

Pengendalian Hayati Hama Tanaman

Suputa
Edhi Martono

Pengendalian Hayati?

“Taktik pengelolaan hama yang dilakukan secara sengaja memanfaatkan atau memanipulasikan musuh alami untuk menurunkan atau mengendalikan populasi organisme hama sampai batas yang dikehendaki”

Pengendalian Alami?

“Proses pengendalian yang berjalan sendiri tanpa ada kesengajaan yang dilakukan oleh manusia, hal ini terjadi bukan hanya karena bekerjanya musuh alami, tetapi juga oleh komponen ekosistem lainnya, seperti makanan dan cuaca”

Sejarah Pengendalian Hayati

“dibagi ke dalam tiga periode waktu”

Pada tahun 200-1887: Pelepasan agens hayati bersifat tidak spesifik, secara ceroboh tanpa tujuan yang jelas dan tanpa mempertimbangkan kaidah ilmiah

Pada tahun 1888-1955: Pelepasan agens hayati dengan tujuan mengendalikan hama, agak ceroboh dan kurang mempertimbangkan kaidah ilmiah

Pada tahun 1956-sekarang: Pelepasan agens hayati dengan perencanaan yang penuh kehati-hatian berdasarkan kaidah ilmiah dan dievaluasi secara akurat

Sejarah Pengendalian Hayati

“dibagi ke dalam tiga periode waktu”

Pada tahun 200-1887: Pelepasan agens hayati bersifat tidak spesifik, secara ceroboh tanpa tujuan yang jelas dan tanpa mempertimbangkan

1. Chinese were the first to use natural enemies to control insect pests. Nests of the ant *Oecophylla smaragdina* were sold near Canton in the 3rd century for use in control of citrus insect pests such as *Tesseratoma papillosa* (Lepidoptera).
2. Ants were used in 1200 A.D. for control of date palm pests in Yemen (south of Saudia Arabia). Nests were moved from surrounding hills and placed in trees.

Sejarah Pengendalian Hayati

“dibagi ke dalam tiga periode waktu”

Pada tahun 1888-1955: Pelepasan agens hayati dengan tujuan mengendalikan hama, agak ceroboh dan kurang mempertimbangkan kaidah ilmiah

Native to South and mainland Middle America, cane toads were introduced to Australia from Hawaii in June 1935 by the Bureau of Sugar Experiment Stations, now the Sugar Research Australia, in an attempt to control the native grey-backed cane beetle (*Dermolepida albohirtum*) and Frenchi beetle (*Lepidiota frenchi*)

Sejarah Pengendalian Hayati

“dibagi ke dalam tiga periode waktu”

Pada tahun 1956-sekarang: Pelepasan agens hayati dengan perencanaan yang penuh kehati-hatian berdasarkan kaidah ilmiah dan dievaluasi secara akurat

In the 1990's, two additional biological control journals appeared, “Biological Control - Theory and Application in Pest Management” (Academic Press) and “Biocontrol Science and Technology” (Carfax Publishing). Additionally, “Entomophaga” changed its name to “Biocontrol” in 1997

Agens Pengendali Hayati?

Parasitoid

Organisme yang hidup di luar (menempel) atau di dalam tubuh binatang lain yang merupakan inangnya dan bersifat membunuh

Predator

Organisme yang hidup bebas dengan memangsa beberapa jenis inang

Patogen

Jasad renik yang dapat menimbulkan penyakit pada inang

Parasitoid

“Berdasarkan cara menyerang dan akibat serangannya”

Ektoparasit

Larva parasit yang hidup, tumbuh, dan berkembang menempel di luar tubuh inangnya dan bersifat tidak membunuh

Endoparasit

Larva parasit yang hidup, tumbuh, dan berkembang di dalam tubuh inangnya dan bersifat tidak membunuh

Ektoparasitoid

Larva parasitoid yang hidup, tumbuh, dan berkembang menempel di luar tubuh inangnya dan bersifat membunuh

Endoparasitoid

Larva parasitoid yang hidup, tumbuh, dan berkembang di dalam tubuh inangnya dan bersifat membunuh

Parasitoid

“Berdasarkan stadia inang yang diserang”

Parasitoid telur

menyerang telur inangnya

Parasitoid larva

menyerang larva inangnya

Parasitoid pupa

menyerang pupa inangnya

Parasitoid larva-pupa

menyerang larva & pupa inangnya

Parasitoid

“Berdasarkan jenis inang yang diserang”

Parasitoid/Parasitoid primer

parasitoid yang menyerang hama

Hiperparasitoid/Parasitoid sekunder

parasitoid yang menyerang parasitoid lain

Parasitoid tersier

parasitoid yang menyerang parasitoid sekunder

Parasitoid

“Berdasarkan fenomena jenis inang yang diserang”

Parasitasi

fenomena parasitoid menyerang hama

Hiperparasitasi

fenomena parasitoid menyerang parasitoid lain

Parasitoid

“Berdasarkan jumlah telur yang diletakkan pada inangnya”

Parasitoid Soliter

fenomena parasitoid yang meletakkan satu telur pada satu individu inangnya

Parasitoid Gregarius

fenomena parasitoid yang meletakkan lebih dari satu telur pada satu individu inangnya

Keuntungan pengendalian hama dengan parasitoid

Daya kelangsungan hidup "survival" parasitoid tinggi
Hanya memerlukan satu atau sedikit inang untuk melengkapi daur hidupnya

Populasi parasitoid dapat bertahan meskipun aras populasi yang rendah

Sebagian besar parasitoid bersifat monofag atau oligofag sehingga memiliki kisaran inang sempit, mengakibatkan populasi parasitoid memiliki respons numerik yang baik terhadap perubahan populasi inangnya

Kelemahan pengendalian hama dengan parasitoid

Daya bunuhnya lambat

Parasitoid yang memiliki daya cari tinggi umumnya fekunditasnya rendah

Daya cari parasitoid terhadap inangnya dipengaruhi oleh keadaan cuaca atau faktor lingkungan yang sering berubah

Predator

Organisme yang hidup bebas dengan memangsa binatang lain

Umumnya mempunyai banyak inang atau bersifat polifag

Umumnya memiliki ukuran tubuh yang lebih besar dibandingkan mangsanya

Memangsa & membunuh mangsa secara langsung, memiliki kelebihan sifat fisik untuk membunuh mangsanya

Predator

Memerlukan banyak mangsa baik fase pradewasa maupun fase dewasa

Predator betina & jantan serta fase pradewasa aktif mencari mangsa

Memiliki daya tanggap rendah terhadap perubahan populasi mangsa sehingga fungsinya sebagai pengatur populasi hama umumnya kurang terutama utk predator yang polifag

Keuntungan pengendalian hama dengan predator

Daya bunuhnya cepat

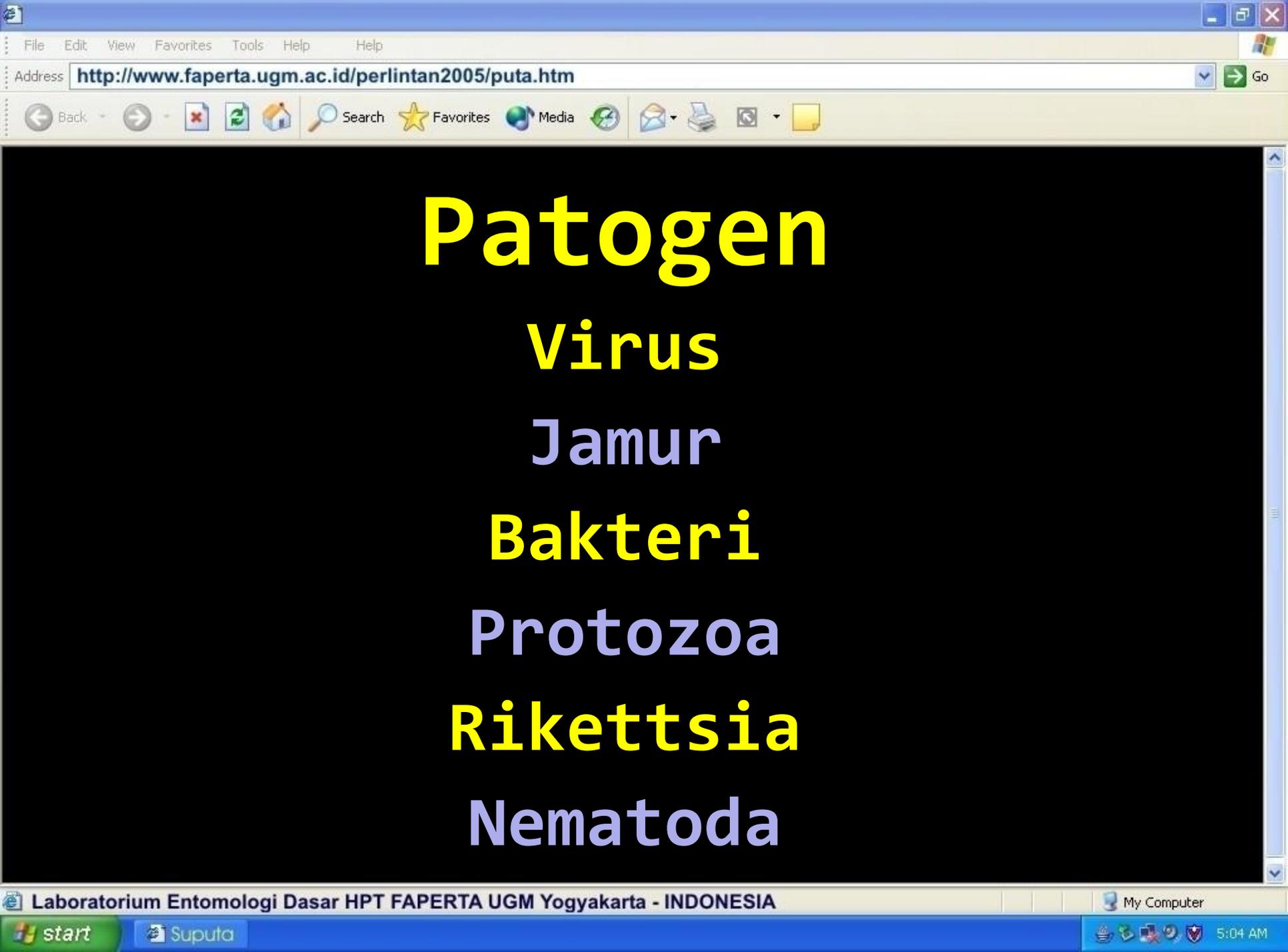
Memerlukan banyak mangsa yang bervariasi untuk melengkapi daur hidupnya, sebagian besar predator oligofag dan polifag sehingga efektif mengendalikan beberapa jenis hama

Predator memiliki kemampuan daya cari yang tinggi terhadap mangsanya

Kelemahan pengendalian hama dengan predator

Tidak spesifik inang sehingga bisa jadi
memangsa serangga berguna

Fekunditas jauh lebih rendah
dibandingkan dengan mangsanya



Patogen

Virus

Jamur

Bakteri

Protozoa

Rickettsia

Nematoda

Virus

Nucleopolyhedrosis virus (NPV)

Granulovirus (GV) & Cytoplasmic Polyhidrosis Virus (CPV)

Jamur

Beauveria bassiana & Metarhizium anisopliae

Paecilomyces farinosus were, Cordyceps militaris, & Pandora neoaphidis

Bakteri

Bacillus thuringiensis (Bt)



Protozoa

Sarcocystis singaporensis

Rickettsia

Rickettsiella popilliae

Nematoda

Steinernema carpocapsae & *Heterorhabditis bacteriophora*



There are three main branches of biological control

- 1. Classical biological control** is the control of pests introduced from another region through importing specialized natural enemies of the pest from its native range. The aim is to establish a sustained population of the natural enemies.
- 2. Conservation biological control** aims to manipulate the environment to favor natural enemies of the pest.
- 3. Augmentation biological control** occurs when the number of biological control agents is supplemented.
 - **Inoculation** is the introduction of a small number of individuals of the biological control agent,
 - **Inundation** is the introduction of vast numbers of individuals. This over all approach is common when the biological control agent can not survive the entire year, or can not achieve densities high enough to regulate the pest population.

<http://lamar.colostate.edu/~hufbauer/Pages/biologicalcontrol.html>

5/24/2019

Classical biological control

Di Luar Negeri

Tahun 1762 → Burung Mynah *Acridotheres tristis* (predator) dari India ke Mauritius untuk mengendalikan belalang hama

Tahun 1888 → *Rodolia cardinalis* (predator) dari Australia ke California, AS untuk mengendalikan kutu *Icerya purchasi*

Classical biological control

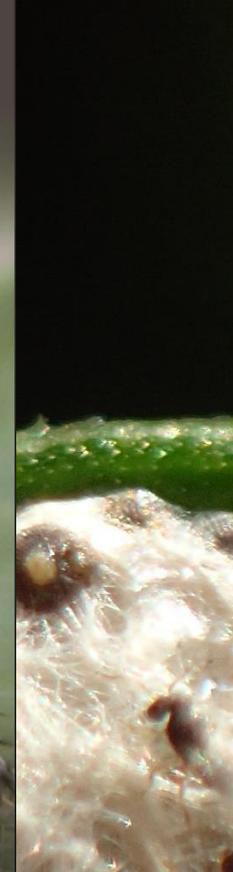
Di Indonesia

- Tahun 1940** → *Leefmansia bicolor* dari Maluku ke Sulawesi Utara untuk mengendalikan belalang hama kelapa *Sexava* spp. (parasitoid telur)
- Tahun 1959** → *Diadegma semiclausum* dari New Zealand ke Indonesia untuk mengendalikan *Plutella xylostella* (parasitoid larva)
- Tahun 1970** → *Chelonus* sp. dari Bogor ke Flores untuk mengendalikan ngengat mayang kelapa *Batrachedra* sp. (parasitoid telur)
- Tahun 1972** → *Diatraeophaga striatalis* dari Jombang, Jawa Timur ke seluruh sentra perkebunan tebu di Indonesia untuk mengendalikan penggerek batang tebu
- Tahun 1975** → *Neochetina eichhorniae* dari Flores ke Bogor untuk mengendalikan enceng gondok
- Tahun 1986** → *Curinus coreolius* dari Hawaii dan New Zealand ke Indonesia untuk mengendalikan kutu loncat lamtoro *Heteropsylla cubana*

Control

Pengenalan Musuh Alami Hama dan Pemanfaatannya PREDATOR & PARASITOID

Control



Suputa
Ahmad Taufiq Arminudin
Desmawati
Warastin Puji M.
Retno Wikan T.
Arif Akbar Ma'rufah
Rita Warduna
Tri Sulistyawati
Tubagus Bhaskara Putra

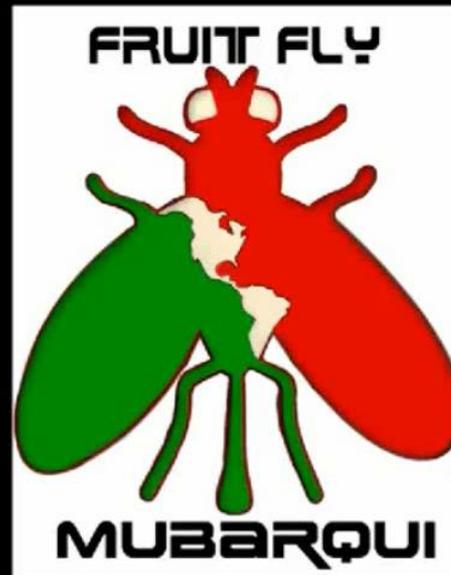
DIREKTORAT PERLINDUNGAN HORTIKULTURA
DIREKTORAT JENDERAL HORTIKULTURA
JAKARTA
2015

Parasitoid Lalat Buah di Indonesia



**Apa yang bisa dilakukan
INTRODUKSI?
KONSERVASI?
AUGMENTASI?**

Augmentation biological control



ENVIO, RECEPCION, EMPAQUE Y LIBERACION
AEREA DE PARASITOIDES

Keuntungan Pengendalian Hayati

Permanen (efektif)

Apabila pengendalian hayati berhasil, musuh alami menjadi mapan di ekosistem dan selanjutnya secara alami musuh alami mampu menjaga populasi hama dalam keadaan yang seimbang di bawah ambang ekonomi dengan jangka waktu yang panjang bahkan bisajadi kekal

Aman (sehat)

Tidak memiliki dampak negatif residu kimia pada lingkungan, baik terhadap serangga maupun organisme bukan sasaran lainnya termasuk manusia

Ekonomis (efisien)

Secara komulatif jauh lebih murah untuk waktu yang lama bahkan bisajadi bersifat kekal, hanya infestasi awal saja yang mahal

CONTOH-CONTOH MUSUH ALAMI



Photograph by Suputa UGM

CONTOH-CONTOH MUSUH ALAMI



CONTOH-CONTOH MUSUH ALAMI



CONTOH-CONTOH MUSUH ALAMI





CONTOH-CONTOH MUSUH ALAMI

CONTOH-CONTOH MUSUH ALAMI



File Edit View Favorites Tools Help Help

Address <http://www.faperta.ugm.ac.id/perlintan2005/puta.htm> Go

Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites Media Print Mail

CONTOH-CONTOH MUSUH ALAMI

Laboratorium Entomologi Dasar HPT FAPERTA UGM Yogyakarta - INDONESIA

My Computer

start Suputa 5:04 AM

CONTOH-CONTOH MUSUH ALAMI

1.5 Combating the disadvantages of using green ants

CONTOH-CONTOH MUSUH ALAMI



File Edit View Favorites Tools Help Help

Address <http://www.faperta.ugm.ac.id/perlintan2005/puta.htm> Go

Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites Media Print Mail

CONTOH-CONTOH MUSUH ALAMI



Laboratorium Entomologi Dasar HPT FAPERTA UGM Yogyakarta - INDONESIA

My Computer

start Suputa 5:04 AM

File Edit View Favorites Tools Help Help

Address <http://www.faperta.ugm.ac.id/perlintan2005/puta.htm> Go

Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites Media Print Mail

CONTOH-CONTOH MUSUH ALAMI



Laboratorium Entomologi Dasar HPT FAPERTA UGM Yogyakarta - INDONESIA

My Computer

start Suputa

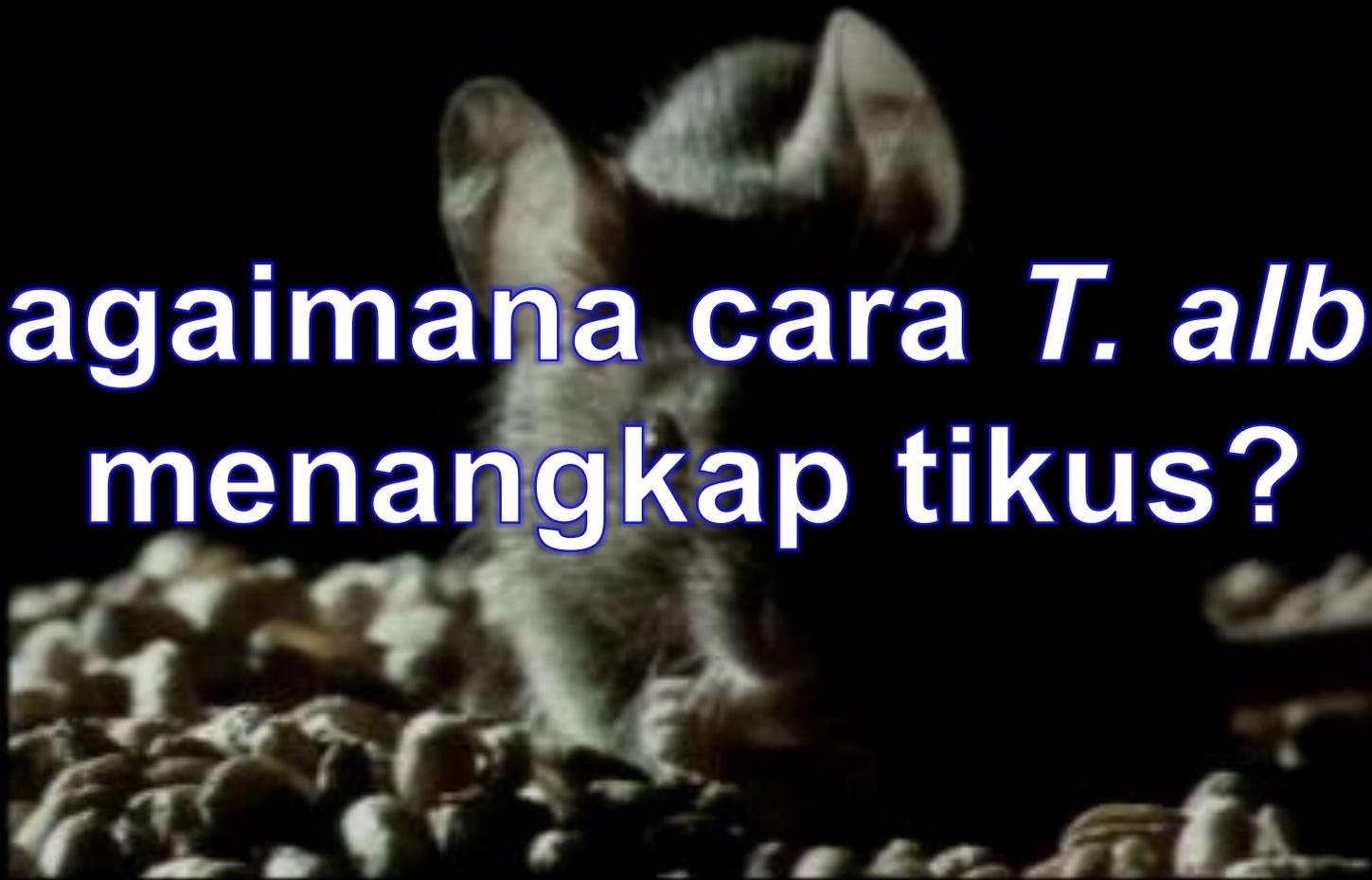
5:04 AM

CONTOH-CONTOH MUSUH ALAMI



CONTOH-CONTOH MUSUH ALAMI

Bagaimana cara *T. alba*
menangkap tikus?



CONTOH-CONTOH MUSUH ALAMI

Mengapa *T. alba* saat terbang
tidak terdengar oleh tikus?

Menjadikannya berisik saat terbang.
Saat burung hantu terbang...

CONTOH-CONTOH MUSUH ALAMI

Bagaimana cara *T. alba*
mengetahui keberadaan tikus
yang berada disampingnya?

CONTOH-CONTOH MUSUH ALAMI



Suara melewati bagian kulit yang tinggi di sisi kiri kepala burung.

CONTOH-CONTOH MUSUH ALAMI

Bagaimana cara *T. alba* memakan tikus?





Pengendalian Hayati

Tikus

ADA APA DENGAN ULAR ?



Sarcocystis singaporensis ?

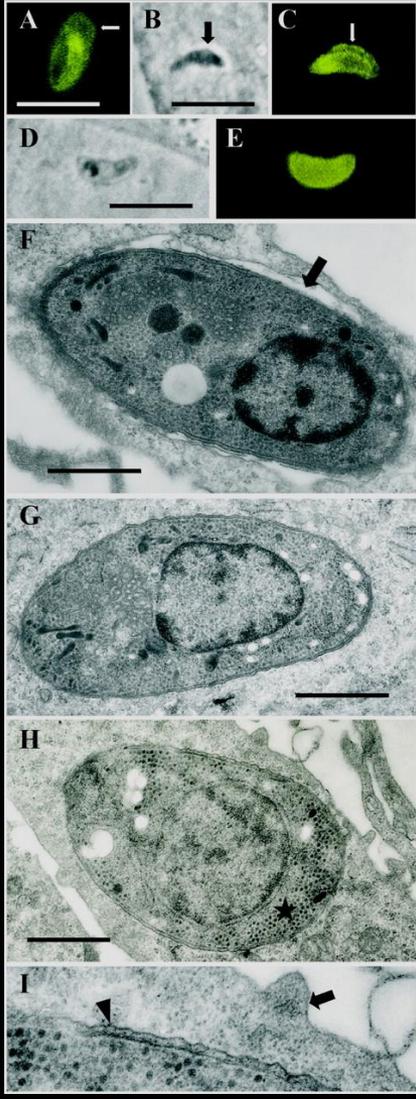
Protozoa parasit yang perbanyakannya menggunakan ular sanca (*Python reticulatus*) dan tikus genus *Rattus* spp. dan *Bandicota* spp.

Ketika ular sanca menelan seekor tikus yang mengandung kista parasit di ototnya (terparasit oleh *S. singaporensis*), maka ular tersebut akan terinfeksi dan memproduksi *sporocysts* di dalam ususnya. *Sporocysts* merupakan fase *S. singaporensis* yang infeksi pada tikus, *sporocysts* tersebut dikeluarkan dalam jumlah yang sangat banyak bersama dengan kotoran ular.

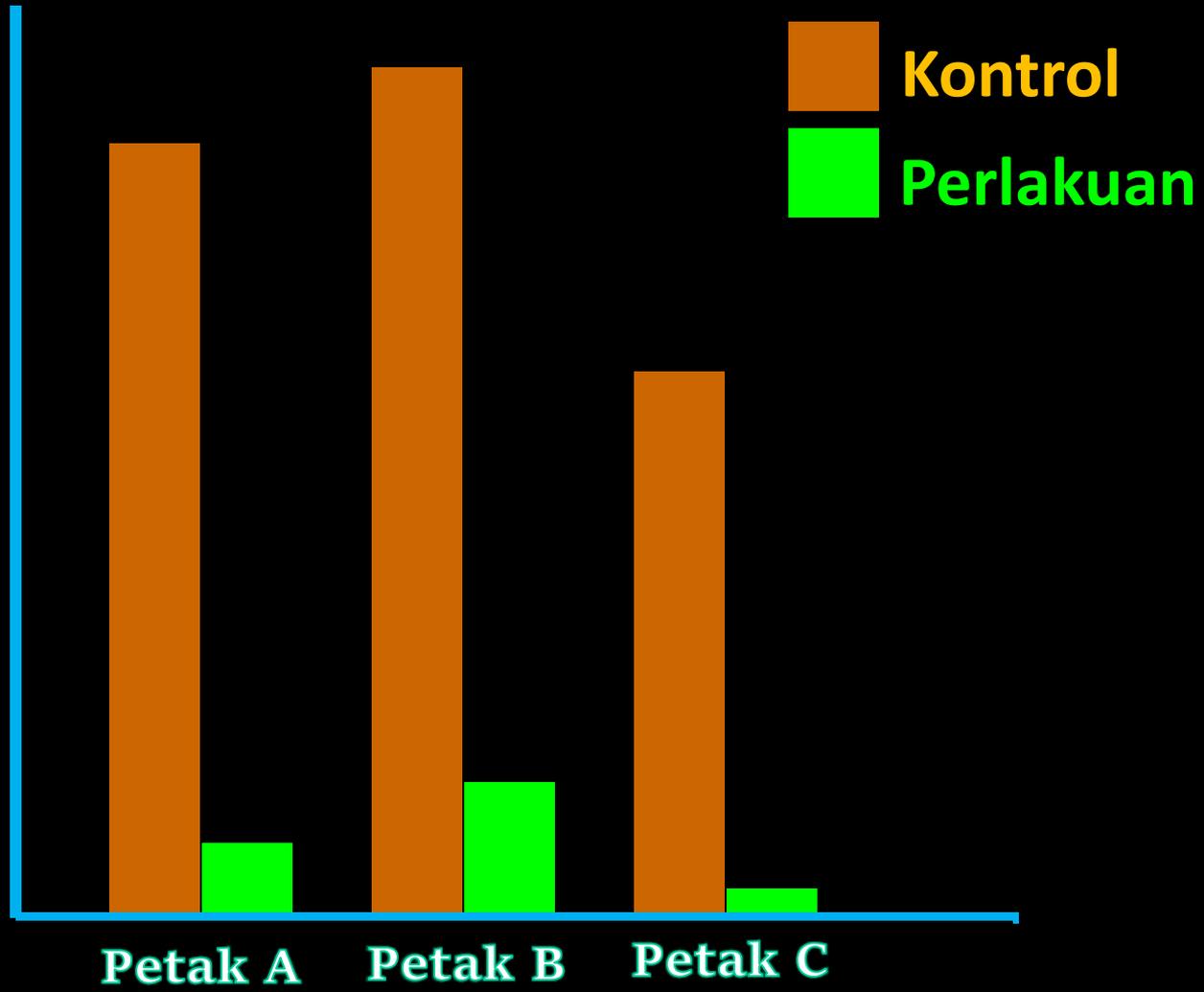
Inang sebagai media pembiakan *Sarcocystis singaporensis*







Populasi Tikus





Terima Kasih