

Jamur Entomopatogen *Beauveria bassiana* : Potensi dan Prospeknya dalam Pengendalian Hama Tungau

DECIYANTO, S. dan I.G.A.A. INDRAYANI
Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat
Indonesian Tobacco and Fibre Crops Research Institute
Jl. Raya Karangploso, Kotak Pos 199, Malang 65152

Diterima tanggal 12 Juni 2009. Disetujui tanggal 26 Oktober 2009

ABSTRAK

Tungau menyerang sejumlah besar tanaman, termasuk beberapa komoditas perkebunan penting di Indonesia, seperti: kapas, jarak pagar, jarak kepyar, tembakau, teh, kelapa, dan wijen. Pengendalian tungau sebagian besar masih mengandalkan pestisida kimia yang seringkali malah mengakibatkan ledakan populasi yang semakin sulit dikendalikan. Hingga kini belum ada teknik pengendalian hama tungau secara non-kimiawi yang efektif dan efisien. Penggunaan varietas tahan mampu menekan populasi, tetapi kenyataannya varietas-varietas tahan masih terbatas jumlahnya. Beberapa spesies serangga juga telah berhasil diidentifikasi sebagai predator tungau, tetapi belum dikembangkan secara optimal dalam pengendalian. Tulisan ini bertujuan untuk menginformasikan prospek pemanfaatan jamur entomopatogen *B. bassiana* dalam pengendalian hama tungau. *B. bassiana* mempunyai prospek cukup baik karena selain kisaran inangnya luas, juga patogenisitasnya terhadap inang tinggi. Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi *B. bassiana* efektif menurunkan populasi berbagai spesies tungau dan menekan kerusakan tanaman. Konidia *B. bassiana* mampu menyebabkan mortalitas tungau hingga mencapai 80-100%. Oleh karena itu, peluang untuk meneliti lebih jauh dan mengembangkan *B. bassiana* untuk dimanfaatkan dalam pengendalian hama tungau terbuka luas, karena koleksi isolat yang tersedia cukup banyak untuk dipilih. Untuk mencapai tujuan ini beberapa penelitian masih perlu dilakukan, seperti teknik perbanyakan yang efisien dan formulasi yang tepat, serta penelitian untuk meningkatkan patogenisitas dan stabilitas jamur.

Kata kunci: Entomopatogen, *Beauveria bassiana*, mortalitas, tungau, patogenisitas.

ABSTRACT

Entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana*: Its potency and prospects for mites control

Mites attack large number of plants including several following estate crops, viz. cotton, *Jatropha curcas*,

Richinus communis, tobacco, tea, coconut tree, and sesame. The great reliance on chemical pesticides for controlling mites had its serious drawbacks, manifested in resistance problems and population outbreaks which is more difficult to solve. The effective and efficient non-chemical control method has not available so far to decrease the plant damage. There is resistant variety that can be used to reduce mites population, in fact, however, some of these varieties are still developed. A number of insect species have been identified as predator of mites, however, most of these species have not been developed for bio-control of mites. The paper informs the potential use of entomopathogenic fungus *B. bassiana* as a promising control method against mites. Besides broad spectrum bio-pesticide, this fungus produces high pathogenicity against its hosts. Research studies showed that *B. bassiana* effectively reduced both mites population and plant damage. Mortality of mites infected with the fungus ranged in 80-100%. The possibility of using *B. bassiana* in pest control would also be a better tool for control mites population. Several strains of *B. bassiana* isolate have been collected and might be able to use in further green house and field tests. To achieve this goal, several studies need to be conducted, including appropriate production method and formulation, as well as study to increase pathogenicity and stability of the fungus.

Key words: Entomopathogen, *Beauveria bassiana*, mortality, mites, pathogenicity

PENDAHULUAN

Tungau (*Acarina*) merupakan hama penting pada sejumlah tanaman perkebunan, hortikultura maupun pertanian, seperti kapas, tembakau, wijen, kopi, lada, apel, mangga, jeruk, anggur, tomat, cabe, terong, jambu, pepaya, ketela pohon, mentimun, dan sebagainya (Brown and Jones,

1983). Serangan hama ini pada daun-daun muda menyebabkan penampilan daun berubah karena toksin yang dikeluarkan mengakibatkan daun melintir, mengeras, dan pertumbuhannya terhambat (Jovicich *et al.*, 2004). Populasinya berkembang cepat terutama pada daerah beriklim panas sehingga dapat mengakibatkan kerusakan berat dan merugikan, terutama jika menyerang pada tanaman yang nilai ekonominya tinggi. Tanaman wijen dan jarak pagar diketahui terserang hama tungau *Polyphagotarsonemus latus* Banks dan tungau merah (Prostigmata: Tetranychidae) yang berpotensi menurunkan produktivitas sekitar 50-75% (Subiyakto dan Harwanto, 1996; Tukimin *et al.*, 2007). Serangan hama tungau yang lebih parah mengakibatkan warna daun menguning, layu, dan akhirnya gugur. Pada tanaman jarak pagar, jika serangan tungau disertai dengan kekeringan, maka tanaman akan mengalami kerusakan total dan kehilangan seluruh daunnya karena gugur. Demikian pula pada tanaman jarak kepyar yang terserang tungau merah, daun akan kehilangan zat hijau daun, warna menjadi kekuningan dan pertumbuhan tanaman terganggu.

Hingga saat ini teknik pengendalian hama tungau yang efektif belum ditemukan. Penggunaan varietas tahan belum secara maksimal mampu mengurangi serangan hama ini, terutama jika populasi tungau sedang tinggi. Untuk mengendalikan hama tungau tidak cukup dengan varietas tahan saja, namun dibutuhkan teknik pengendalian lain khususnya non-kimiawi, sehingga pengendalian dapat dilakukan secara terpadu untuk meningkatkan efektivitas pengendalian.

Beberapa pestisida kimia, seperti akarisisida dan mitisida diketahui efektif mengendalikan hama tungau, namun penggunaannya secara intensif seringkali menyebabkan ledakan populasi sebagai akibat dari terjadinya resistensi dan resurgensi. Herron *et al.* (1998) menyatakan bahwa tingkat resistensi *T. urticae* pada kapas di Australia telah mencapai 15-750 kali akibat penggunaan akarisisida berbahan aktif organophosphat. Hal tersebut dikatakan penyebabnya adalah terjadinya perkembangan strain-strain tungau secara cepat mengikuti perkembangan generasi baru pestisida kimia.

Tentu ke depannya kondisi hama seperti ini akan semakin sulit dikendalikan. Terlebih lagi apabila sudah tidak tersedia pestisida kimia yang mampu mengatasi perkembangan strain tungau, maka tingkat kerugian pada produk-produk pertanian maupun perkebunan akan semakin besar. Di Indonesia, tingkat resistensi tungau terhadap pestisida kimia pada komoditas perkebunan belum banyak dilaporkan. Hal ini karena hama tungau belum menimbulkan masalah serius pada kapas, tembakau, dan wijen. Setelah diidentifikasi tungau merupakan salah satu hama utama pada tanaman jarak pagar yang mulai dikembangkan secara nasional, maka teknik pengendaliannya yang efektif dan efisien perlu disiapkan.

Salah satu alternatif pengendalian yang dapat digunakan adalah dengan patogen serangga, khususnya jamur entomopatogen *B. bassiana*. Efektivitas *B. bassiana* sebagai pengendali sejumlah serangga hama sudah banyak dibuktikan melalui berbagai penelitian (Sheeba *et al.*, 2001; Townsend *et al.*, 2003; Bednarek *et al.*, 2004; Thungrabeab and Tongma, 2007). Pemanfaatan *B. bassiana* dalam pengendalian hama tungau di Indonesia masih sangat terbatas karena lebih mengandalkan pestisida kimia, terutama untuk hama tungau yang menyerang tanaman hias di rumah kaca. Sebaliknya untuk serangan tungau pada tanaman yang ada di lapang seperti, tomat, cabe, terong, dan lain-lain lebih sering diabaikan atau tidak dikendalikan karena dianggap hanya merusak daun yang tidak mempengaruhi hasil. Kerusakan akibat serangan hama tungau dapat lebih parah, sebab hama tersebut dapat menularkan penyakit virus daun karena beberapa spesies tertentu tungau juga berperan sebagai vektor virus.

Tulisan ini bertujuan untuk menginformasikan prospek pemanfaatan jamur entomopatogen *B. bassiana* dalam pengendalian hama tungau.

EKOLOGI TUNGAU

Tungau bukan serangga. Tungau berasal dari klas Arachnida dan ordo Prostigmata yang beranggotakan laba-laba dan kutu-kutuan, sedangkan serangga dari klas Insecta. Tungau berukuran sangat kecil ($\pm 0,5$ mm), dan biasanya hanya terlihat berupa titik merah pada

permukaan daun atau batang tanaman yang diserang, seperti tungau merah yang menyerang tanaman jarak kepyar. Tungau umumnya hidup berkoloni di bawah permukaan daun, dan setiap koloni terdiri atas ratusan individu dengan berbagai instar dan juga telur (Ohlendorf, 2000). Tungau dewasa memiliki empat pasang kaki dan badan yang berbentuk lonjong dengan dua bintik mata berwarna merah di dekat kepala. Tungau betina hanya memiliki panjang 0,5-1 mm dan terdapat becak hitam besar di kedua sisi tubuhnya. Telur tungau berwarna bening dan bentuknya bulat, kemudian berubah warna menjadi kecoklatan menjelang menetas.

Tungau berkembang biak pada cuaca panas dan populasinya meningkat secara cepat terutama pada musim kemarau. Apabila sumber makanan melimpah siklus hidupnya dapat diselesaikan dalam waktu satu minggu. Perkembangan tungau sangat didukung oleh kondisi lingkungan yang panas dan berdebu, serta pada tanaman-tanaman inang yang kekeringan. Penyebaran tungau dapat terjadi melalui udara, yaitu apabila tanaman inang yang diserang sudah mulai kekeringan imago betina akan berpindah karena terbawa angin.

Tungau menyerang dengan cara mengisap cairan sel daun. Pada populasi sangat rendah (beberapa individu) kerusakan yang diakibatkannya tidak terlihat jelas, tetapi pada populasi sangat tinggi kerusakan tanaman sangat nyata. Serangan awal biasanya hanya berupa bintik-bintik yang tidak merata pada permukaan bawah daun, namun pada tingkat kerusakan lebih tinggi menyebabkan daun berkerut dan berwarna merah tua. Apabila serangan berlanjut, daun menjadi berwarna kuning kemudian gugur. Kerusakan akan lebih parah bila disertai kekeringan. Serangan tungau pada daun tentu tidak berpengaruh langsung terhadap produksi, tetapi mengganggu proses fotosintesis di daun yang berkontribusi pada perkembangan komponen-komponen produksi.

PERKEMBANGAN TEKNIK PENGENDALIAN HAMA TUNGAU

Hama tungau memiliki banyak faktor mortalitas, baik biotik maupun abiotik yang

sangat potensial membatasi laju perkembangan populasinya. Di Amerika Serikat dan beberapa negara di Eropa, pengendalian hama tungau untuk berbagai jenis tanaman rumah kaca cukup berhasil memanfaatkan musuh alami, terutama predator dari kelompok *Chrysopa* spp. dan kumbang Coccinellid. Predator dari spesies lain, seperti: *Galendromus occidentalis*, *Phytoseiulus* spp., *Scolothrips sexmaculatus*, *Stethorus picipes*, *Feltiella acarivora* (Ohlendorf, 2000), dan beberapa yang telah dikomersialkan misalnya: *Phytoseiulus persimilis*, *Amblyseius* spp., *Mesoseiulus longipes*, dan *Neoseiulus californicus* diketahui dapat mengendalikan hama tungau (Liang, 2004; Wikipedia, 2009). Di Indonesia pengendalian hama tungau menggunakan predator belum banyak dilakukan, selain karena tanaman inang yang diserang kurang bernilai ekonomis tinggi, seperti cabe, ketela pohon, atau tomat, rekomendasi spesies predator yang potensial untuk pengendalian tungau juga belum tersedia.

Pengembangbiakan musuh alami hama tungau di Indonesia terbilang masih langka, selain karena membutuhkan petugas penangkar dengan keterampilan khusus di bidang pengembangbiakan serangga, juga memerlukan tempat penangkaran yang disesuaikan dengan habitat alami serangganya. Penggunaan predator dalam pengendalian hama harus jelas sasaran dan waktu aplikasinya. Hal tersebut ada kaitannya dengan masalah perbanyakan massal dan penyimpanan. Predator maupun parasitoid tidak dapat disimpan dalam waktu lama, artinya harus segera dilepas ke lapang sesegera mungkin setelah dipanen. Bahkan parasitoid telur seperti *Trichogramma* spp. harus sudah diaplikasikan ke lapang 1-2 hari sebelum muncul dari dalam telur inangnya.

Apabila ditelusuri cukup banyak jenis-jenis serangga hama pertanian maupun perkebunan yang pengelolaan populasinya membutuhkan peran predator atau parasitoid. Memang diketahui telah tersedia penangkar predator dan parasitoid, namun jumlahnya masih sedikit dengan sasaran hama yang masih terbatas. Beberapa perkebunan besar juga secara intensif telah mengembangbiakan musuh alami, namun predator atau parasitoid yang diproduksi hanya untuk kalangan sendiri.

Pengendalian secara kultur teknis juga cukup efektif mengurangi serangan hama tungau. Misalnya, mengalirkan air secara berkala pada lahan-lahan pertanian yang kandungan debunya tinggi cukup berhasil menekan laju peningkatan populasi tungau. Penyiraman yang mengenai kanopi tanaman, khususnya bagian bawah daun juga potensial mengurangi serangan hama tungau

Meskipun pengendalian tungau masih mengandalkan pestisida kimia, namun tidak banyak tersedia pestisida kimia yang benar-benar efektif mengendalikan tungau. Mitisida dan akarisida yang dilaporkan efektif mengendalikan hama tungau, hingga kini belum mampu mengatasi serangan hama ini. Hal tersebut ada hubungannya dengan perkembangan strain tungau yang semakin resisten terhadap pestisida kimia dalam upaya adaptasi dengan generasi baru pestisida kimia. Akibatnya serangan tungau semakin sulit dikendalikan.

Selain itu, tidak efektifnya mitisida terhadap telur tungau menyebabkan interval penyemprotan menjadi semakin pendek (10-14 hari) (Stumpf and Nover, 2001) dan frekuensi semakin tinggi. Disamping itu, tidak jarang pasca pengendalian tungau dengan pestisida kimia mengakibatkan ledakan populasi karena musnahnya musuh alami yang berpotensi mengatur populasi tungau. Bahkan pengaruh pestisida kimia berpotensi memacu perkembangbiakan tungau menjadi lebih cepat. Contoh, aplikasi pestisida kimia berbahan aktif carbaryl, senyawa organofosfat, dan piretroid yang berpotensi meningkatkan kadar nitrogen tanaman juga berpengaruh terhadap peningkatan serangan tungau. Penyemprotan pestisida kimia pada musim kemarau berpotensi meningkatkan populasi tungau hanya dalam hitungan hari. Oleh karena itu, jika melakukan pengendalian hama tungau dengan pestisida kimia dianjurkan untuk lebih selektif memilih bahan-bahan kimia ringan, seperti yang terbuat dari sabun atau minyak yang tidak terlalu berbahaya terhadap perkembangan musuh alami.

Sejalan dengan makin berkembangnya pengendalian hama secara biologi, khususnya patogen serangga, maka salah satu entomopatogen yang berpeluang dimanfaatkan

dalam pengendalian hama tungau adalah jamur *B. bassiana* (Wekesa *et al.*, 2005; El-Kady *et al.*, 2007; Ihsan and Ibrahim, 2007). *B. bassiana* mempunyai kisaran inang yang luas, diharapkan jamur ini dapat mengendalikan serangan hama tungau pada komoditas perkebunan. Telah diketahui bahwa *B. bassiana* sangat potensial sebagai agensi pengendali biologi pada berbagai serangga hama dan merupakan salah satu komponen dalam pengendalian hama terpadu (PHT). Saat ini *B. bassiana* dan spesies jamur lainnya sedang dikembangkan secara besar-besaran di seluruh dunia untuk digunakan dalam pengendalian berbagai hama utama komoditas pertanian dan perkebunan.

PROSPEK PEMANFAATAN *Beauveria bassiana* DALAM PENGENDALIAN HAMATUNGAU

Jamur entomopatogen *B. bassiana* memproduksi Beauvericin yang mengakibatkan gangguan pada fungsi hemolimfa dan inti sel serangga inang. Seperti umumnya jamur, *B. bassiana* menginfeksi serangga inang melalui kontak fisik, yaitu dengan menempelkan konidia pada integumen. Perkecambahan konidia terjadi dalam 1-2 hari kemudian dan menumbuhkan miselianya di dalam tubuh inang. Serangga yang terinfeksi biasanya akan berhenti makan sehingga menyebabkan imunitasnya menurun, 3-5 hari kemudian mati dengan ditandai adanya pertumbuhan konidia pada integumen.

Berkembangnya pengendalian secara biologi memberikan fenomena yang menarik dalam pemanfaatan *B. bassiana* untuk pengendalian hama tungau. Pena *et al.* (1996) menguji potensi pengendalian tiga spesies jamur entomopatogen, yaitu *B. bassiana*, *H. thompsonii* dan *P. fumosoroseus* terhadap tungau *P. latus*. Hasilnya menunjukkan bahwa *B. bassiana* memiliki kemampuan membunuh tungau lebih banyak dibanding jamur lainnya. Sedangkan *H. thompsonii* dan *P. fumosoroseus* membunuh tungau lebih cepat (2-6 hari) dibanding *B. bassiana* (> 6 hari).

Hasil penelitian di rumah kaca menunjukkan bahwa patogenisitas dari 5 spesies jamur entomopatogen, *B. bassiana* paling efektif

menekan populasi *T. urticae*. Selain itu, kombinasi antara satu kali penyemprotan *B. bassiana* dan predator *Phytoseiulus persimilis* dan satu jenis akarisisida (fenbutatin oksida) dapat menekan populasi telur, nimfa, dan imago tungau hingga 98% (Chandler *et al.*, 2005a). De Faria dan Wraight (2007) menyatakan bahwa pemanfaatan *B. bassiana* sebagai kombinasi bio-akarisisida efektif membunuh inang hingga 33,9%, lebih banyak dibanding jamur lainnya, seperti *Isaria fumorosea* (5,8%) dan *Beauveria brongniartii* (4,1%) (De Oliveira and Neves, 2004).

B. bassiana juga efektif sebagai ovisida, seperti yang diungkapkan oleh Shi dan Feng (2005) bahwa perlakuan *B. bassiana* strain SG8702 pada telur *T. cinnabarinus* mengakibatkan sebagian besar telur tidak menetas. Kemampuan *B. bassiana* mengendalikan seluruh stadia perkembangan tungau menunjukkan bahwa jamur ini mempunyai prospek cukup baik sebagai pengendali hama tungau. Pada pengendalian *P. latus* yang menyerang tanaman cabe dengan tiga spesies jamur sekaligus, yaitu: *B. bassiana*, *M. anisopliae*, dan *P. fumosoroseus* menunjukkan bahwa kombinasi *B. bassiana* dan *P. fumosoroseus* menekan secara nyata populasi tungau ini sehingga sekitar 93,3% cabang tanaman dapat diselamatkan untuk berproduksi (Ihsan and Ibrahim, 2007).

Keberhasilan pengendalian tungau *P. latus* dengan *B. bassiana* pada cabe barangkali dapat diikuti oleh tanaman jarak pagar yang juga diserang oleh spesies tungau yang sama. Pengembangan *B. bassiana* untuk hama tungau tanaman jarak pagar tampaknya cukup menawarkan tantangan, karena populasi hama ini muncul bersamaan dengan dimulainya musim kemarau yang kondisinya kurang tepat bagi perkembangan jamur-jamur entomopatogen. Namun demikian, ketidaksesuaian periode perkembangan tersebut mungkin dapat diatasi oleh infeksi dari deposit konidia *B. bassiana* di dalam tanah yang berasal dari penyemprotan saat musim penghujan. Sebab tanah adalah habitat utama entomopatogen, termasuk *B. bassiana*. Konidia *B. bassiana* mampu bertahan hidup di dalam tanah dalam kurun waktu cukup lama dan akan menjadi inokulum sumber infeksi bagi generasi inang berikutnya. Biasanya pada

kondisi lingkungan yang sesuai, seperti musim penghujan, epizootik jamur akan berkembang dan konidia aktif akan menginfeksi inangnya baik serangga maupun bukan serangga, misalnya tungau. Oleh karena itu, pada musim penghujan cukup banyak ditemukan serangga yang terinfeksi jamur. Seperti yang terjadi pada *Nomuraea rileyi* dan nuclear polyhedrosis virus (NPV), kedua entomopatogen ini sering ditemukan menginfeksi ulat *H. armigera* dan *Spodoptera litura* di pertanaman kapas maupun jagung di lapang. Hal ini menunjukkan bahwa telah terjadi perkembangan epizootik entomopatogen di alam yang pada kondisi tertentu dapat menjadi faktor mortalitas inang.

Pengendalian hama tungau tanaman di rumah kaca, dengan menggunakan produk *B. bassiana* komersial, Naturalis-L, efektif menurunkan populasi tungau *T. cinnabarinus* hingga 97%. Sedangkan pada tanaman tomat, populasi *T. urticae* menurun hingga mencapai 98% setelah dikendalikan dengan Naturalis-L (Chandler *et al.*, 2005b). Di Perancis, serangan tungau varroa pada lebah madu, *Aphis mellifera* L. dapat ditekan hingga 80% setelah koloni lebah disemprot dengan *B. bassiana*. Menurut Ihsan dan Ibrahim (2004), *B. bassiana* lebih efektif membunuh imago tungau *P. latus* hingga 80,8% dengan dosis 1×10^8 konidia/ml dibandingkan dengan jamur *Metarhizium anisopliae*. Pada penelitian lain, *B. bassiana* menyebabkan mortalitas tungau *Tetranychus evansi* yang menyerang tanaman tembakau dan tomat sebesar 74,3% (Wekesa, 2003). Demikian pula terhadap tungau *T. cinnabarinus* dan *T. urticae* yang menyerang cabe, tomat, dan tanaman hias dapat ditekan serangannya setelah dikendalikan dengan *B. bassiana* (Shi *et al.*, 2005; Chandler *et al.*, 2005b; Shi and Feng, 2004). Di Brasil, serangan hama tungau hijau, *Mononychellus tanajoa* (Bondar) pada tanaman ketela pohon sangat efektif dikendalikan dengan *B. bassiana* dengan tingkat mortalitas mencapai 97% (Barreto *et al.*, 2004).

Di Indonesia, pemanfaatan *B. bassiana* dalam pengendalian hama tungau belum banyak dilakukan karena pestisida kimia masih menjadi andalan dalam pengendalian, misalnya penggunaan akarisisida abamectin atau bubuk

kalifornia (Asbani *et al.*, 2006; Nurindah dan Sunarto, 2007). Untuk mengetahui tingkat keberhasilan penggunaan *B. bassiana* dalam pengendalian hama tungau, diperlukan dukungan penelitian baik di laboratorium, rumah kaca, maupun di lapang. Uji potensi dan patogenisitas terhadap strain isolat-isolat yang dikoleksi, perlu dilakukan untuk mengetahui strain yang paling virulen. Disamping itu, upaya pengembangannya perlu dukungan teknik perbanyakan yang efisien dengan memanfaatkan bahan-bahan lokal sebagai media perbanyakan massal.

STRATEGI PEMANFAATAN *B. bassiana* DALAM PENGENDALIAN HAMA TUNGAU

Kondisi iklim kering di sebagian besar wilayah Indonesia, terutama pada saat musim kemarau sangat mendukung perkembangan hama-hama pengisap daun, baik dari kelompok serangga, tungau, atau thrips. Beberapa kasus terjadi ledakan populasi hama pengisap daun, membuktikan bahwa pengaruh penggunaan pestisida kimia sangat nyata meningkatkan populasi dan serangan sejumlah hama pengisap, seperti ledakan populasi *Bemisia* spp. pada pertanaman kapas di Lamongan, Jawa Timur beberapa waktu lalu. Serangan hama tungau pada pucuk-pucuk muda pada tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas*) berpotensi menghambat pembentukan bunga pada ujung tunas-tunas baru (Asbani *et al.*, 2007).

Teknik pengendalian hama tungau yang ramah lingkungan sangat dibutuhkan pada masa-masa mendatang, terutama untuk mengatasi serangannya yang kemungkinan semakin meningkat sejalan dengan semakin meluasnya areal pengembangan komoditas-komoditas yang menjadi inang utamanya, termasuk kapas, tembakau, jarak pagar, jarak kepyar, dan wijen. Serangan tungau pada kapas misalnya, selama ini belum sampai menimbulkan ledakan populasi yang mempengaruhi produktivitas. Namun, pengembangan kapas yang semakin luas hingga ke wilayah-wilayah kering di Indonesia, seperti NTT, perkembangan populasi hama-hama pengisap daun, terutama

tungau perlu dipantau secara intensif. Sebab, kondisi lingkungan yang kering, sumber air yang terbatas, dan penerapan pengendalian kimiawi, akan berpotensi menjadi faktor penyebab perubahan status hama dari yang semula bukan hama penting kemudian menjadi hama penting.

Epizootik jamur *B. bassiana* mudah berkembang pada semua jenis tanah karena tanah merupakan habitat utamanya. Aplikasinya tidak hanya dapat dilakukan melalui permukaan tanaman, tetapi juga melalui sistem irigasi bersama-sama dengan air irigasi. Deposit konidia di permukaan tanah yang terdistribusikan melalui air irigasi kemungkinan akan menjadi sumber inokulum dan sumber infeksi bagi inangnya di lapang. Hal ini juga sebagai salah satu upaya konservasi sumberdaya hayati untuk meningkatkan perannya sebagai faktor mortalitas hama secara alami.

Sebagaimana yang telah dicapai di berbagai negara bahwa *B. bassiana* sangat efektif menekan populasi dan serangan hama tungau pada beberapa tanaman sayur-sayuran, seperti: terong, cabe, dan tomat. Komponen-komponen lain pada pengendalian hama terpadu (PHT), khususnya varietas tahan, entomopatogen selain jamur, dan insektisida kimia (kecuali fungisida) dapat diaplikasikan bersama-sama dengan jamur *B. bassiana* (Odindo, 1992). Kombinasi dengan varietas tahan tidak menyebabkan fitotoksis, juga dilaporkan sinergis dengan entomopatogen lain (virus, bakteri, jamur, nematoda), dan bahkan dengan insektisida kimia tidak menyebabkan antagonis. Irigaray *et al.* (2003) menyatakan bahwa pengendalian tungau *T. urticae* dengan campuran jamur *B. bassiana* dan insektisida kimia triflumuron (benzoylphenyl urea) menyebabkan sebagian besar telur *T. urticae* tidak menetas.

Sebagaimana entomopatogen lainnya, konidia *B. bassiana* juga mudah diinaktifkan oleh paparan sinar ultraviolet sinar matahari. Oleh karena itu, sore hari merupakan pilihan waktu terbaik untuk aplikasi di lapang. Selain itu, efektivitas pengendalian juga dipengaruhi oleh profil kanopi tanaman inang. Contohnya, aplikasi konidia *B. bassiana* untuk pengendalian tungau pada tanaman jarak pagar mungkin akan lebih efektif dibanding pada tanaman wijen. Sebab, bentuk kanopi tanaman jarak pagar yang rimbun

sangat berguna menaungi deposit konidia *B. bassiana* pada daun dari paparan sinar ultraviolet matahari. Sebaliknya tanaman wijen yang berkanopi terbuka akan lebih cepat menyebabkan inaktifnya deposit konidia *B. bassiana* akibat terpapar sinar matahari secara langsung, sehingga frekuensi penyemprotan juga akan meningkat.

Adanya regulasi tahun 1996 tentang Perlindungan Terhadap Kualitas Pangan (Lacey *et al.*, 2001) yang tujuannya membatasi pengembangan dan registrasi produk pestisida kimia baru, maka hal ini merupakan peluang sangat baik bagi produk-produk bioinsektisida untuk dimanfaatkan secara maksimal dalam pengendalian hama. Namun demikian, pengembangan pemanfaatan jamur *B. bassiana* masih membutuhkan beberapa perbaikan, termasuk penelitian untuk meningkatkan patogenisitas, mendapatkan teknik perbanyakan massal yang efisien, bentuk formulasi yang mudah diaplikasikan, dan mencari isolat-isolat yang lebih virulen dibanding yang sudah ada.

KESIMPULAN

Serangan hama tungau berpotensi menurunkan produktivitas komoditas pertanian maupun perkebunan. Selama ini pengendalian tungau masih mengandalkan pestisida kimia yang sangat potensial meningkatkan resistensi hama. Pengendalian dengan varietas tahan cukup efektif menekan populasi dan serangan tungau. Beberapa spesies predator telah diidentifikasi dapat mengendalikan hama ini, namun pemanfaatannya masih sangat terbatas. Disisi lain, prospek jamur entomopatogen *B. bassiana* dalam pengendalian hama tungau cukup baik karena dari hasil-hasil penelitian menunjukkan tingkat penekanan terhadap populasi tungau mencapai 80-100%. Untuk memanfaatkan *B. bassiana* perlu beberapa pengujian di laboratorium, rumah kaca dan lapang, termasuk uji patogenisitas di laboratorium, rumah kaca, dan lapang; mendapatkan teknik perbanyakan massal yang efisien; bentuk formulasi yang mudah diaplikasikan; serta beberapa penelitian untuk meningkatkan patogenisitas dan stabilitas jamur.

DAFTAR PUSTAKA

- Asbani, N., A.M. Amir dan Subiyakto. 2006. Inventarisasi tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). Prosiding Lokakarya II, Status teknologi tanaman Jarak Pagar *Jatropha curcas* L. Bogor 29 Nopember 2006. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Hlm.83-90.
- Asbani, N., A.M. Amir, dan Subiyakto. 2007. Inventarisasi hama tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). Prosiding Lokakarya Jarak Pagar II: Status Teknologi Tanaman Jarak Pagar, *Jatropha curcas* L.Hlm83-90
- Barreto, R.S., E.J. Marques, M.G.C. Gondim Jr and J. V. Oliveira. 2004. Selection of *Beauveria bassiana* (BALS.) VUILL. and *Metarhizium anisopliae* (METSCH.) SOROK for the control of the mite *Mononychellus tanajoa* (BONDAR). Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.) 61(6): 659-664.
- Bednarek, A., E. Popowska-Nowak, E. Pezowicz, and M. Kamionek. 2004. Integrated methods in pest control: effect of insecticides on entomopathogenic fungi (*Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., *B. brongniartii* (Sacc.)), and nematodes (*Heterorhabditis megidis* Poinar, Jackson, Klein, *Steinernema feltiae* Filipjev, *S. glaseri* Steiner). Polish Journal of Ecology 52 (2): 223-228.
- Brown, R.D. and V.P. Jones. 1983. The broad mite on lemons in Southern California. California Agriculture 37 (7-8): 21-22.
- Chandler, D, G. Davidson, J.K. Pell, B.V. Ball, K. Shaw and K.D. Sunderland. 2005a. Fungal Biocontrol of Acari. Biocontrol Science and Technology, 10(4): 357-384.
- Chandler, D., G. Davidson, and R.J. Jacobson. 2005b. Laboratory and glass house evaluation of entomopathogenic fungi against the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) on tomato, *Lycopersicon esculentum*. Biocontrol Science and Technology 15: 37-54.

- De Faria, M.R. and S.P. Wraight. 2007. Mycoinsecticides and mycoacaricides: Accomprehensive list with world wide coverage and international classification of formulation types. *Biological Control* 43(3): 237-256.
- De Oliveira, R.C. and P.M.O.J. Neves. 2004. Compatibility of *Beauveria bassiana* with acaricides. *Neotropical Entomology* 33 (3): 353-358.
- El-Kady, G., H.M. El Sharabasy, M.F. Mahmoud and I.M. Bahgat. 2007. Toxicity of two potential Bio-insecticides against moveable stages of *Tetranychus urticae* Koch. *J. Applied Sciences Research* 3 (11): 1315-1319.
- Herron. G.A., V.E. Edge, L.J. Wilson and J. Rophail. 1998. Organophosphate resistance in spider mites (Acari: Tetranychidae) from cotton in Australia. *Exp. & Appl. Acarology* 22: 17-30.
- Ihsan, N. and Y.B. Ibrahim. 2004. Laboratory bioassay of some entomopathogenic fungi against broad mite (*Polyphagotarsonemus latus* Bank). *International Journal of Agriculture & Biology* 6(2): 223-225.
- Ihsan, N and Y.B. Ibrahim. 2007. Efficacy of laboratory prepared wettable powder formulatons of entomopathogenous fungi *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* and *Paecilomyces fumosoroseus* against the *Polyphagotarsonemus latus* (Bank) (Acari: Tarsonemidae) (Broad Mite) on *Capsicum annum* (Chilli). *Journal of Biosciences* 18 (1): 1-11.
- Irigaray, F.J.S.C, V.M. Mancebon, and I. P. Moreno. 2003. The entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* and its compatibility with triflumuron: effects on the twospotted spider mite *Tetranychus urticae*. *Biological Control* 26(2): 168-173.
- Jovicich, E., D.J. Cantliffe, L. S. Osborne, and P.J. Stoffella. 2004. Mite population and damage caused by broad mites (*Polyphagotarsonemus latus* Banks infesting bell pepper (*Capsicum annum* L.) at different seeding development stages. *Acta Horticulturae* 659(1): 339-344.
- Lacey, L.A., R. Frutos, H.K. Kaya, and P. Vail. 2001. Insect pathogens as biological control agents: Do they have a future? *Biological control* 21: 230-248.
- Liang, Y. 2004. The life habit and use of natural enemies of mites. *Journal of Anhui Agricultural Sciences* 3: 26-29.
- Nurindah dan D.A. Sunarto. 2007. Strategi teknik pengendalian tungau daun wijen. *Prosiding Seminar Memacu Pengembangan Wijen untuk Mendukung Agroindustri*, Malang 9 Nopember 2006. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. 7 hlm.
- Odindo, M.O. 1992. Future prospects for the application of insect pathogens as a component of integrated pest management in tropical root crops. *Biocontrol Science and Technology* 2: 179-191.
- Ohlendorf, B. 2000. Spider mites: Integrated Pest Management in the home garden. IPM Education and Publication University of California, US. 3pp.
- Ohlendorf, B. 2009. Pests in gardens and landscapes. *Statewide Integrated Pest Management Program*. 2pp.
- Pena, J.E., L.S. Osborne and R.E. Duncan. 1996. Potential of fungi as biocontrol agents of *Polyphagotarsonemus latus* (Acari :Tarsonemidae). *Entomophaga* 41: 27-36.
- Sheeba, G., S. Seshadri, N. Raja, S. Janarthanan, and S. Ignacimutu. 2001. Efficacy of *Beauveria bassiana* for control of the rice weevil *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera: Curculionidae). *Appl. Entomol. Zool.* 36 (1): 117-120.
- Shi, W.B. and M. G. Feng. 2004. Lethal effect of *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, and *Paecilomyces fumosoroseus* on the eggs of *Tetranychus cinnabarinus* (Acari: Tetranychidae) with a description of a mite egg bio-assay system. *Biological Control* 30: 165-173.

- Shi, W.B. and M. G. Feng. 2005. Virulence of fungal biocontrol agent *Beauveria bassiana* to the eggs and adults of carmine spider mite *Tetranychus cinnabarinus*. Abstracts of the 38th Annual Meeting of the Society for Invertebrate Pathology, Anchorage, Alaska, USA.
- Shi, W.B., Y. Jiang, and M.G. Feng. 2005. Compatibility of ten acaricides with *Beauveria bassiana* and enhancement of fungal infection to *Tetranychus cinnabarinus* (Acari: Tetranychidae) eggs by sublethal application rates of pyridaben. *Applied Entomology and Zoology* 40(4): 659-666.
- Stumpf, N. and R. Nauen. 2001. Cross-resistance, inheritance, and biochemistry of mitochondrial electron transport inhibitor-acaricide resistance in *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). *J. Econ. Entomol.* 94: 1577-1583.
- Subiyakto dan Harwanto. 1996. Hama tanaman wijen dan pengendaliannya. Monograf Balittas 2. Wijen. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. Hlm. 31-37.
- Thungrabeab, M. and S. Tongma. 2007. Effect of entomopathogenic fungi, *Beauveria bassiana* (Balsamo) and *Metarhizium anisopliae* (Metsch) on non target insects. *KMITL Sci. Tech. J.* 7 (S1): 8-12.
- Townsend, R.J., M. O'Callaghan, V.W. Johnson, and T.A. Jackson. 2003. Compatibility of microbial control agents *Serratia entomophila* and *Beauveria bassiana* with selected fertilizers. *New Zealand Plant Protection* 56: 118-122.
- Tukimin, S.W., Suprijono, Rusim-Mardjono, dan A.M. Amir. 2007. Intensitas kerusakan aksesi wijen (*Sesamum indicum* L.) terhadap hama tungau *Polyphagotarsonemus latus* (Banks). Prosiding Seminar Memacu Pengembangan Wijen Untuk Mendukung Agro-Industri, Malang 9 Nopember 2006. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Hlm. 64-69.
- Wekesa, V.W. 2003. Evaluation of pathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* control of tobacco spider mite, *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard (Acarina: Tetranychidae) infesting tomato. Jomo Kenyatta University Agriculture and Technology, Kenya, Afrika. 5pp.
- Wekesa, V. W., N. K. Maniania, M. Knapp and H. I. Boga. 2005. Pathogenicity of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* to the tobacco spider mite *Tetranychus evansi*. *Experimental and Applied Acarology* 36: 41-51.
- Wikipedia. 2009. *Tetranychus urticae*. Wikipedia the free encyclopedia. 2pp.