- *Heterorhabditis spp.*

  Nematoda ini memiliki hubungan simbiosis dengan bakteri *Photorhabdus spp*., yang membantu membunuh inang serangga setelah nematoda masuk ke dalam tubuhnya.
  Nematoda pada tanah menyerang serta membunuh serangga tanah seperti larva kumbang (white grubs), ulat tanah, dan nematoda pengganggu tanaman.
  Dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan hama seperti *Spodoptera spp*., *Diabrotica spp*., dan *Otiorhynchus spp*.

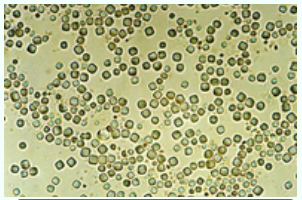
Heterorhabditis spp

Serangan Heterorhabditis spp pada ulat

5. Virus, Bakteri, Jamur Entomopatogen

Mikroorganisme yang menyebabkan penyakit pada serangga hama. Contohnya:

- Virus: *Nucleopolyhedrovirus* (NPV) untuk mengendalikan ulat grayak



Nucleopolyhedrovirus (NPV)

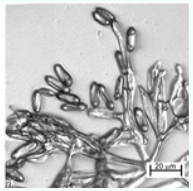
Ulat grayak yang terinfeksi *Nucleopolyhedrovirus*

- Bakteri: *Bacillus thuringiensis* (Bt) – menghasilkan toksin yang membunuh larva serangga.

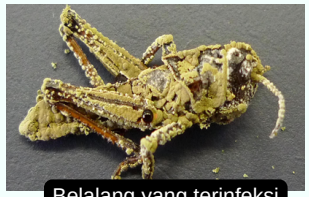
Bacillus thuringiensis (Bt)

Ulat yang terinfeksi *Bacillus thuringiensis (Bt)*

- Jamur: *Metarhizium anisopliae* – menyerang belalang dan serangga tanah.



Metarhizium anisopliae



Belalang yang terinfeksi *Metarhizium anisopliae*

Pemanfaatan agensia hayati selain alternatif pestisida dan fungisida kimia, agensia hayati juga telah dimanfaatkan untuk membantu mengurai unsur hara dalam tanah sehingga menjadi unsur hara yang tersedia bagi tanaman. Agensia hayati juga untuk menghasilkan senyawa yang dapat memacu pertumbuhan tanaman.

Beberapa keunggulan penggunaan agensia hayati dalam pertanian:

- Ramah lingkungan
- Tidak menyebabkan resistensi hama
- Aman bagi manusia dan hewan
- Menjaga keseimbangan ekosistem
- Biaya lebih efisien dalam jangka panjang
- Meningkatkan kualitas dan keamanan Produk

Pemanfaatan agensia hayati sangat dianjurkan untuk mewujudkan pertanian modern yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Kebermanfaatan agensia hayati dapat terjadi secara alamiah maupun terkontrol dengan cara diintroduksikan ke dalam ekosistem pertanian.

Penyusun :
Anthoni MSS * dan Arlyna Budi Pustika **

* Balai Penerapan Modernisasi Pertanian D.I. Yogyakarta
** Pusat Riset Tanaman Pangan, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)

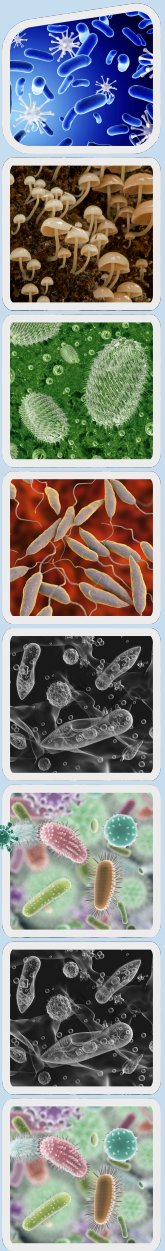
Sumber :

- Akhmad Faisal Malik dkk. 2021, Pembiakan Massal Nematoda Entomopatogen Steinernema Spp. Direktorat Jenderal Perkebunan.
- I Ketut 2021. Pengendalian Hayati dan Konservasi Musuh Alam. Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Prov Bali.
- Wikipedia. Pengendalian hama biologis. https://id.wikipedia.org/
- Krystina Sihdu at.al. Biological control agents and examples. BioProtectal Portal. https://bioprotectionportal.com

Agdex 644
Tahun 2025

KEMENTERIAN PERTANIAN

MENGENAL AGENSIA HAYATI



BALAI PENERAPAN MODERNISASI PERTANIAN D.I. YOGYAKARTA
Jl. Stadion Maguwoharjo no. 22 Wedomartani, Ngemplak, Sleman

AGENSIA HAYATI

Agensia hayati adalah organisme yang digunakan untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman, hewan, atau ikan. Agensia hayati juga dikenal sebagai pengendali hayati atau *Biological Control Agens.*
Beberapa agensia hayati berupa bakteri dan jamur antagonis mampu menekan populasi patogen di dalam tanah, berperan positif pada daerah perakaran tanaman. Pada lingkungan tanah, posisi agensia hayati sebagai penyeimbang antara tanaman dan patogen.

JENIS AGENSIA HAYATI

1. Predator

Predator adalah organisme yang memangsa hama secara langsung. antara lain :

- *Coccinellidae* (kepik helm) – memakan kutu daun dan tungau.
- *Paederus fuscipes* (semut charlie/tomcat) – memangsa hama seperti wereng dan ulat.
- *Vertebrata* (burung, katak, ular sawah, kadal) – memakan serangga/hama.

2. Parasitoid

Parasitoid adalah organisme yang hidup sebagai parasit pada inangnya hingga akhirnya membunuh inang tersebut. Contohnya:

- *Trichogramma sp*. – Parasit telur hama seperti ngengat dan ulat.
- *Aphidius sp.* – Menyerang kutu daun.
- *Braconidae* dan *Ichneumonidae* (tawon parasitoid) – Memarasit larva ulat hama.

3. Mikroorganisme Antagonis

Organisme ini menghambat pertumbuhan patogen tanaman dengan berbagai mekanisme seperti kompetisi, antibiosis, atau parasitisme :

- Bakteri :
  a. *Bacillus subtilis*
  Bakteri yang dapat melawan penyakit layu bakteri dan meningkatkan daya tahan tanaman.
  b. *Pseudomonas fluorescens*
  Bakteri yang menghasilkan senyawa antibiotik untuk menekan penyakit tanaman.

- Jamur :
  a. *Trichoderma harzianum,*
  Jamur yang membantu mengendalikan penyakit tanaman akibat jamur patogen, seperti *Fusarium* dan *Phytophthora.*
  b. *Beauveria bassiana*
  Jamur yang dapat menginfeksi dan membunuh hama seperti kutu putih dan ulat.
  c. *Metarhizium anisopliae*
  Jamur entomopatogen yang menyerang serangga hama seperti belalang dan wereng.

BAKTERI

JAMUR

4. Nematoda Entomopatogen

Nematoda ini menginfeksi dan membunuh serangga hama dengan bantuan bakteri simbion. contohnya :

- *Steinernema spp.*
  Nematoda *Steinernema* spp. adalah jenis nematoda yang dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan serangga hama dan serangga lain yang merugikan.
  Mekanisme infeksi nematoda tersebut dengan bersimbiosis mutualisme dengan bakteri Simbion. Bakteri Simbion memberi-kan protein anti imun untuk membantu nematoda mengatasi sistem pertahanan inang serta antimikroba asing yang menjadi pesaingnya. Jika tanpa bakteri Simbion, nematoda masih dapat mematikan serangga inang, tetapi tingkat reproduksinya rendah. (Forst dan Clarke - 2002).