 pp.
- Anonymous. 2006. The seed potatoes (England) regulations 2006. No. 1161. Statutory Instruments. Stationery Office Limited, UK
- Anonymous. 2007. Handbook on medicinal and aromatic plants. NEDFI. <http://www.assamagribusiness.com>. Diakses pada September 2007.
- Asman, A., E.M. Adhi dan D. Sitepu. 1998. Penyakit layu, budok dan penyakit lainnya serta strategi pengendaliannya. Monograf Nilam. Monograf No 5. Balitro, Badan Litbang Pertanian. 5:84-88.
- Baayen, R.P., H. Bonthuis, J.C.M. Withagen, J.G.N. Wander, J.L. Lamers, J.P. Meffert, G. Cochius, G.C.M. van Leeuwen, H. Hendriks, B.G.J. Heerink, P.H.J.F. van den Boogert, P. van de Griens and R.A. Bosch. 2005. *EPPO Bulletin*. 35:9-23
- Dayal, R. 1997. *Chytrids of India*. MD Publication PVT Ltd.
- Ditjenbun. 2007. Statistik perkebunan. Direktorat Jenderal Perkebunan, Sekretariat Ditjenbun. Dep. Pertanian, Jakarta.
- Ditjenbun-Balitro. 2008. Standar Prosedur Operasional (SPO) Budidaya Tanaman Nilam. Ditjen Tanaman Semusim, Direktorat Jenderal Perkebunan Kerjasama Balitro. 41 hlm.
- Drinkall, M.J. dan T.V. Price. 1983. Dispersal of *Synchytrium psophocarpi* in Papua New Guinea. *Plant Pathology*. 32:229-237.
- EPPO, 1999. *Synchytrium endobioticum*. EPPO quarantine pest. Prepared by CABI and EPPO for the EU. 1-5 pp.
- EPPO, 2003. *Synchytrium endobioticum*: Soil tests and descheduling of previously infested plots. *Phytosanitary procedures*. EPPO, PM 3/59(2): 1-3.
- EPPO, 2004. EPPO standards. Diagnostic protocols for regulated pests. *EPPO Bulletin* 34: 213-218.
- EPPO, 2007. *Synchytrium endobioticum*. National regulatory control systems. *EPPO Bulletin*. 37: 221-222.
- Hampson, M.C. dan S.L. Wood. 1997. Detection of infective resting spores of *Synchytrium endobioticum* in vehicles. *Can. J. Plant Pathol.* 19:57-59.
- James, T.Y., D. Porter, C.A. Leander, R. Vilgalys dan J.E. Longcore. 2000. Molecular phylogenetics of the Chytridiomycota supports the utility of ultra structural data in Chytrid systematics. *Can. J. Bot.* 78:336-350.
- James, T.Y., P.M. Letcher, J.E. Longcore, S.E. Mozley-Standridge, D. Porter, M.J. Powell, G.W. Griffith, dan R. Vilgalys. 2006. A molecular phylogeny of the flagellated fungi (Chytridiomycota) and description of new phylum (Blastocladiomycota). *Mycologia*. 98: 860-871.
- Karantina. 2006. Jenis-jenis Organisme Pengganggu Tumbuhan Karantina (OPTK) Kategori A1 dan A2. Kepmentan Januari 2006. Dept Pertanian Republik Indonesia.
- Karami, A., Z.A.M. Ahmad dan K. Sijam. 2009. Morphological characteristics and pathogenicity of *Synchytrium psophocarpi* (Rac.) Gaumann Associated with False Rust on Winged Bean. *American J. of Applied Sciences*. 11:1876-1879.
- Karling, J.S. 1964. *Synchytrium*. Academic Press. New York.
- Kusnanta, M.A. 2005. Identifikasi dan pengendalian penyakit karat palsu pada nilam (*Pogostemon cablin*) dengan fungisida. Thesis S2 Pasca Sarjana, Univ. Gadjah Mada.
- Malvick, D., dan M. Babadoost. 1992. Root rots of pea. Univ. of Illinois. Report on Plant Disease. 911: 1-5.
- Massini, J.L.G. 2007. A possible endoparasitic Chytridiomycete fungus from the Permian of Antarctica. *Palaeontologia Electronica*. 10: 1-14.
- Montecillo, C.M., C.E. Bracker, dan D.M. Huber. 1982. An improved technique for inocu-

- lating plant surfaces with fungal zoospores. *Phytopathology*. 72:403-406.
- Mustika, I. dan A. Asman. 2004. Pengendalian hama dan penyakit utama pada tanaman nilam. *Perkembangan Tek. Tan, Rempah dan Obat (Edisi Khusus)*. 16:38-46.
- Nuryani, Y., Emmyzar, dan A. Wahyudi. 2007. Nilam. Perbenihan dan budidaya pendukung varietas unggul. Puslitbangbun, Badan Litbang Pertanian. 17 hlm.
- Oyen, L.P.A. 1999. Patchouli. (Eds) Oyen, L.P.A dan N.X. Dung. In PROSEA 19. Essential oil plants. Backhuys Pub. Leiden, The Netherlands. 19:151-157.
- Sitepu, D. dan A. Asman. 1991. Penelitian penyakit nilam Daerah Istimewa Aceh. Lap. Kerjasama Pupuk Iskandar Muda dan Balitro. 22 hlm.
- Thornton, H. 2002. *Synchytrium* Bio-geography. www//Synchytrium Bio-geography-uga-edu.
- Wahyuno, D., Sukamto, D. Manohara, A. Kusnanta, C. Sumardiyono dan S. Hartono. 2007. *Synchytrium* a potential threat of patchouli in Indonesia. Proceeding International Seminar on Essential Oil. Jakarta. Hlm. 92-99.
- Wahyuno, D. 2009a. *Synchytrium* penyebab penyakit budok pada nilam (*Pogostemon cablin*). Prosiding Seminar Nasional dan Kongres Ilmiah PFI, Makassar. September 2009 (in press).
- Wahyuno, D. 2009b. Sebaran cendawan *Synchytrium* penyebab penyakit budok pada tanaman nilam. *Warta Pusat Penelitian Tanaman Perkebunan*. 15:1-4.
- Wahyuno, D. 2009c. *Synchytrium* cendawan patogen penting pada tanaman nilam dan usaha pengendaliannya. Prosiding Simposium V. Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Puslitbangbun dan Institut Pertanian Bogor. Hlm 222-227.
- Wahyuno, D. dan Sukamto. 2010. Current research in controlling *Synchytrium* of patchouli in Indonesia. Proceeding International Seminar on Essential Oil 2009. October 26 – 28th, 2009. IPB International Convention Center, Bogor - Indonesia (in press).
- Wahyuno, D dan Sukamto. 2010. Ketahanan *Pogostemon cablin* dan *Pogostemon heyneanus* terhadap *Synchytrium pogostemonis*. J. Littri. (in press).