

# **MEMPERBANYAK DAN MENGAPLIKASIKAN AGENSIA HAYATI**

## **Oleh: Lisa Marianah, SP.**

### **PENDAHULUAN**

Kesadaran masyarakat semakin tinggi akan bahaya dan pengaruh negatif dari penggunaan pestisida kimia, baik itu terhadap manusia ataupun lingkungan. Resurgensi hama, resistensi hama, munculnya hama kedua serta terbunuhnya musuh alami (hama bukan sasaran) merupakan beberapa dampak negatif dari penggunaan pestisida kimia yang kurang bijaksana.

Konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT) muncul dan berkembang sebagai koreksi terhadap kebijakan Pengendalian hama secara konvensional yang bertumpu pada penggunaan pestisida berspektrum luas, yang ternyata dapat menimbulkan masalah antara lain resurgensi, resistensi, timbulnya hama sekunder, residu pada hasil pertanian, pencemaran lingkungan hidup, dan kesehatan masyarakat.

Penerapan PHT didasarkan pada pendekatan ekologi, ekonomi, sosial dan budaya, dengan tujuan mengendalikan populasi atau intensitas serangan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) sampai tingkat yang tidak menimbulkan kerusakan ekonomis, menjamin produksi pada taraf tinggi, menghindari residu pestisida, dan menjamin keberlanjutan produksi. Strategi operasional PHT adalah dengan mengutamakan peran lingkungan sebagai faktor pengendali alamiah dan memprioritaskan pemanfaatan dan pelestarian musuh alami.

### **AGENSIA HAYATI**

Agens Hayati adalah setiap organisme yang meliputi spesies, sub spesies, atau varietas dari semua jenis serangga, nematode, protozoa, cendawan, bakteri, virus, mikoplasma, serta organisme lain yang dalam semua tahap perkembangannya dapat dipergunakan untuk keperluan pengendalian OPT dalam proses produksi, pengolahan hasil pertanian dan berbagai keperluan lainnya (Permentan no 411 tahun 1995).

Pengertian agens hayati menurut FAO (1988) yang dikutip oleh Khairdin (2012) adalah mikroorganisme, baik yang terjadi secara alami seperti bakteri, cendawan, virus dan protozoa, maupun hasil rekayasa genetik (genetically modified microorganisms) yang digunakan untuk mengendalikan organisme pengganggu tumbuhan (OPT). Pengertian ini kemudian dilengkapi dengan definisi menurut FAO (1997), yaitu organisme yang dapat berkembang biak sendiri seperti parasitoid, predator, parasit, artropoda pemakan tumbuhan dan patogen.

Jenis-jenis jamur yang biasa digunakan untuk mengendalikan hama dan penyakit diantaranya :

1. *Beauveria Bassiana*, sp
2. *Spicaria*, sp
3. *Paecylomiceus*, sp
4. *Trichoderma*, sp

Faktor-faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap jamur diantaranya :

1. Jamur dapat berkembang biak pada suhu 20-30°C.
2. Kelembaban 80-100%
3. Sinar Matahari dan pestisida kimia dapat menghambat perkembangan jamur bahkan dapat mematikan.

## Kelebihan dan Kekurangan Penggunaan Agens Hayati

Agen hayati memiliki kelebihan :

1. Selektif, artinya mikroba dalam agen hayati tidak akan menyerang organisme yang bermanfaat bagi tumbuhan karena agen hayati hanya akan menyerang hama penyakit sasaran.
2. Sudah tersedia di alam. Sebenarnya secara alami agen hayati sudah tersedia di alam, namun karena penggunaan pestisida yang tidak sesuai menyebabkan keseimbangan ekosistem mulai goyah dan populasinya terganggu.
3. Mampu mencari sasaran sendiri, karena agen hayati adalah makhluk hidup yang bersifat patogen bagi organisme pengganggu, maka agen hayati dapat secara alami menemukan hama dan penyakit sarannya.
4. Tidak ada efek samping.
5. Relatif murah.
6. Tidak menimbulkan resistensi organisme pengganggu tumbuhan (OPT) sasaran.

Kekurangan agen hayati :

1. Bekerja secara lambat;
2. Sulit diprediksi hasilnya, perkembangbiakkan agen hayati setelah diaplikasikan sangat tergantung dengan ekosistem.
3. Lebih optimal jika digunakan untuk preventif (pencegahan), kurang cocok digunakan untuk kuratif (penyembuhan penyakit).
4. Pada jenis hayati tertentu sulit dikembangkan secara massal.

## PENGGOLONGAN AGENS HAYATI

### 1. Predator

Predator adalah binatang yang memakan hama/ OPT untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Berikut adalah contoh musuh alami dari golongan predator :

1. *Paedorus sp.* atau dikenal dengan nama Tom-ket , merupakan predator dari hama kutu-kutuan, wereng, dan *Myzus sp.*
2. Laba-laba sebagai pemangsa belalang dan hama tanaman yang lainnya seperti walang sangit dll.
3. Belalang sembah merupakan predator yang pemangsa belalang dan hama tanaman yang lainnya seperti walang sangit, ulat, dan imago dari penggerek dll.
4. Burung hantu *Tyto alba* adalah musuh alami dari tikus, sangat efektif mengendalikan populasi tikus.



Gambar 1. Serangga predator Cecopet dan Piderus

### 2. Parasitoid

Serangga Parasitoid adalah serangga yang memarasit atau hidup dan berkembang dengan menumpang pada serangga lain (inang). Berdasarkan inangnya, parasitoid

dibagi dalam 3 golongan yaitu: Parasitoid Telur, Parasitoid Larva, dan Parasitoid Imago.



Gambar 2. Serangga parasitoid (parasitoid telur, parasitoid larva dan parasitoid imago)

### Jenis-jenis parasitoid

Parasitoid **idiobion** adalah parasit yang mencegah pertumbuhan inang setelah parasitisasi awal, dan khususnya ini melibatkan tahapan hidup inang yang tak bergerak (mis, telur atau kepompong), dan hampir tanpa pengecualian mereka tinggal di luar inang. Parasitoid **koinobion** memungkinkan inang terus berkembang dan sering tak membunuh atau mengambil makanan dari inang hingga menjadi kepompong ataupun dewasa; yang kemudian khasnya melibatkan hidup dalam inang bergerak. Tak umum bagi parasitoid sendiri bertindak sebagai inang untuk anak parasitoid lainnya. Yang terakhir ini umum disebut sebagai **hiperparasit** namun istilah ini agak membingungkan, karena inang *dan* parasitoid primer dibunuh. Istilah yang lebih baik adalah **parasitoid sekunder**, atau **hiperparasitoid**; yang sebagian besar diketahui termasuk ordo Hymenoptera.

### 3. Patogen Serangga

Patogen Serangga adalah jasad renik (mikroorganisme) yang menyebabkan infeksi dan menimbulkan penyakit pada serangga hama. Patogen serangga ada 3 yaitu jamur entomopatogen, bakteri entomopatogen dan virus. Jamur entomopatogen adalah jamur yang dapat hidup dan berkembang biak di dalam tubuh serangga. Cara kerja jamur ini sangat khas, spora yang awalnya menempel di tubuh serangga akan mengeluarkan semacam kecambah yang akan menembus dinding sel tubuh serangga, biasanya ini terjadi pada bagian tubuh serangga yang lunak seperti ruas-ruas tubuh serangga. Kemampuan ini dikarenakan jamur dapat memproduksi semacam enzim kitinase yang dapat melunakkan jaringan keras pada tubuh serangga. Kecambah yang sudah masuk akhirnya akan tumbuh dan berkembang secara pesat di dalam tubuh inangnya.

Serangga yang terserang patogen akan turun aktifitasnya, tidak mau makan, tidak mau bergerak, lalu akhirnya mati. Serangga yang mati akan mengeluarkan benda semacam kapas berwarna putih, coklat, ataupun kehijauan tergantung jenis jamur yang menginfeksi.

Salah satu contoh jamur entomopatogen adalah Jamur *Beauveria Basssiana*. *Beauveria bassiana* secara alami terdapat di dalam tanah sebagai jamur saprofit. Pertumbuhan jamur di dalam tanah sangat dipengaruhi oleh kondisi tanah, seperti kandungan bahan organik, suhu, kelembapan, kebiasaan makan serangga, adanya pestisida sintetis, dan waktu aplikasi. Proses ini memakan waktu 3-5 hari sampai akhirnya serangga mati, bangkai yang terinfeksi dapat berfungsi sebagai sumber spora

untuk penyebaran sekunder jamur. Serangga juga dapat menyebarkan jamur melalui perkawinan.

Berdasarkan penelitian, penggunaan jamur *Beauveria Bassiana* untuk mengendalikan hama sangat efektif, terbukti dari hasil uji laboratorium mampu mematikan hama sampai 85%, disamping itu penggunaan agens hayati sudah dilakukan diberbagai belahan Negara di dunia.

Selain dari golongan jamur seperti diuraikan di atas, ada golongan bakteri yang juga menginfeksi serangga hama, salah satunya adalah *Serratia marcescens* atau dikenal juga dengan naman bakteri merah. Bakteri sangat efektif untuk mengendalikan hama ulat, belalang, dan serangga penggit pengunyah lainnya. Namun bakteri ini kurang efektif terhadap serangga dengan tipe mulut pencucuk penghisap. Cara kerja bakteri ini adalah menyerupai racun lambung, yaitu massa bakteri harus tertelan oleh serangga, setelah itu infeksi akan dimulai dari daerah pencernaan serangga.



Gambar 3. Serangga mati karena patogen serangga

#### 4. Agens Antagonis

Agen antagonis adalah jasad renik yang mengintervensi aktivitas pathogen penyebab penyakit tumbuhan baik fase parasitic maupun saprofitiknya.

Beberapa alasan kenapa jamur tersebut bisa menjadi pilihan sebagai pengendali hayati yaitu: mempunyai kapasitas reproduksi yang tergolong tinggi, mempunyai siklus hidup yang pendek, dapat membentuk spora yang mampu bertahan lama di alam bahkan dalam kondisi ekstrim, relatif aman digunakan, mudah diproduksi, cocok dengan berbagai insektisida, dan kemungkinan menimbulkan resistensi hama sangat kecil.

Salah satu jamur antagonis adalah *Gliocladium sp*, *Trichoderma sp*. yang digunakan untuk mengendalikan penyakit layu baik *Fusarium* (jamur) atau *Xanthomonas sp* dan *Pseudomonas sp*. (bakteri) dan bisa mengendalikan penyakit akar gada pada kubis dan akar putih pada tanaman perkebunan (kakao, karet, sawit, sengo, kopi, teh dan kina).



Gambar 4. Jamur antagonis (*Trichoderma sp*)

## **PENGEMBANGAN AGENS HAYATI**

### **A. Prosedur Umum Pengembangan Agens Hayati**

Ada 10 tahapan pembiakan massal agens hayati atau kontrol kualitas pengembangbiakkan agens pengendalian hayati sebagai berikut:

#### **1. Eksplorasi dan Koleksi**

Eksplorasi bertujuan mencari sumber genetik baru yang berpotensi sebagai agens pengendalian hayati. Eksplorasi dilakukan pada wilayah luas yang diperkirakan terdapat sumber genetik baru. Serangga yang ditemukan terserang patogen dikoleksi dan selanjutnya dimanfaatkan untuk tahapan selanjutnya.

#### **2. Pemurnian**

Pemurnian dilakukan untuk pemilihan media yang cocok dan memperoleh stok spora. Pemurnian merupakan tahapan yang sangat penting untuk memperoleh stok spora sesuai yang diharapkan. Dalam pemurnian ini kontaminasi sering terjadi akibat sterilisasi alat dan ruangan yang kurang sempurna.

#### **3. Postulat Koch**

Pengujian akan memperkuat dugaan bahwa agens hayati yang ditemukan benar-benar bersifat patogenik terhadap serangga. Pengujian dilakukan pada serangga yang sama dan dilakukan di laboratorium.

#### **4. Perbanyak Spora**

Perbanyak spora merupakan usaha pemilihan substrat pengganti yang cocok untuk pengembangbiakan selanjutnya. Spora *B. bassiana* yang berasal dari walang sangit (*Leptocorisa acuta*) mati dicoba diperbanyak pada media nasi, jagung ataupun dedak. Media yang menghasilkan spora paling tinggi dipilih sebagai media.

#### **5. Sporulasi**

Media yang paling cocok dan menjadi pilihan adalah media yang memberikan efek sporulasi tinggi, murah dan mudah diperoleh.

#### **6. Viabilitas**

Viabilitas merupakan kemampuan atau daya kecambah spora agens hayati. Agens hayati dinilai baik apabila viabilitasnya 95%.

#### **7. Uji patogenisitas**

Pengujian patogenisitas yang bertujuan mengetahui konsentrasi yang tepat dan mampu membunuh serangga sasaran biasanya dilakukan di laboratorium ataupun *green house*. Pengujian tingkat konsentrasi tersebut akan menghasilkan konsentrasi efektif yang nantinya akan menjadi pedoman rekomendasi di lapangan.

#### **8. Uji efektivitas**

Konsentrasi efektif yang diperoleh dari uji patogenisitas digunakan untuk uji efektivitas. Pengujian ini bertujuan mencari stadia serangga yang rentan terhadap agens hayati pada konsentrasi tertentu.

#### **9. Uji virulensi**

Agens pengendalian hayati yang sudah mengalami tahap-tahap uji tersebut sudah dipastikan dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan serangga hama. Uji virulensi dilakukan untuk mengetahui agens hayati tersebut virulen atau tidak baik dalam kondisi baru maupun telah disimpan dalam media dan jangka waktu tertentu.

#### **10. Evaluasi**

Evaluasi merupakan salah satu cara penting untuk menilai keberhasilan pelepasan agens pengendalian hayati. Evaluasi terhadap hasil yang diperoleh dilakukan segera setelah aplikasi. Dalam evaluasi tersebut dilakukan juga peremajaan agens hayati yang sudah lama disimpan.

## B. Perbanyak Berdasarkan Jenisnya

Ada beberapa cara perbanyak agens hayati, tergantung dari jenis agens hayati.

### 1. Perbanyak Jamur Entomopatogen

Cendawan *Metharhizium sp* dan *Beauveria sp* pada media padat :

#### Bahan :

- Jagung pecah atau beras
- Kantong plastik tahan panas
- Inokulum (starter) *Metharhizium sp* dan *Beauveria sp*
- Spirtus
- Alkohol 70 %

#### Alat :

- Kotak isolasi (incase)
- Kompor
- Panci
- Dandang
- Centong kayu
- Sendok makan
- Kipas
- Nyiru
- Jarum ose
- Lampu Bunsen

#### Langkah Kerja :

Persiapan media :

- Jagung/ beras dicuci dengan air bersih dan tiriskan
- Panaskan air dalam panic sampai mendidih
- Atur nyala api (sedang), masukan jagung/ beras ke dalam panic selama 4-5 menit.
- Angkat panic, buang airnya, dan tiriskan sampai dingin
- Masukkan jagung/ beras ke dalam kantong plastik tahan panas 4 atau 5 sendok makan (lk 100 gram), lalu dilipat
- Panaskan air dalam dandang sampai mendidih, masukan jagung/ beras terbungkus ke dalam dandang (dikukus) selama 2-3 jam setelah air mendidih.
- Angkat dandang dan keluarkan jagung/ beras, dinginkan simpan di tempat yang bersih.

Inokulasi isolat

- Dilakukan dalam kotak isolasi (incase)
- Siapkan media jagung/ beras yang telah disterilkan
- Siapkan isolat/ inokulum murni (dalam test tube)
- Dengan menggunakan jarum ose yang sudah dipanaskan di atas api Bunsen, ambil inokulum murni dalam test tube, kemudian inokulasikan ke dala media
- Lipat mulut plastik, kemudian stepler
- Tulis nama cendawan dan tanggal perbanyak pada plastik
- Media yang telah diinokulasi, keluarkan dari incase, selanjutnya ditata rapih pada lemari/ rak, inkubasikan selama 2-4 minggu
- Media yang sudah penuh dengan spora siap untuk diaplikasikan di lapangan.

### **Cara Aplikasi *Metharhizium sp* dan *Beauveria sp* hasil perbanyakan :**

- Siapkan larutan semprot, dengan cara media hasil perbanyakan sebanyak 1 bungkus (lk 100 gram) campurkan dengan air dan diaduk
- Saring dengan kain, masukan larutan ke dalam tangki
- Tambahkan air yang telah diberi deterjen/ sabun colek 1 sendok teh dan gula putih 1 sendok makan.
- Semprotkan sore hari (pada saat populasi hama masih rendah)
- Amati perkembangan populasi hama dan musuh alaminya

### **2. Perbanyakan Parasitoid *Trichogrammatidae***

Pembiakan Massal *Trichogramma* menggunakan telur inang pengganti, *Corcyra cephalonica* (hama gudang).

#### **Sarana yang dipergunakan antara lain:**

- Kotak dengan ukuran bervariasi, yang dikembangkan di Laboratorium 37 X 24 X 10 cm bahan dari Triplek dengan ventilasi diatas ditutup kain kasa.
- Tabung peneluran yang terbuat dari Karton dengan tutup atas dan bawah terbuat dari kawat kasa dengan ukuran bervariasi, yang dikembangkan di laboratorium Tinggi 17 Cm, diameter 8 Cm.
- Cawan Petri dengan diameter 11 cm, Tabung reaksi panjang 20 cm, diameter 3,5 cm.
- Rak tempat kotak, Kuas kecil, masker penutup hidung.
- Pias terbuat dari karton 2 X 6 cm, Lem Povinal.
- Satu unit Sterilisasi telur (lampu Ultra Violet 15 whatt)

**Pakan yang digunakan untuk** pembiakan *C.cephalonica* yang sedang digunakan di laboratorium adalah, Dedak ; tepung jagung; tepung beras dengan perbandingan 1:1:1. Dosis pakan 3 kg tiap kotak dengan waktu pemberian sebagai berikut: 1 kg diberikan bersamaan tabur benih, umur 0 hst.

4 kali pemberian masing-masing 0,5 kg diberikan saat umur 10, 17, 24 dan 31 hst.

#### **Bibit (telur) *C.cephalonica***

Kebutuhan bibit per kotak sebanyak 0,5 gram.ditabur merata. Setelah 45 hst ( $\pm$  6 minggu) imago mulai muncul dan kita tampung dalam tabung peneluran yang ditaruh diatas cawan petri, dengan alat bantu (botol bekas Hand body) satu tabung bisa menampung  $\pm$  70 eker. Keesokan harinya telur-telur *C.cephalonica* yang menempel pada kasa disikat dengan kuas dan dikumpulkan pada cawan petri, dibersihkan dari kotoran dan disterilisasi menggunakan UV (sinar Ultra Violet) selama 30 menit.

Pemiasan dilakukan dengan menaburkan telur steril secara merata pada karton pias yang sudah diolesi lem povinal dan tunggu 30 menit agar kering. Pias-pias dimasukkan dalam tabung reaksi untuk di Parasitasi *Trichogramma spp* dengan perbandingan 3 pias telur *C.cephalonica* dengan 1 kelompok telur Penggerek batang padi yang terparasit *Trichogramma spp* (1 pias telur *C.cephalonica* yang sudah terparasit *Trichogramma spp*). Telur *C.cephalonica* yang terparasit berwarna hitam. Untuk mencegah penurunan genetik parasitoid yang dibiakkan setelah mencapai  $\pm$  20 generasi koloni parasitoid diperbarui dengan cara Explorasi di lapangan.

#### **Aplikasi *Trichogramma* Dalam Pengendalian Hayati**

Cara aplikasi *Trichogramma sp* yaitu dengan pelepasan. Waktu, pelepasan pertama sebanyak 16 pias/ Ha dibagi dalam 5 kelompok masing-masing klp. melakukan pelepasan 3-4 pias/Ha dengan jarak pelepasan pias pertama dengan 25-

30 m dan dilakukan secara merata. Pemasangan pias dilakukan pada pagi hari (pukul 7.00). Hal ini dilakukan untuk menghindari sinar ultra violet yang dapat berpengaruh langsung pada perkembangan parasit telur *Trichogramma spp.*

## **PENUTUP**

Agens Hayati adalah setiap organisme yang meliputi spesies, sub spesies, atau varietas dari semua jenis serangga, nematode, protozoa, cendawan, bakteri, virus, mikoplasma, serta organisme lain yang dalam semua tahap perkembangannya dapat dipergunakan untuk keperluan pengendalian OPT dalam proses produksi, pengolahan hasil pertanian dan berbagai keperluan lainnya. Penggunaan Agens Hayati tidak bisa dilepaskan dengan pengelolaan kebun secara PHT, budidaya organik, menekan setinggi-tingginya penggunaan pestisida sintentis yang banyak mengandung residu kimia. Pada dasarnya agens hayati dikelompokkan dalam empat kelompok, yaitu : predator, parasitoid, jamur entomopatogen , dan jamur antagonis. Penggunaan agen hayati diyakini memiliki kelebihan karena sesuai dengan prinsip keseimbangan ekosistem, memanfaatkan musuh alami dari hama dan penyakit pengganggu tanaman pertanian. Faktor lingkungan yang mempengaruhi keberhasilan aplikasi agens hayati antara lain: kualitas dan jumlah agens hayati yang dilepas, frekwensi, waktu pelepasan, keadaan cuaca, keadaan pertanaman, pemangsa oleh predator atau patogenisitas untuk serangga patogen juga jamur antagonis.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Sembel, D.T.2011. Pengendalian Hayati Hama-Hama Serangga Tropis dan Gulma. Andi Publisher, Jakarta.
- Susilo, F.X. 2007 Pengendalian hayati dengan Memberdayakan Musuh Alami Hama Tanaman. Graha Ilmu, Jakarta.
- Surtikanti.2005. Prospek Pestisida Biologis sebagai Pengendali Alami Penggerek Batang Jagung *Ostrinia furnacalis* Guenee (Lepidoptera:Pyralidae). Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PBI dan PFI XVI Komda Sumsel.
- Anonim. 2002. Musuh Alami, Hama dan Penyakit Tanaman Kakao. Direktorat Perlindungan Perkebunan, Dirjen Bina Produksi Perkebunan, Deptan. Jakarta.
- Mikroba Antagonis sebagai Agen Hayati Pengendali Penyakit Tanaman. <http://pustaka.litbang.deptan.go.id/publikasi/wr262044.pdf>
- Stage-dependent strategies of host invasion in the egg–larval parasitoid *Chelonus inanitus*. [http://www.ana.unibe.ch/users/schittny/public\\_html/Reprints/Zipfel-Swespen.pdf](http://www.ana.unibe.ch/users/schittny/public_html/Reprints/Zipfel-Swespen.pdf)
- Parasitoid wasp. [http://en.wikipedia.org/wiki/Parasitoid\\_wasp](http://en.wikipedia.org/wiki/Parasitoid_wasp)