BIOPESTISIDA DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT: PERKEMBANGAN DAN TANTANGAN MASA DEPAN

Agus Susanto

ABSTRAK

Pada saat ini, hama dan penyakit di perkebunan kelapa sawit sudah menyebabkan kerusakan dan kerugian yang sangat besar. Hama dan penyakit ini dikendalikan dengan konsep Pengendalian Hama terpadu (PHT) yang bertumpu pada pengendalian hayati. Pelaksanaan pengendalian hayati tidak lepas dari agens hayati atau biopestisida. Jenis biopestisida yang dikembangkan untuk perkebunan kelapa sawit adalah berbahan aktif jamur *Trichoderma* (Marfu), *Gliocladium*, bakteri, dan mikoriza (Mycorix Plus). Biopestisida ini digunakan untuk mengendalikan penyakit busuk pangkal batang *Ganoderma boninense*. Sedangkan untuk hama sasaran ulat api dan ulat kantung telah dikembangkan biopestisida berbahan aktif *Bacillus thuringiensis*, virus NPV, jamur *Cordyceps militaris*, dan *Beauveria bassiana*. Biopestisida berbahan aktif *Metarizhium anisopliae* dikembangkan untuk hama sasaran larva *Oryctes rhinoceros*. Agens hayati dalam bentuk parasitoid dan predator juga sudah dikembangkan untuk ulat api dan ulat kantung. Predator burung hantu juga dimanfaatkan untuk pengendalian tikus. Prospek biopestisida di Indonesia akan cerah karena kesadaran akan lingkungan yang meningkat, teknologinya mudah dan murah, dan hasil pengendalian yang bertahan relatif lama dan sustainabel. Tantangan biopestisida ke depan adalah inovasi teknologi formulasi sehingga tidak mudah turun virulensi, tidak bulky sehingga mudah dan murah pengiriman, dan selalu tersedia di pasaran.

Kata kunci : biopestisida, PHT, pengendalian hayati, kelapa sawit

Penulis yang tidak disertai dengan catatan kaki instansi adalah peneliti pada Pusat Penelitian Kelapa Sawit

Agus Susanto (✉)
Pusat Penelitian Kelapa Sawit
Jl. Brigjen Katamso No. 51 Medan, Indonesia
Email: marihat_agus@yahoo.com

PENDAHULUAN

Salah satu masalah budidaya kelapa sawit pada saat ini adalah adanya gangguan hama dan penyakit. Dengan sistem penanaman kelapa sawit yang monokultur dalam skala yang sangat luas akan mempermudah rusaknya kestabilan ekologi kelapa sawit. Keseimbangan ekologi akan mudah terganggu dan eksplosi hama maupun penyakit akan mudah terjadi. Apalagi kelapa sawit adalah bukan tanaman asli Indonesia, yang baru diintroduksi pada tahun 1848.

Gangguan hama dan penyakit kelapa sawit pada saat ini sudah sangat merugikan secara ekonomi. Hama dan penyakit yang dikategorikan sebagai hama dan penyakit mayor adalah hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*), ulat api (*Setothosea asigna*, *Setora nitens*, *Darna trima*, dan lain-lain), babi hutan untuk daerah pengembangan baru kelapa sawit, dan untuk penyakit mayor adalah penyakit busuk pangkal batang yang disebabkan oleh jamur *Ganoderma boninense*. Sedangkan hama dan penyakit minor yang sering dilaporkan adalah hama *Apogonia* di pembibitan, kumbang moncong *Rhynchoporus* spp., dan hama penggerek tandan *Tirathaba mundella*. Sedangkan penyakit minor yang sering dijumpai adalah penyakit bercak daun di pembibitan, penyakit busuk pucuk (*spear rot*), penyakit busuk tandan *Marasmius palmivorus*. Pada beberapa daerah tertentu hama dan penyakit minor ini sering berubah menjadi hama dan penyakit mayor.

Untuk menjaga produktivitas kelapa sawit supaya tidak turun pada saat ini tindakan pengendalian harus dilaksanakan secara tepat. Konsep pengendalian hama dan penyakit yang diterapkan di perkebunan kelapa sawit adalah pengendalian hama terpadu (PHT) yang sesuai dengan Pasal 20 Undang-undang No. 12 tahun 1992 tentang sistem budidaya tanaman. Sistem PHT merupakan sistem penunjang pengambilan keputusan dalam memilih dan

menerapkan taktik pengendalian OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) yang didasarkan pada analisis biaya/manfaat, dan pertimbangan kepentingan dari dan dampak pada petani/produser, khalayak, dan lingkungan. Arti lain dari konsep Pengendalian Hama Terpadu adalah suatu konsep pengelolaan agro-ekosistem yang bertujuan untuk mempertahankan populasi hama dan kerusakan tanaman yang diakibatkannya pada aras yang tidak merugikan (secara ekonomi), dengan memadukan dan memanfaatkan semua metode pengendalian hama, termasuk pemanfaatan predator dan parasitoid, varietas tahan hama, teknik bercocok tanam, serta bila perlu menggunakan pestisida secara selektif.

Sistem PHT banyak dianut karena beberapa pertimbangan bahwa pada kenyataannya teknik konvensional yaitu pemberantasan hama selalu gagal dan meningkatnya kesadaran lingkungan yang lebih baik. Pengendalian konvensional yang mengandalkan pestisida kimiawi lebih banyak merugikan bagi manusia baik secara langsung maupun tidak langsung. Secara langsung dapat meracuni manusia dan secara tidak langsung mencemari lingkungan serta membunuh sasaran bukan target. Dengan adanya aplikasi pestisida, keseimbangan alam akan terganggu yang akan menimbulkan hama yang resisten, ancaman bagi predator, dan satwa lain dalam rantai makanan tersebut. Residu pestisida yang ditinggalkan akan meracuni organisme nontarget, bahkan akan terbawa ke sumber air sehingga mencemari lingkungan.Di Indonesia pun kebijakan yang ramah lingkungan ini pun selalu dikedepankan misalnya ada program *Rountable on Sustainable Palm Oil* (RSPO) maupun *Indonesia Sustainable Palm Oil* (ISPO).

Dalam operasionalnya sistem PHT bertumpu pada pengendalian hayati. Penggunaan pestisida bahkan dapat menimbulkan pengaruh negatif terhadap lingkungan yang sangat merugikan usaha perkebunan kelapa sawit seperti kematian parasitoid dan predator hama, membahayakan kesehatan karyawan, dan menimbulkan pencemaran lingkungan. Penerapan teknologi pengendalian hama terpadu (PHT) dengan mengutamakan pelestarian dan pemanfaatan musuh alami terbukti dapat memberikan hasil yang memadai untuk mengendalikan beberapa hama utama kelapa sawit. Upaya ini perlu terus dikembangkan sampai diperoleh suatu sistem pengelolaan ekosistem kelapa sawit yang menyeluruh di dalam mengatasi masalah hama yang efektif, efisien, ramah lingkungan dan berkesinambungan.

Pengendalian hayati dalam operasionalnya selalu berkaitan dengan agens hayati atau agens bilogi atau biopestisida. Biopestisida ialah agen hayati atau produk-produk alam yang digunakan untuk mengendalikan hama pada tanaman. Biopestisida terdiri dari dua kelompok besar yaitu pestisida dari tanaman (pestisida nabati) dan pestisida dari mikoorganisme seperti jamur, bakteri, virus, dan lain-lain. Pestisida dari tanaman adalah pestisida yang berasal dari ekstrak tumbuhan. Semua bagian tanaman yang digunakan sebagai biopestisida nabati adalah akar, biji, maupun daun, bahkan metabolit sekundernya. Pestisida nabati ini tidak bersifat meracuni tanaman dan mencemari lingkungan. Kelebihan lain adalah hama sasaran tidak menjadi resisten. Beberapa jenis tanaman yang sering digunakan sebagai pestisida nabati adalah famili Meliaceae (nimba), famili Anonaceae (biji srikaya, biji sirsak).Pestisida jenis ini hanya terbatas dalam membunuh beberapa jenis hama, seperti belalang, kutu daun dan ulat. Sedangkan pestisida dari mikroorganisme atau pestisida hayati atau biopestisida biasanya mampu membunuh secara spesifik.

JENIS BIOPESTISIDA DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT

Pada saat ini diperkirakan ada sekitar 300 produk biopestisida di Indonesia yang dikategorikan siap dijual. Jumlah ini akan semakin banyak apabila dimasukkan biopestisida yang diproduksi oleh universitas atau balai penelitian yang dalam kondisi setengah jadi. Perkembangan biopestisida yang sangat mengembirakan ini tidak hanya dikerjakan oleh instansi pemerintah saja tetapi pihak swasta juga banyak mengembangkan biopestisida ini, termasuk dalam dunia perkelapasawitan. Berikut ini disampaikan jenis biopestisida menurut hama atau penyakit sasarannya.

PENYAKIT BUSUK PANGKAL BATANG KELAPA (*GANODERMA BONINENSE*)

Penyakit busuk pangkal batang yang disebabkan oleh jamur *Ganoderma boninense* merupakan jamur

tular tanah sehingga akan sesuai apabila dikendalikan secara pengendalian hayati. Turner (1981) menyatakan bahwa *Trichoderma* sp., *Penicillium* sp., dan *Gliocladium* sp. bersifat antagonistik terhadap *Ganoderma* dan berpeluang sebagai agens biokontrol. *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. telah banyak dilaporkan keberhasilannya dalam menekan beberapa penyakit tumbuhan, khususnya penyakit tular tanah. *Trichoderma* spp. telah digunakan sebagai agens biokontrol pada penyakit layu tomat, melon, kapas yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum*. Selain itu juga digunakan untuk mengendalikan patogen *Rhizoctonia solani, Pythium ultimum, Sclerotium rolfsii, Verticillium dahliae, Alternaria*, dan *Armillaria mellea*. Agens biokontrol *Gliocladium* sp. telah digunakan sebagai agens biokontrol untuk menekan patogen *R.solani, Sclerotinia sclerotiorum*, dan *S. rolfsii*. (Campbell 1989, & Papavizas 1992). Untuk patogen *G. boninense, Trichoderma* spp, dan *Gliocladium* spp. baru diuji secara *in vitro* dan *in vivo* pada potongan batang kelapa sawit. Hasilnya adalah kedua agens biokontrol ini sangat berpeluang sebagai agens biokontrol yang potensial terhadap *G. boninense*.(Abadi 1987; Dharmaputra 1989; Purba *et al.* 1996; & Hadiwiyono *et al.* 1997).

Pada saat ini PPKS bekerja sama dengan PT Bionusa mengembangkan biopestisida untuk mengendalikan penyakit *Ganoderma* dengan bahan aktif *Trichoderma koningii* dan *Trichoderma harzianum*. Jamur *Trichoderma* ini mengendalikan

Gambar 1. Salah satu contoh produk biopestisida pengendali penyakit *Ganoderma* , Marfu (Marihat Fungisida)

Ganoderma dengan cara hiperparasitik hifa dan miselium, mengeluarkan antibiotik, dan mengeluarkan enzim litik yaitu 1,4 B glunacanse dan chitinase.

Pada prinsipnya salah satu strategi untuk mengendalikan jamur patogen tular tanah adalah dengan pengendalian hayati. Agen hayati yang sering digunakan untuk pengendalian hayati patogen tular tanah adalah *Trichoderma* sp. (Idris, 2009; Susanto & Lim, 2010; Susanto *et.al.*, 2005). Diantara mikroorganisme lainnya yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai agen pengendali hayati adalah *vesicular-arbuskular mikoriza* (VAM). Fungi mikoriza arbuskular ini mempunyai kelebihan dibandingkan agen hayati lain adalah mampu berkembang mengikuti perkembangan akar. Strategi ini ditempuh untuk mengatasi masalah *Ganoderma* yang muncul relatif lebih banyak pada tanah tanah yang miskin unsur hara semisal tanah pasiran. Populasi dan keanekaragaman *mikoriza* pada tanah-tanah mineral masam di Indonesia cukup tinggi, yang umumnya didominasi oleh genus *Glomus, Acalauspora, Gigaspora* dan *Scutellospora* (Kartika *et.al.*, 2006).

Peranan *mikoriza* dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman telah banyak dilaporkan. Pada tanaman tingkat tinggi, *mikoriza* dapat membantu penyerapan unsur hara khususnya P dari tanah (Harley & Smith, 1983). Karakteristik lain dari *mikoriza* akan bertambah seiring dengan pertumbuhan akar (Brundrett, 2002). Pada ekosistem alami, peranan utama jamur *mikoriza* adalah melindungi sistem perakaran dari patogen endemik diantaranya melalui kompetisi nutrisi dengan patogen dan induksi mekanisme ketahanan pada inang (Read *et.al.*, 1992). *Mikoriza* memiliki potensi sebagai agen pengendali hayati penyakit *Ganoderma* pada kelapa sawit yang diperlihatkan dengan adanya tingkat penghambatan laju infeksi *Ganoderma* seiring dengan penambahan dosis *mikoriza* yang diaplikasikan.

Pada saat ini, Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) bersama dengan Balai Pengkajian Bioteknologi - BPPT mengembangkan formulasi *mikoriza* baru (Mycorix Plus™) yang terdiri dari beberapa kombinasi mikroorganisme rhizosfer. Berikut ini hasil uji efikasi mikoriza Mycorix Plus.

Tabel. Kejadian Penyakit *Ganoderma* pada berbagai perlakuan mikoriza

Inokulasi *Ganoderma*	Dosis (g/polybag)	Kejadian Penyakit		
		1 bulan	2 bulan	3 bulan
Bersamaan dengan mikoriza	0	0.00	5.33	5.33
	50	0.00	1.33	1.33
	100	1.33	5.33	8.00
	150	0.00	1.33	4.00
1 bulan setelah mikoriza	0	0.00	0.00	0.00
	50	0.00	1.56	1.56
	100	0.00	1.56	1.56
	150	0.00	0.00	0.00

Hasil penelitian sementara tersebut menunjukkan bahwa perlakuan *mikoriza* belum menunjukkan adanya kemampuan untuk memacu pertumbuhan vegetatif tanaman pada awal tahap pertumbuhan. Akan tetapi, masih terlalu awal untuk menarik kesimpulan mengenai efektivitas dari perlakuan *mikoriza* tersebut terhadap parameter pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, pengamatan lanjutan hingga bibit mencapai fase siap tanam (12 BST) masih perlu dilakukan terutama untuk melihat efektivitasnya terhadap perkembangan penyakit *Ganoderma*. Kesimpulan awal yang dapat ditarik kesimpulan adalah mikoriza harus diaplikasi sedini mungkin sebelum infeksi patogen terjadi.

Gambar 2. Salah satu contoh produk berbasis mikoriza

Gambar 3. Bibit kelapa sawit mati terinfeksi *Ganoderma* pada percobaan mikoriza

Pada saat ini banyak pihak juga mengembangkan biopestisida untuk penyakit *Ganoderma* yang berbasis selain jamur dan mikoriza yaitu bakteri. Formulasi yang dikembangkan ada yang dalam bentuk tepung, butiran, maupun cair.

ULAT API DAN ULAT KANTUNG

Pada saat ini ulat api dan ulat kantung dikendalikan secara hayati pada berbagai stadianya. Pengendalian hayati sangat cocok untuk ulat api dan ulat kantung apabila masih di bawah ambang ekonomi. Biopestisida yang telah dikembangkan untuk hama ini adalah:

Bakteri *Bacillus thuringiensis* telah lama diproduksi sebagai insektisida biologis. Penggunaan insektisida biologis dengan bahan aktif *B. thuringiensis* var. *kurstaki*, terbukti dapat memberikan hasil pengendalian yang baik terhadap ulat api, sedangkan *B. thuringiensis* var. *aizawa* terbukti lebih sesuai untuk pengendalian ulat kantung (Sipayung & Sudharto, 1985 ; Sudharto & Sipayung, 1991 ; Ginting *et al.*, 1995). Chung dan Narendran (1996) juga melaporkan bahwa perlakuan dengan 10 macam insektisida biologis berbahan aktif *B. thuringensis* Berliner, masing-masing terhadap 10 ekor ulat kantong *Metisa plana* yang dipelihara pada bibit kelapa sawit, mengakibatkan kematian ulat kantong tersebut antara 63,86% sampai dengan 100% pada 8 hari setelah perlakuan. Kelebihan biopestisida ini adalah tidak membunuh serangga penyerbuk kelapa sawit *Elaeidobius kamerunicus*. Biopestisida jenis *Bacillus* ini sudah sangat berkembang sehingga saat ini sangat mudah ditemukan di lapangan.

Nucleo polyhedral virus (NPV) merupakan salah satu entomopatogen yang menghasilkan polihedral di dalam tubuhnya yang mengandung sejumlah partikel virus. NPV telah diuji dan lebih sering digunakan sebagai pestisida hayati dibandingkan virus lainnya (Mcintosh *et al.*, 2004; Irfan *et al.*, 2007; & Azis 2009). NPV mempunyai isolat dari banyak spesies serangga, salah satunya pada larva *Setothosea asigna*.

TaV (*Thosea asigna* virus) adalah virus RNA dari famili Tetraviridae yang pertama kali diisolasi dari larva *S. asigna* yang dikumpulkan dari perkebunan kelapa sawit di Malaysia (Reinganum *et al.*, 1978) dan telah dianalisis RT-PCR dengan primer G1 (5'-GAGCAATTAGGAGAGTATCCCG-3', nucleotides (nts) 343-364) dan G2 (5'-TCGGGTTTGTTGCATCTTTAGCCTCT-3', nts 572-597 kemudian diamplifikasi menggunakan teknik PCR dengan dua primer, primer pertama yaitu 5'PRdRp (5'-CTTCGTTTAGAGGGGGTG-3'.nts 1-19) dan 3'PRdRp (5'-CGTCCCCGCATGTTAG-3'.nts 3752-3768) dan primer kedua yaitu CP1 (5'CGAATGATAGTGCTTTG 3'.nts 85-102) dan CP2 (5'-ATCATTTTGGAAAAAGGTGCGC-3'. Nts 2461-2482) (Sugiharti *et al.*, 2010).

Hasil sekuensing DNA menunjukkan bahwa virus yang diisolasi dari larva *S. asigna* di Sumatera Selatan merupakan TaV yang juga sama dengan TaV yang ada di Jepang. TaV tersebut memiliki tingkat patogenisitas yang tinggi terhadap larva Limacodidae (Sugiharti *et al.*, 2010).

Pada umumnya propagasi NPV dilakukan dengan cara tradisional yaitu menyemprot langsung suspensi NPV sebanyak 400 gram per ha pada populasi larva *S. asigna* di lapangan (Susanto *et al.*, 2010). Metode baru yang lebih efisien dalam segi waktu, cara, dan biaya serta konsentrasi NPV yang tepat sangat dibutuhkan untuk propagasi NPV-*S. asigna*.

Gambar 4. Teknik perbanyakan virus NPV ulat api

Gambar 5. Larva yang ulat api terinfeksi Virus NPV dan yang sehat

Jamur *Cordyceps militaris* telah diketahui menyerang kepompong ulat api di perkebunan kelapa sawit dan mengakibatkan kepompong tersebut mati serta tidak dapat berkembang menjadi ngengat (Evans, 1987 ; Desmier de Chenon *et al.*, 1990 ; Mariau *et al.*, 1991). Jamur entomopatogenik ini telah berhasil dibiakkan di laboratorium dengan menggunakan media nasi (Papierok *et al.*, 1993 ; Heri Wibowo *et al.*, 1994). Percobaan pendahuluan penggunaan biakan *C. militaris* pada media nasi tersebut di lapangan, ternyata dapat menaikkan persentase kepompong ulat api *S. asigna* yang terinfeksi, dari 46,1% menjadi 80,5% (Pardede *et al.*, 1996). Selanjutnya, jamur *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill juga telah berhasil diisolasi dari ulat kantong *Metisa plana* di Malaysia (Ramlah *et al.*, 1993).

Gambar 6. Pupa ulat api yang terinfeksi *Cordyceps militaris*

Sipayung *et al.* (1988) melaporkan bahwa telah ditemukan 33 jenis parasitoid dan 11 jenis predator hama pemakan daun pada beberapa perkebunan kelapa sawit di Sumatera. Parasitoid dan predator tersebut berperan penting sebagai faktor pengendali populasi hama secara alami di perkebunan kelapa sawit, sehingga perlu dijaga kelestariannya dan perlu diperhitungkan serta dimanfaatkan di dalam pengendalian hama tersebut. Selain itu, beberapa predator, terutama *Eocanthecona furcellata* (Wolff), telah dapat dibiakkan di insektarium dengan menggunakan makanan ulat api atau ulat lain yang telah disimpan dalam keadaan beku di kotak pendingin (Sudharto *et al.*, 1990a ; 1990b). Dengan demikian, dapat diperoleh predator tersebut dalam jumlah besar untuk dilepaskan di areal perkebunan kelapa sawit yang membutuhkan. Selain itu, diketahui bahwa predator tersebut dapat membantu penyebaran penularan virus ulat api di perkebunan kelapa sawit (Sudharto *et al.*, 1995). Selanjutnya, menurut Desmier de Chenon *et al.* (2002) beberapa jenis gulma lunak di perkebunan kelapa sawit seperti *Borreria alata, Cassia tora, Elephantopus tomentosus, Euphorbia heterophylla, Phyllantus amarus* dan *Turnera subulata* mempunyai peranan yang penting sebagai sumber pakan bagi imago berbagai jenis serangga parasitoid ulat api. Dengan demikian, keberadaan tumbuhan tersebut di dalam ekosistem kelapa sawit perlu dipertahankan, bahkan mungkin perlu ditanam di pinggiran areal perkebunan, untuk mencegah terjadinya ledakan populasi ulat api.

Gambar 7. Tanaman *Turnera subulata* untuk konservasi parasitoid ulat api

Gambar 8. Tanaman *Antigonon leptopus* untuk konservasi parasitoid ulat api dan ulat kantung

KUMBANG TANDUK *ORYCTES RHINOCEROS*

Salah satu teknik pengendalian hama kumbang tanduk adalah pengendalian secara hayati dengan menggunakan jamur *Metarizhium anisopliae*. Pengendalian hayati *Oryctes rhinoceros* yang biasa digunakan adalah dengan jamur *Metarizhium anisopliae* dan *Baculovirus oryctes*. Untuk aplikasi virus saat ini belum digunakan secara luas di perkebunan kelapa sawit. Jamur *Metarizhium* dapat diproduksi sendiri dengan menggunakan larva-larva *Oryctes* yang terkumpul pada saat pengutipan larva. Cara aplikasi dapat secara tabur atau dengan penyemprotan tergantung pada formula yang tersedia.

Gambar 9. Proses infeksi atau masa inkubasi *Metarizhium anisopliae* adalah 7- 14 hari

Untuk lebih meningkatkan efektivitas jamur Metarizhium biasanya dilakukan aplikasi ulang yaitu setiap 3 bulan. Hal ini akan menambah peluang terjadinya kontak antara jamur dengan larva pada stadianya berbeda-beda. Aplikasi Metarizhium biasanya menggunakan dosis 20 gram per meter persegi untuk formulasi butiran (granul) atau satu tablet yang diencerkan dalam 12 liter air yang selanjutnya disemprotkan luasan kira-kira 40 m^2. Aplikasi Metarizhium pada saat pengutipan larva akan mengurangi frekuensi pengutipan larva pada periode berikutnya.

Gambar 10. Biopestisida berbahan aktif *Metarizhium anisopliae* untuk *Oryctes rhinoceros*

Gambar 11. Larva *Oryctes rhinoceros* mati karena biopestisida berbahan aktif *Metarizhium anisopliae*

TIKUS

Teknik pengendalian tikus di perkebunan kelapa sawit adalah pemanfaatan burung hantu *Tyto alba* sebagai predator tikus, dengan cara memanipulasi lingkungan sehingga sesuai untuk perkembangan predator tersebut. Burung hantu *Tyto alba* merupakan pemangsa tikus yang spesifik dan beradaptasi dengan baik di perkebunan kelapa sawit. Namun demikian, karena di areal kelapa sawit tidak ada tempat yang sesuai untuk bersarang, maka populasi burung hantu di perkebunan kelapa sawit menjadi sangat terbatas. Burung hantu tersebut biasanya bersarang di atas plafon bangunan, terutama yang tidak dihuni manusia secara permanen. Burung hantu hidup berpasangan, bertelur 1-3 kali setahun masing-masing sebanyak 4-14 butir. Telur menetas dalam waktu 3 minggu, dan anak burung hantu berkembang menjadi dewasa setelah berumur 3 bulan. Seekor burung hantu dewasa mampu memangsa 2-5 ekor tikus per hari. Burung hantu aktif kawin dan memburu tikus pada malam hari, kemudian membawa mangsanya ke dalam sarang untuk dimakan atau diberikan kepada anaknya.

Teknik pemanfaatan burung hantu untuk pengendalian tikus kelapa sawit dilakukan dengan cara memasang sarang buatan (gupon) di areal perkebunan kelapa sawit. Pemasangan gupon dilakukan secara sistematis dengan jarak 500 m, atau satu gupon untuk setiap 25 ha areal kelapa sawit. Hal ini dimaksudkan untuk memberikan tempat berkembang biak dan membantu penyebaran burung hantu di areal kelapa sawit. Dengan demikian, populasi dan penyebaran burung hantu akan meningkat, sehingga dapat mengendalikan populasi tikus di perkebunan kelapa sawit sampai pada tingkat yang tidak merugikan (tingkat serangan tikus pada tanadan buah kelapa sawit kurang dari 5%).

PROSPEK BIOPESTISIDA DI INDONESIA

Prospek biopestisida di Indonesia dan dunia pada umumnya akan cerah. Hal ini didasarkan pada kesadaran akan lingkungan yang sehat semakin meningkat. Kebijakan semua mengarah pada produk hijau yang ramah lingkungan. Masyarakat lebih menghargai pada produk-produk organik. Pada saat ini untuk mendukung produk yang ramah lingkungan, suatu kebun kelapa sawit sebaiknya mengikuti sertifikasi RSPO atau ISPO.

Prospek dari biopestisida dari Indonesia adalah sumber biopestisida. Indonesia adalah sangat kaya akan plasma nutfah mikoorganisme. Dengan demikian untuk mendapatkan biopestisida yang superior akan terbuka lebar. Kegiatan eksplorasi untuk menggali biopestisida seharusnya menjadi kegiatan penelitian.

Disamping itu, teknologi perbanyakan biopestisida relatif lebih mudah. Hasilnya adalah biopestisida yang murah. Yang harus diperhatikan adalah teknik perbanyakan yang biasanya menurunkan keefektifan biopestisida.

Prospek dari biopestisida yang paling menonjol adalah hasil dari pengendalian itu sendiri. Hasil dari pengendalian hayati apabila diterapkan secara tepat adalah tertekannya hama atau penyakit dalam waktu lama sehingga pengendalian menjadi efisien dan sustainabel.

TANTANGAN BIOPESTISIDA

Hasil dari pengendalian hayati biasanya relatif lama, hal ini yang menyebabkan biasanya pekebun kelapa sawit tidak sabar dengan teknik ini. Padahal apabila berhasil hasil akan lebih memuaskan. Selain itu, masalah krusial dari biopestisida adalah teknologi formulasi. Pada saat ini teknologi yang ada biasanya cepat menurunkan virulensi atau keefektifan atau cepat kadaluwarsa. Produk biopestisida biasanya mempunyai volume yang sangat besar atau bulky. Produk yang demikian menyebabkan tidak efisien dalam pengiriman jarak jauh. Carrier atau bahan pembawa biopestisida sebaiknya se alami mungkin. Apabila dalam media buatan biasanya dengan cepat menurunkan virulensi atau patogenisitas.

Produk biopestisida yang diharapkan adalah yang sangat efektif dalam formulasi tidak bulky sehingga produksi dalam jumlah yang sangat banyak dan efisien dalam pengiriman jarak jauh. Dengan demikian, produk biopestisida akan selalu ada di pasaran seiring dengan kemunculan hama dan penyakit yang selalu ada di perkebunan kelapa sawit.

KESIMPULAN

Pada saat ini perkembangan produk biopestisida di perkebunan kelapa sawit sudah baik yang ditandai dengan berbagai produk biopestisida untuk berbagai sasaran hama dan penyakit kelapa sawit. Produk biopestisida tersebut tetap harus dilakukan inovasi-inovasi khususnya teknologi formulasi. Produk biopestisida yang diharapkan adalah yang efektif dalam bentuk formulasi yang tidak bulky dan relatif tahan lama sehingga akan selalu ada di pasaran.

DAFTAR PUSTAKA

Abadi, A. L. 1987. Biologi *Ganoderma boninense* Pat pada kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) dan pengaruh beberapa mikroba tanah antagonistik terhadap pertumbuhannya, pp. 147. IPB, Bogor.

Azis, A. 2009. Kajian Potensi Virus β-Nudaurelia untuk Pengendalian Hama Ulat Api (*Thosea asigna*) pada Tanaman Kelapa. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan Vol. 9 (2): 90–94, Mei 2009. ISSN 1410 – 5020.

Brundrett, M. C. 2002. Coevolution Of Roots And Mycorrhizas Of Land Plants. Newphytologist 154: 275-304.

Campbell, R. 1989. Biological control of microbial plant pathogens. Cambridge Univ. Press. Cambridge. UK. 218p.

Chung, G.F. & R. Narendran. 1996. Insecticide screening for bagworm control. *PORIM International Palm Oil Congress Proc.* pp. 484-491.

Desmier de Chenon, R., Sudharto Ps. dan A. Sipayung. 1990. Prospects in the use of a fungal pathogen from the genus *Cordyceps* (Ascomycotina) for microbiological control of nettle caterpillars (Limacodidae). *Kongres I HPTI, Indonesia, 8-10 Février 1990, Jakarta*, 10 p.

Desmier de Chenon, R., H.F. Hasibuan, Sudharto & R.Y. Purba. 2002. Importance of food plants for parasitoids in the control of nettle caterpillars and bagworms in oil palm plantations. 2002 IOPC, Bali, 8-12 July, 2002.

Dharmaputra, O.S. 1989. Fungi antagonistik terhadap *Ganoderma boninense* Pat. penyebab penyakit busuk pangkal batang pada kelapa sawit di kebun Adolina, Sumatera Utara. laporan tahunan kerjasama penelitian P.P. marihat-Biotrop tahun 1989.

Evans, H.C. 1987. Fungal pathogens of Limacodidae. *In* : Slug and nettle caterpillars (M.J.W. Cock, H.C.J. Godfray, J.D. Holloway Ed.), *CAB Inter., 1987*, pp. 207-212.

Ginting Ulin, C., Dj. Pardede & A. Djamin. 1995. Formulasi baru *Bacillus thuringiensis* dan pengaruhnya terhadap ulat *Setothosea asigna* Van Eecke pada perkebunan kelapa sawit. *Warta PPKS 1995, Vol. 3 (1)* : 35-38.

Hadiwiyono, M.S. Sinaga, B. Tjahjono, & I. Anas. 1997. Evaluasi kemangkusan *Trichoderma viride, Gliocladium fimbriatum*, dan *Pseudomonas* kelompok fluoresen sebagai agens pengendali hayati *Ganoderma boninense*. Pat pada balok kayu kelapa sawit. Buletin Hama & Penyakit Tumbuhan 9(2): 26-31.

Harley, J. L., & S.E. Smith. 1983. Mycorrhizal Symbiosis. Academic Press,, London.

Heri Wibowo, A. Sipayung & R. Desmier de Chenon. 1994. Teknik perbanyakan cendawan *Cordyceps* sp. untuk pengendalian *Setothosea asigna* Moore (Lepidoptera : Limacodidae). *Bul. PPKS, Vol. 2, Juli-September 1994* : 147-154.

Idris, A. S. 2009. Basal stem rot in Malaysia: Biology, economic importance, epidemiology, detection and control. In: *Proceedings of the International Workshop of Awareness, Detection and Control of Oil Palm Devastating Diseases*. 6 November 2009. Kuala Lumpur, Malaysia.

Irfan, B.; Ekawati, I.W.; & K. Sri, I. 2007. Prospek Nuclear Polyhedrosis Virus sebagai Agens Hayati Pengendali *Spodoptera litura*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Kartika, E., S. Yahya & S. Wilarso. 2006. Isolasi, Karakterisasi dan Pemurnian Cendawan Mikoriza Arbuskular dari Dua Lokasi Perkebunan Kelapa Sawit (Bekas Hutan dan Bekas Kebun Karet). Jurnal Penelitian Kelapa Sawit 14: 145-155.

Mariau, D., R. Desmier de Chenon & Sudharto. 1991. Les insectes ravageurs du palmier a huile et leurs ennemis en Asie du Sud-est. *Oleagineux Vol. 46 (11)* : 400-476.

Mcintosh, A.H., J.J. Grasella, L. Lua & S.C. Braunagel. 2004. *Demonstration of the protective effects of fluorescent proteins in Baculoviruses exposed to ultraviolet light inactivation. Journal of Insect Science* 31: 1 – 9. 2004. Published by university of Wisconsin library.

Papavizas, G.C. 1992. Biological control of selected soilborne pathogens with *Gliocladium* and *Trichoderma*. *In* Tjamos, E.C., G.C. Papavizas, & R.J. Cook. (*Eds*) Biological control of plant diseases, Progress and challenges for the future. Plenum Press. London. 223-230 pp.

Papierok, B., R. Desmier de Chenon., J.M. Freulard & W.P. Suwandi 1993. New perspectives in the use of a *Cordyceps* fungus in the biological control of nettle caterpillars in oil palm plantations. *1993 PIPOC (Porim Int. palm oil congr.), Update and Vision (Agriculture), 20-25 Septembre 1993, Kuala Lumpur, Malaysie*. 6 p.

Pardede, Dj., C.U. Ginting & H.Wibowo. 1996. Pengendalian hama terpadu ulat pemakan daun kelapa sawit *Setothosea asigna* Van Eecke. *Laporan hasil penelitian APBN Tahun Anggaran 1995/1996, PPKS-AP2I*. pp. 1-19.

Purba, R.Y, A. Sipayung, & R.A. Lubis. 1996. Pengaruh penambahan cendawan antagonis *Trichoderma harzianum* terhadap perkembangan inokulum *Ganoderma* di tanah. Jurnal Penelitian Kelapa Sawit. 4(2): 69-75.

Ramlah, A.S., M.W. Basri & M. Ramlee. 1993. Pathogenicity test of *Beauveria bassiana* (Balsamo) against oil palm bagworm (*Metisa plana* Wlk.). *Elaeis 5 (2)*, 92-101.

Read, D. J., Lewis, D.H., Fitter, A.H. & Alexander, I.J. 1992. Mycorrhizas In Ecosystems. Cab International, Wallingford, England.

Reinganum, C.; Robertson, J.S.; & Tinsley, T.W. 1978. A new group of RNA Virus from insects. *J. Gen. Virol.* 40: 195–202.

Sipayung, A.1988. Sistem pengawasan dini (Early warning system) terhadap perkembangan populasi hama pada perkebunan kelapa sawit. *Field day PTP VII, Maret 1988.* 10 p.

Sipayung, A. & Sudharto.1985. Pengujian taraf efikasi Dipel WP (*Bacillus thuringiensis* Berliner) terhadap ulat api *Thosea asigna* Moore. *Puslit Marihat, P. Siantar.* 10 p.

Sudharto, A. Sipayung & R. Desmier de Chenon. 1990a. Mass rearing method of the predator *Eocanthecona furcellata* (Wolf) (Hemiptera : Pentatomidae, Asopinae) with frozen food. *Bul. PPPM Vol. 10(1)* : 22-29.

Sudharto, A. Sipayung & R. Desmier de Chenon. 1990b. Study of the *Eocanthecona-Cantheconidea* predator complex in Indonesia (Hemiptera, Pentatomidae Asopinae). *3rd Inter. Conf. on plant protection in the tropics*. Kuala Lumpur, Malaysia, 1990. 32p.

Sudharto, J.C. Veyrunes, M. Bergoin & A. Djamin. 1995. Virus penyebab penyakit susu (*Milky disease*) pada ulat api pemakan daun kelapa sawit *Setothosea asigna* Van Eecke (Lepidoptera : Limacodidae) di indonesia (*The causative of milky disease of oil palm leaf-eating caterpillar,* Setothosea asigna *Van Eecke (Lepidoptera : Limacodidae) in Indonesia*). *Jurnal Pen. Kelapa Sawit, 1995, 3 (3)* : 207-214.

Sudharto & A. Sipayung 1991. Taraf efikasi insektisida biologis Florbac FC dan Dipel WP terhadap ulat api *Setothosea asigna* V. Eecke di perkebunan kelapa sawit. *Puslit Marihat, P. Siantar.* 10 p.

Sugiharti, M.; C. Ono; T. Ito; S. Asano; K. Sahara; Y. Pujiastuti; & H. Bando. 2010. Isolation of the *Thosea asigna* virus (TaV) from the epizootic *Setothosea asigna* larvae collected in South Sumatra and a study on its pathogenicity to Limacodidae larvae in Japan. Journal of Insect Biotechnology and Sericology 79, 117-124. Japan: Hokkaido University.

Susanto, A., R.Y. Purba & A.E. Prasetyo. 2010. Hama dan Penyakit Kelapa Sawit Volume 1. PPKS Press, Medan.

Susanto, A. & K.H. Lim. 2010. Management of *Ganoderma* in mineral and peat soil in Indonesia. In: *Proceedings of the Second International Seminar Oil Palm Diseases: Advances in* Ganoderma *Research and Management.* 31st May 2010. Yogyakarta, Indonesia.

Susanto, A., R. Y. Purba, & Sudharto. 2005. Enhancing biological control of basal stem rot disease (*Ganoderma boninense*) in oil palm plantations. Mycopathologia 159: 153-157.

Turner PD. 1981. Oil palm diseases and disorders. Oxford University Press. Oxford. 280.