

**RENCANA PROGRAM KEGIATAN
PEMBELAJARAN SEMESTER
(RPKPS)**



PENGENDALIAN HAYATI DAN PENGELOLAAN HABITAT

OLEH:

**PROF. DR. IR. TRIMURTI HABAZAR
Prof.Dr.Ir. TRIZELIA,M.Si
DR. IR. YAHERWANDI, MSI
DR. IR. NURBAILIS, MS
DR. IR. MUZIR BUSNIAH, MSI
DR. YULMIRA YANTI, SSI, MP**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
PADANG
2016**

KONTRAK PERKULIAHAN

Nama Mata Kuliah	: Pengendalian Hayati dan Pengelolaan Habitat
Kode Mata Kuliah	: PAE 316
Pengajar	: Prof. Dr. Ir. Trimurti Habazar Prof.Dr.Ir. Trizelia, M.Si Dr. Ir. Yaherwandi, Msi Dr. Ir. Nurbailis, MS Dr. Hasmiandy Hamid, SP, MSi Dr. Ir. Munzir Busnia, MSi Dr. Yulmira Yanti, Ssi, MP
Semester	: Ganjil
Prasyarat Mata Kuliah	: Pengantar Ekologi Dasar-dasar Perlindungan Tanaman

1. Manfaat Mata Kuliah

Pengendalian hayati merupakan komponen penting Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Oleh sebab itu, mata kuliah ini ditawarkan sebelum mahasiswa kuliah PHT. Kuliah pengendalian hayati membantu mahasiswa untuk memahami peranan agens hayati dalam mengatur populasi hama dan menggunakan agens hayati tersebut dalam program PHT.

2. Deskripsi Perkuliahan

Mata kuliah ini memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk memperluas wawasannya mengenai perkembangan Pengendalian Hayati dan Pengelolaan Habitat dan peranannya dalam Pengendalian Hama Terpadu (PHT) dan meningkatkan kualitas produk pertanian, lingkungan dan konsumen. Bahan perkuliahan meliputi ruang lingkup dan sejarah pengendalian hayati hama dan patogen tanaman, dasar ekologi pengendalian hayati, biologi dan hubungan inang dengan parasitoid, biologi dan dampak predator, patologi serangga, mekanisme pengendalian hayati patogen tanaman, eksplorasi pengendalian hayati patogen tanaman, metode aplikasi dan evaluasi pengendalian hayati, dan peranan pengendalian hayati dalam PHT

3. Kompetensi

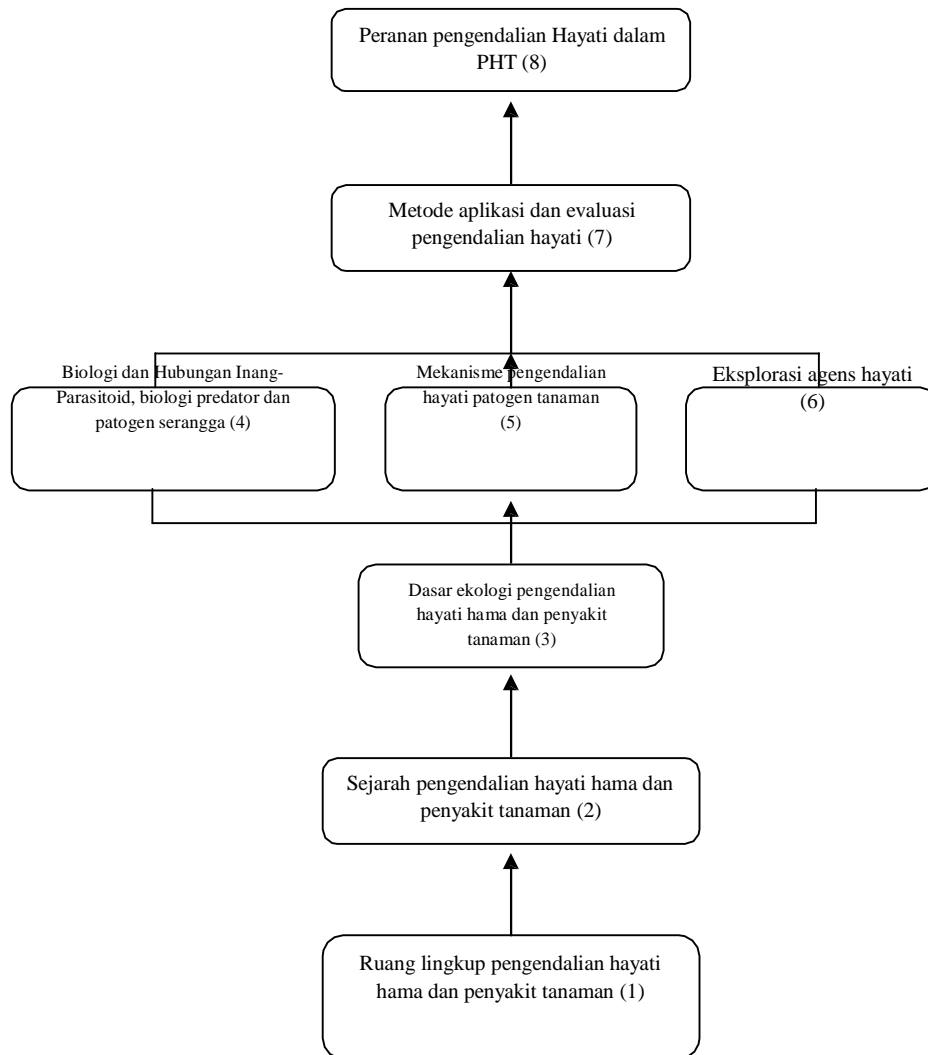
Umum : Setelah menyelesaikan mata kuliah ini, mahasiswa akan dapat menguraikan pengendalian hayati hama dan patogen tanaman sebagai komponen penting PHT

Khusus : Pada akhir kuliah ini mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan:

- a. Ruang lingkup pengendalian hayati
- b. Sejarah pengendalian hayati
- c. Dasar ekologi pengendalian hayati
- d. Biologi dan hubungan inang dengan parasitoid
- e. Biologi dan dampak predator
- f. Patologi serangga
- g. Metode aplikasi dan evaluasi pengendalian hayati hama tanaman

- h. Mekanisme pengendalian hayati patogen tanaman
- i. Eksplorasi pengendalian hayati patogen tanaman
- j. Peranan pengendalian hayati dalam pengendalian hama terpadu

4. Skema Organisasi Materi Perkuliahan



5. Strategi Perkuliahan

Materi kuliah pengendalian hayati disajikan di kelas dengan menggunakan media bantu laptop, infocus (LCD), handout, dan papan tulis. Pada setiap acara perkuliahan dilaksanakan pula tanya jawab dan diskusi yang berkaitan dengan pokok bahasan atau sub pokok bahasan yang telah disampaikan.

6. Bahan Bacaan

1. Agrios, G. N. 2005. *Plant Pathology*. 5th edition. Academic Press Inc. San Diego. New York-Boston-London-Sydney-Tokyo-Toronto.
2. Barbosa P (ed). 1998. *Conservation Biological Control*. San Diago. Academic Press.
3. Bellows TS, Fisher TW (ed). 1999. *Hand Book of Biological Control: Principles and application of biological control*. Tokyo. Academic Press.
4. Campbell, R. 1989. *biological control of microbial plant pathogens*. Cambridge Univ. Press. Cambridge-New York-Port Chester-Melbourne- Sydney.
5. Chet, I. 1993. *Biotechnology in plant disease control*Wiley-Liss A. John Wiley & Sons Inc. Public. New York-Brisbane-Toronto-Singapore.
6. Cook, R. J. and Baker, K. F. 1989. *The nature and Practice of Biological Control of plant pathogens*. APS St. Paul Minnesota.
7. DeBach P, Schlinger EI (ed). 1973. *Biological control of Insect & Weeds*. London. Chapman & Hall.
8. Godfray, H. C. J. 1994. *Parasitoids: behavioral and evolutionary ecology*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
9. Habazar, T. dan Yaherwandi. 2006. *Pengendalian Hayati Hama dan Penyakit Tumbuhan*. Padang. Andalas University Press.
10. Hagler, R. 2000. *Biological control insect*. Dalam: Rechcigl J.E. and Rechcigl, N.A. (Ed). *Insect Pest Management*. 207 – 241. Lewis Publisher. New York.
11. Huffaker CB, Messenger PS (ed). 1976. *Theory and Practice of Biological Control*. London: Academic Press
12. Marshal, G. and Walters, D. 1994. *Molecular biology in crop protection*. Chapman & Hall. University Press cambridge (283 p).
13. Motoyoshi, F. 1991. *Virus resistant plants transformed with virus genes*. In : Proc. of the Int. Seminar Biological Control of Plant Disease and Virus Vectors. Ed. By. J. Bay-Peterson, H. Komada, K. Kritani. Taipei.
14. Norris RF, Caswell-Chen EP, Kogan M. 2003. *Consepts in Integrated Pest Management*. New Jersey. Prentice Hall.
15. Pickett CH, Bugg RL (ed). 1998. *Enhancing Biological control. Habitat Management to Promote Natural Enemies of Agricultural*. Berkeley: University of California Press.
16. Tanada, Y. and Kaya, H. K. 1993. *Insect Pathology*. 666 pp. Academic Press, New York.
17. Tjamos, E. C., Papavizas, G. C., and Cook, R. J. 1992. *Biological control of Plant Disease. Progress and Challenges for the future*. Plenum Press. New York.
18. van Driesche RG, Bellows Jr TS. 1996. *Biological Control*. New York: Chapman & Hal.
19. van Driesche, R, Hoddle, M and Center, T. 2008. *Control of pests and weeds by natural enemies*. Blackwell Publishing.
20. Jurnal terkait: *Phytopathology, Plant Diseases*, dll

7. Tugas

- Setiap bacaan perkuliahan sebagaimana disebutkan pada jadwal perkuliahan harus sudah dibaca sebelum mengikuti kuliah
- Mahasiswa diwajibkan membaca bahan bacaan lain yang sesuai dengan topic kuliah dari jurnal ilmiah dan internet dan menyerahkan ringkasannya
- Menyerahkan jawaban pertanyaan-pertanyaan yang diberikan sebelum kuliah dimulai
- Evaluasi / tes dilakukan dua kali yaitu tengah semester dan akhir semester. Evaluasi akan menggunakan bentuk esai
- Mahasiswa menyerahkan paper utama sebelum evaluasi akhir semester. Judul paper untuk setiap mahasiswa dan format paper akan dibahas dalam sesi tersendiri

8. Kriteria Penilaian

- Penilaian akan dilakukan oleh pengajar dengan menggunakan kriteria sebagai berikut:

Nilai	Point	Range
A	4,00	85-100
A-	3,50	80-84
B+	3,25	75-79
B	3,00	70-74
B-	2,75	65-69
C+	2,25	60-64
C	2,00	55-59
C-	1,75	50-54
D	1,00	40-49
E	0,00	0-39

- Dalam menentukan nilai akhir akan digunakan pembobotan sebagai berikut:

Tugas	15%
Praktikum	25%
Ujian Mid Semester	30%
Ujian Akhir Semester	30%

9. Jadwal Perkuliahan

Minggu Ke-	Topik Bahasan	Dosen	Materi/Bahan Bacaan
I	Pendahuluan (rencana perkuliahan satu semester dan materi yg akan di bahas, kontrak perkuliahan), 1.1. Dunia kehidupan dan keseimbangan hayati 1.2. Sejarah pengendalian	Tim Pengajar Patogen Tanaman	1,2,3,4,6,7,9, 10,11, 15,17, 18,19,

Minggu Ke-	Topik Bahasan	Dosen	Materi/Bahan Bacaan
	hayati 1.3. Ruang lingkup PH (pengendalian alami dan pengendalian hayati, tipe-tipe agens hayati, target pengendalian Hayati, kelebihan dan kelemahan pengendalian hayati		
II	Pengendalian hayati terhadap patogen tanaman: 2.1. Komponen: 2.1.1. Patogen 2.1.2. Antagonis 2.1.3. Tanaman inang 2.1.4. Lingkungan abiotik	Tim Pengajar Patogen Tanaman	1,4,9
III	2.2. Mekanisme 2.2.1. Antagonisme langsung (Hiperparasit) 2.2.2. Gabungan patogen dengan agens hayati (antibiotik, enzim, sekresi, gangguan fisika dan kimia)	Tim Pengajar Patogen Tanaman	1,4,9
IV	2.2.3. Antagonisme tidak langsung (kompetisi, induksi ketahanan) 2.2.4. Bioteknologi pengendalian hayati	Tim Pengajar Patogen Tanaman	1,4,5,9,12,13
V	2.3. Eksplorasi	Tim Pengajar Patogen Tanaman	4,6,9
VI	2.4. Beberapa contoh agens hayati: 2.4.1. Jamur	Tim Pengajar Patogen Tanaman	4,6,9,14,18
VII	2.4.2. Bakteri dan virus	Tim Pengajar Patogen Tanaman	4,6,9
Ujian Tengah Semester			
VIII	Pengendalian hayati terhadap hama tanaman: Ruang Lingkup Pengendalian Hayati dan Sejarah Pengendalian Hayati	Tim Pengajar Hama Tanaman	7,9,10
IX	Dasar Ekologi Pengendalian hayati Hama Tanaman	Tim Pengajar Hama Tanaman	7,9,11,18
X	Biologi dan Hubungan Inang-Parasitoid	Tim Pengajar Hama Tanaman	3,7,9,11,18
XI	Biologi dan Dampak Predator	Tim Pengajar Hama Tanaman	3,7,9,11,18

Minggu Ke-	Topik Bahasan	Dosen	Materi/Bahan Bacaan
XII	Patogen Serangga (jamur, bakteri, virus, nematoda, protozoa)	Tim Pengajar Hama Tanaman	7,9,11,16,18
XIII	Metode Aplikasi dan Evaluasi PH	Tim Pengajar Hama Tanaman	2,3,7,9,11,14,15,18
XIV	Peranan pengendalian Hayati dalam PHT	Tim Pengajar Hama Tanaman	3,9,
Ujian Akhir Semester			

RENCANA PROGRAM KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER
MATA KULIAH: PENGENDALIAN HAYATI PENGELOLAAN HABITAT

KODE : PAE 316

SKS : 3 (2 – 1)

SEMESTER : 5 Ganjil

MATA KULIAH PRASYARAT: Pengantar Ekologi dan Dasar-dasar Perlindungan Tanaman

DESKRIPSI SINGKAT: Mata kuliah ini memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk memperluas wawasannya mengenai perkembangan Pengendalian Hayati dan Pengelolaan Habitat dan peranannya dalam Pengendalian Hama Terpadu (PHT) dan meningkatkan kualitas produk pertanian, lingkungan dan konsumen. Bahan perkuliahan meliputi ruang lingkup dan sejarah pengendalian hayati hama dan patogen tanaman, dasar ekologi pengendalian hayati, biologi dan hubungan inang dengan parasitoid, biologi dan dampak predator, patologi serangga, mekanisme pengendalian hayati patogen tanaman, eksplorasi pengendalian hayati patogen tanaman, metode aplikasi dan evaluasi pengendalian hayati, dan peranan pengendalian hayati dalam PHT

KOMPETENSI UMUM: Setelah menyelesaikan mata kuliah ini, mahasiswa akan dapat menguraikan pengendalian hayati hama tanaman sebagai komponen penting PHT

Kompetensi Khusus	Pokok Bahasan	SubPokok Bahasan	Estim. waktu mnt.	Pustaka
1. Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa akan dapat menjelaskan ruang lingkup pengendalian hayati hama tanaman	Ruang Lingkup Pengendalian Hayati	1.1 Ruang lingkup PH 1.2 Tipe-tipe agens hayati 1.3 Target PH 1.4 Kelebihan dan kekurangan PH	10 30 30 30	3,4,5
2. Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa akan dapat menjelaskan sejarah pengendalian hayati hama tanaman	Sejarah Pengendalian Hayati	2.1 Sejarah PH di dunia 2.2 Sejarah PH di Indonesia	70 30	3,4,5,8
3. Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa akan dapat menguraikan dasar ekologi pengendalian hayati hama tanaman	Dasar Ekologi Pengendalian Hayati Hama Tanaman	3.1 Populasi serangga dan dinamika populasi 3.2 Komunitas 3.3 Ekosistem 3.4 Populasi Arthropoda hama	20 20 10 30	3,4,5,8

Kompetensi Khusus	Pokok Bahasan	SubPokok Bahasan	Estim. waktu mnt.	Pustaka
		dalam agroekosistem 3.5 Pertumbuhan dan pengaturan populasi	20	
4. Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa akan dapat menjelaskan Biologi dan hubungan inang dengan parasitoid	Biologi dan hubungan inang dengan parasitoid	4.1. Defenisi parasitoid dan inang 4.2. Ciri-ciri parasitoid 4.3. Pengelompokkan parasitoid 4.4. Tipe-tipe hyperparasitisme 4.5. Mekanisme reproduksi pada hymenoptera parasitik 4.6. Aspek prilaku dan fisiologi reproduksi parasitoid 4.7. Stadia Perkembangan parasitoid 4.8. Tempat oviposisi dan ciri-ciri perkembangan	5 10 20 10 15 10 20 10	2,3,4,5, 8
5. Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa akan dapat menjelaskan Biologi dan dampak predator	Biologi dan dampak predator	5.1 Defenisi predator 5.2. Ciri-ciri predator 5.3. Prilaku makan 5.4. Ordo serangga yg termasuk predator 5.5. Tungau dan Laba-laba predator 5.6 Aspek-aspek biologi serangga predator 5.7. Dampak predator	5 10 15 20 10 30 10	2,3,4,5, 8
6. Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa akan dapat menjelaskan tentang patologi serangga dalam pengendalian hayati	Patologi serangga	6.1. Defenisi patologi serangga 6.2. Virus patogen serangga 6.3. Bakteri patogen serangga 6.4. Jamur Patogen serangga	10 20 20 15	3,4,5,8

Kompetensi Khusus	Pokok Bahasan	SubPokok Bahasan	Estim. waktu mnt.	Pustaka
		6.5. Protozoa patogen serangga 6.6. Nematoda patogen srangga 6.7. Intoduksi dan aplikasi patogen serangga	10 10 15	
7. Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa akan dapat menjelaskan metode aplikasi dan evaluasi pengendalian hayati	Metode Aplikasi dan Evaluasi Pengendaliah Hayati Hama Tanaman	7.1 Introduksi 7.2 Augmentasi 7.3 Konservasi 7.4 Evaluasi PH	40 20 20 20	1,2,3,4, 5,6,7,8
8. Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa akan dapat menjelaskan peran Pengendalian Hayati dalam Pengendalian Hama Terpadu	Pengendalian Hayati dan Pengendalian Hama Terpadu	8.1. Masalah penggunaan pestisida 8.2. Praktek pengendalian hama yang salah 8.3. Pengelolaan Hama Terpadu 8.4 Penggunaan PH dalam PHT 8.5. Contoh penggunaan PH dalam PHT	20 20 20 20	2,4,6,8
	Ujian Akhir Semester		100	

Daftar Bacaan

1. Barbosa P (ed). 1998. *Conservation Biological Control*. San Diago. Academic Press.
2. Bellows TS, Fisher TW (ed). 1999. *Hand Book of Biological Control: Principles and application of biological control*. Tokyo. Academic Press.
3. DeBach P, Schlinger EI (ed). 1973. *Biological control of Insect & Weeds*. London. Chapman & Hall.
4. Habazar, T. dan Yaherwandi. 2006. *Pengendalian Hayati Hama dan Penyakit Tumbuhan*. Padang. Andalas University Press.
5. Huffaker CB, Messenger PS (ed). 1976. *Theory and Practice of Biological Control*. London: Academic Press.
6. Norris RF, Caswell-Chen EP, Kogan M. 2003. *Concepts in Integrated Pest Management*. New Jersey. Prentice Hall.
7. Pickett CH, Bugg RL (ed). 1998. *Enhancing Biological control. Habitat Management to Promote Natural Enemies of Agricultural*. Berkeley: University of California Press.
8. van Driesche RG, Bellows Jr TS. 1996. *Biological Control*. New York: Chapman & Hal.

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)

Mata Kuliah	: Pengendalian Hayati (Bagian Hama Tanaman)
Kode MK/Bobot	: PAE 316/ 3 SKS
Semester	: 5
Petemuan ke	: 1
Waktu	: 100 menit
Program Studi	: Hama dan Penyakit Tumbuhan
Dosen Pembina MK	: Dr. Ir. Yaherwandi, MSi Dr. Hasmiandy Hamid, SP, MSi Dr. Ir. Munzir Busniah, MSi

A. Kompetensi:

Umum : Setelah menyelesaikan mata kuliah ini, mahasiswa akan dapat menguraikan pengendalian hayati hama tanaman sebagai komponen penting PHT

Khusus : Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa dapat menjelaskan ruang lingkup, tipe agens hayati, target pengendalian hayati, dan kelebihan dan kekurangan pengendalian hayati hama tanaman sebagai suatu taktik pengendalian hama

B. Pokok Bahasan : Ruang Lingkup Pengendalian Hayati

C. Sub Pokok Bahasan :

1. Ruang lingkup PH
2. Tipe-tipe agens hayati
3. Target Pengendalian Hayati
- 3.Kelebihan dan kelemahan Pengendalian Hayati

D. Aktivitas Perkuliahan

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pengajar	Kegiatan MHS	Media/ alat Peraga	Sumber Belajar	Alokasi waktu
Pembukaan	1. Menjelaskan rencana perkuliahan satu semester dan materi yg akan di bahas 2. Menjelaskan kompetensi yg hendak dicapai setelah kuliah ini berakhir	1. Memperhatikan 2. Mengajukan pertanyaan	Silabus dan GBPP		10 menit
Penyajian	1. Menjelaskan ruang lingkup PH yang akan	1. Memperhatikan 2. Mengajukan pertanyaan dan	Laptop dan InFocus	DeBach P, Schlinger EI: Bab I	60 menit

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pengajar	Kegiatan MHS	Media/ alat Peraga	Sumber Belajar	Alokasi waktu
	dibahas 2. Menjelaskan Pengertian Pengendalian Alami dan Pengendalian hayati 3. Menjelaskan tipe-tipe agens hayati 4. menjelaskan target Pengendalian Hayati 5. Menjelaskan kelebihan dan kelemahan Pengendalian Hayati	komentar	Handout White Board	(hal 3-18) Habazar, T. dan Yaherwandi: Bab I (hal 1-18) van Driesche RG, Bellows Jr TS: Bab I & II (hal 3 – 31)	
Penutup	Menutup perkuliahan dengan: 1. Mendiskusikan ttg pokok bahasan yg telah diuraikan 2. Memberi tugas yg harus dikumpul pd pertemuan berikutnya ttg tipe-tipe agens hayati dari Internet dan Perpustakaan 3. Memberi tugas untuk menjawab soal-soal yg berhubungan dengan PH secara umum 4. Memberikan Gambaran Umum ttg materi kuliah berikutnya	Bertanya dan memberi tanggapan atau komentar	Laptop dan InFocus White bord		30 menit

E. Evaluasi

1. Melakukan penilaian terhadap pertanyaan-teranyaan yang diberikan kepada mahasiswa
2. Melakukan penilaian terhadap diskusi yang telah dilakukan

F. Pertanyaan

1. Apakah perbedaan antara pengendalian hayati dan pengendalian alami yg didefinisikan oleh Debach ?
2. Apakah yang dimaksud dengan faktor abiotik
3. Sebutkan tiga kategori utama aplikasi / metode pengendalian hayati dan apakah perbedaannya
4. Sebutkan tipe-tipe organisme yang umum menjadi target program pengendalian hayati
5. Sebutkan tipe-tipe organisme yg digunakan sebagai agens pengendalian hayati.
6. Apakah kelemahan pengendalian hayati sebagai suatu taktik pengelolaan hama.

G. Referensi

1. DeBach P, Schlinger EI (ed). 1973. *Biological control of Insect & Weeds*. London. Chapman & Hall.
2. Habazar, T. dan Yaherwandi. 2006. *Pengendalian Hayati Hama dan Penyakit Tumbuhan*. Padang. Andalas University Press.
3. van Driesche RG, Bellows Jr TS. 1996. *Biological Control*. New York: Chapman & Hal.

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)

Mata Kuliah	: Pengendalian Hayati (Bagian Hama Tanaman)
Kode MK/Bobot	: PAE 316/ 3 SKS
Semester	: 5
Petemuan ke	: 2
Waktu	: 100 menit
Program Studi	: Hama dan Penyakit Tumbuhan
Dosen Pembina MK	: Dr. Ir. Yaherwandi, MSi Dr. Hasmiandy Hamid, SP, MSi Dr. Ir. Munzir Busniah, MSi

A. Kompetensi:

Umum : Setelah menyelesaikan mata kuliah ini, mahasiswa akan dapat menguraikan pengendalian hayati hama tanaman sebagai komponen penting PHT

Khusus : Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa akan dapat menjelaskan sejarah pengendalian hayati hama tanaman

B. Pokok Bahasan : Sejarah Pengendalian Hayati

C. Sub Pokok Bahasan :

1. Sejarah Pengendalian Hayati di Dunia
2. Sejarah Pengendalian Hayati di Indonesia

D. Aktivitas Perkuliahan

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pengajar	Kegiatan MHS	Media/ alat Peraga	Sumber Belajar	Alokasi waktu
Pembukaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meriview secara singkat kuliah sebelumnya 2. Menjelaskan kompetensi yg hendak dicapai setelah kuliah ini berakhir 3. Menjelas secara singkat materi kuliah ke 2 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memperhatikan 2. Mengajukan pertanyaan 	Silabus dan GBPP		10 menit
Penyajian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan sejarah pengendalian hayati di dunia atau yang terjadi secara universal 2. Memberi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memperhatikan 2. Mengajukan pertanyaan dan komentar 	Laptop dan InFocus Handout White	DeBach P, Schlinger EI: Bab II (hal 21-41) Huffaker CB, Messenger	60 menit

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pengajar	Kegiatan MHS	Media/ alat Peraga	Sumber Belajar	Alokasi waktu
	<p>contoh-contoh program pengendalian hayati yang sukses dan gagal</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Membahas keberhasilan dan kegagalan pengendalian hayati 4. Menjelaskan sejarah PH di indonesia 5. Memberi contoh-contoh program pengendalian hayati yang pernah dilakukan di Indonesia 		Board	<p>PS: Bab II (hal 21 – 44)</p> <p>Habazar, T. dan Yaherwandi: Bab I (hal 1-18)</p>	
Penutup	<p>Menutup perkuliahan dengan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mendiskusikan sejarah, kesuksesan dan kegagalan program Pengendalian Hayati baik di Dunia maupun di Indonesia 2. Memberi tugas untuk menjawab soal-soal yg berhubungan dengan sejarah pengendalian hayati 3. Memberikan gambaran Umum ttg materi kuliah berikutnya 	Bertanya dan memberi tanggapan atau komentar	Laptop dan InFocus White board		30 menit

E. Evaluasi

1. Melakukan penilaian terhadap pertanyaan-teranyaan yang diberikan kepada mahasiswa
2. Melakukan penilaian terhadap diskusi yang telah dilakukan

F. Pertanyaan

1. Sebutkan contoh pertama penggunaan musuh alami dalam bidang pertanian
2. Apakah kontribusi Robert koobel dalam pengendalian hayati
3. Siapa yang melakukan introduksi pertama kali parasitoid untuk tujuan pengendalian hayati
4. Kenapa proyek pengendalian hayati *cattony chusion scale (Icerya purcasi)* dikatakan tonggak sejarah pengendalian hayati klasik
5. Kenapa setelah perang dunia II terjadi kemunduran pengendalian hayati
6. Jelaskan dengan ringkas sejarah pengendalian hayati di Indonesia

G. Referensi

1. DeBach P, Schlinger EI (ed). 1973. *Biological control of Insect & Weeds*. London. Chapman & Hall.
2. Habazar, T. dan Yaherwandi. 2006. *Pengendalian Hayati Hama dan Penyakit Tumbuhan*. Padang. Andalas University Press.
3. Huffaker CB, Messenger PS (ed). 1976. *Theory and Practice of Biological Control*. London: Academic Press

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)

Mata Kuliah	: Pengendalian Hayati (Bagian Hama Tanaman)
Kode MK/Bobot	: PAE 316/ 3 SKS
Semester	: 5
Petemuan ke	: 3
Waktu	: 100 menit
Program Studi	: Hama dan Penyakit Tumbuhan
Dosen Pembina MK	: Dr. Ir. Yaherwandi, MSi Dr. Hasmiandy Hamid, SP, MSi Dr. Ir. Munzir Busniah, MSi

A. Kompetensi:

Umum : Setelah menyelesaikan mata kuliah ini, mahasiswa akan dapat menguraikan pengendalian hayati hama tanaman sebagai komponen penting PHT

Khusus : Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat menguraikan dasar ekologi pengendalian hayati hama tanaman

B. Pokok Bahasan : Dasar Ekologi Pengendalian Hayati Hama Tanaman

C. Sub Pokok Bahasan :

1. Populasi serangga dan dinamika populasi
2. Komunitas
3. Ekosistem
4. Populasi artropda hama dalam agroekosistem
5. Pertumbuhan dan pengaturan populasi

D. Aktivitas Perkuliahan

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pengajar	Kegiatan MHS	Media/ alat Peraga	Sumber Belajar	Alokasi waktu
Pembukaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meriview secara singkat kuliah sebelumnya 2. Menjelaskan kompetensi yg hendak dicapai setelah kuliah ini berakhir 3. Menjelaskan secara singkat materi kuliah ke 3 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memperhatikan 2. Mengajukan pertanyaan 	Silabus dan GBPP		10 menit

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pengajar	Kegiatan MHS	Media/ alat Peraga	Sumber Belajar	Alokasi waktu
Penyajian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan Defenisi populasi dan dinamika populasi serangga 2. Menjelaskan komunitas, rantai, dan jejaring makanan 3. Menjelaskan tentang ekosistem dan agroekosistem 4. Menjelaskan tentang populasi artropoda hama dalam agroekosistem 5. Menjelaskan Pertumbuhan populasi dan pengaturan populasi di alam dan dalam agroekosistem 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memperhatikan 2. Mengajukan pertanyaan 	Laptop dan InFocus Handout White Board	Bellows TS, Fisher TW: Bab II (hal 17 – 40) DeBach P, Schlinger EI: Bab III (hal 45 -72) Huffaker CB, Messenger PS: Bab III (hal 50 – 90) van Driesche RG, Bellows Jr TS Bab 18 (hal 367 - 398)	60 menit
Penutup	Menutup perkuliahan dengan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mendiskusikan tentang topik yang telah dibahas dalam kuliah ini 2. Memberi tugas mempelajari peran ekologi dalam PH dan dinamika serangga hama dan musuh alami dari sumber internet dan perpustakaan 3. Memberi tugas untuk menjawab soal-soal yg 	Bertanya dan memberi tanggapan atau komentar	Laptop dan InFocus White board		30 menit

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pengajar	Kegiatan MHS	Media/ alat Peraga	Sumber Belajar	Alokasi waktu
	berhubungan dengan dasar ekologi PH 4. Memberikan Gambaran Umum ttg materi kuliah berikutnya				

E. Evaluasi

1. Melakukan penilaian terhadap jawaban pertanyaan yang diberikan kepada mahasiswa
2. Melakukan penilaian terhadap tugas yang diberikan kepada mahasiswa

F. Pertanyaan

1. Apakah yang dimaksud dengan populasi dan bagaimana dinamika populasi itu bisa terjadi
2. Jelaskan atribut statistik vital yg dapat digunakan untuk menduka populasi serangga
3. Apakah hubungan antara komunitas dan ekosistem
4. Kenapa agroekosistem tidak stabil dibanding ekosistem alami

G. Referensi

1. Bellows TS, Fisher TW (ed). 1999. Hand Book of Biological Control: Principles and application of biological control. Tokyo. Academic Press.
2. DeBach P, Schlinger EI (ed). 1973. *Biological control of Insect & Weeds*. London. Chapman & Hall.
3. Huffaker CB, Messenger PS (ed). 1976. *Theory and Practice of Biological Control*. London: Academic Press
4. van Driesche RG, Bellows Jr TS. 1996. *Biological Control*. New York: Chapman & Hal.

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)

Mata Kuliah	: Pengendalian Hayati (Bagian Hama Tanaman)
Kode MK/Bobot	: PAE 316/ 3 SKS
Semester	: 5
Petemuan ke	: 4
Waktu	: 100 menit
Program Studi	: Hama dan Penyakit Tumbuhan
Dosen Pembina MK	: Dr. Ir. Yaherwandi, MSi Dr. Hasmiandy Hamid, SP, MSi Dr. Ir. Munzir Busniah, MSi

A. Kompetensi:

Umum : Setelah menyelesaikan mata kuliah ini, mahasiswa akan dapat menguraikan pengendalian hayati hama tanaman sebagai komponen penting PHT

Khusus : Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat menguraikan berbagai aspek biologi dan hubungan inang dengan parasitoid

B. Pokok Bahasan : Biologi dan Hubungan Inang dengan Parasitoid

C. Sub Pokok Bahasan :

1. Defenisi parasitoid dan inang
2. Ciri-ciri parasitoid
3. Pengelompokkan parasitoid
4. Tipe-tipe hyperparasitisme
5. Mekanisme reproduksi pada hymenoptera parasitik
6. Aspek perilaku dan fisiologi reproduksi parasitoid
7. Stadia Perkembangan parasitoid
8. Tempat oviposisi dan ciri-ciri perkembangan

D. Aktivitas Perkuliahan

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pengajar	Kegiatan MHS	Media/ alat Peraga	Sumber Belajar	Alokasi waktu
Pembukaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meriview secara singkat kuliah sebelumnya 2. Menjelaskan kompetensi yg hendak dicapai setelah kuliah ini berakhir 3. Menjelaskan secara singkat materi kuliah ke 4 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memperhatikan 2. Mengajukan pertanyaan 	Silabus dan GBPP		10 menit

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pengajar	Kegiatan MHS	Media/ alat Peraga	Sumber Belajar	Alokasi waktu
Penyajian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan defenisi parasitoid dan inang 2. Menjelaskan ciri-ciri parasitoid 3. Menjelaskan pengelompokkan parasitoid 4. Menjelaskan tipe-tipe hyperparasitisme 5. Menjelaskan mekanisme reproduksi pada hymenoptera parasitik 6. Menjelaskan aspek perilaku dan fisiologi reproduksi parasitoid 7. Menjelaskan stadia perkembangan parasitoid 8. Menjelaskan tempat oviposisi dan ciri-ciri perkembangan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memperhatikan 2. Mengajukan pertanyaan dan tanggapan 	Laptop dan InFocus Handout White Board	Bellows TS, Fisher TW: Bab XV (hal 355 – 371) DeBach P, Schlinger EI: Bab VI & VII (hal 145 -245) Huffaker CB, Messenger PS: Bab VI (hal 177 – 203) van Driesche RG, Bellows Jr TS Bab XV (hal 309 - 335) Habazar, T. dan Yaherwandi: Bab VII (hal 228 – 251)	60 menit
Penutup	Menutup perkuliahan dengan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mendiskusikan tentang aspek biologi dan faktor-faktor yang mempengaruhi hubungan inang dengan parasitoid 2. Memberi tugas mempelajari tentang dinamika 	Bertanya dan memberi tanggapan atau komentar	Laptop dan InFocus White board		30 menit

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pengajar	Kegiatan MHS	Media/ alat Peraga	Sumber Belajar	Alokasi waktu
	<p>hubungan inang dengan parasitoid dari sumber internet dan perpustakaan</p> <p>3. Memberi tugas untuk menjawab soal-soal yg berhubungan dengan biologi dan hubungan inang dengan parasitoid</p> <p>4. Memberikan Gambaran Umum ttg materi kuliah berikutnya</p>				

E. Evaluasi

1. Melakukan penilaian terhadap jawaban pertanyaan yang diberikan kepada mahasiswa
2. Melakukan penilaian terhadap tugas yang diberikan kepada mahasiswa

F. Pertanyaan

1. Apa perbedaan antara serangga parasitoid dengan parasit
2. Jelaskan ciri-ciri serangga parasitik
3. Apa yg disebut dengan autoparasitisme dan kenapa hal ini bisa terjadi
4. Jelaskan mekanisme reproduksi pada Hymenoptera parasitoid
5. Apa yang khusus terdapat pada larva instar I triungulin dan planidium

G. Referensi

1. Bellows TS, Fisher TW (ed). 1999. Hand Book of Biological Control: Principles and application of biological control. Tokyo. Academic Press.
2. DeBach P, Schlinger EI (ed). 1973. *Biological control of Insect & Weeds*. London. Chapman & Hall.
3. Habazar, T. dan Yaherwandi. 2006. Pengendalian Hayati Hama dan Penyakit Tumbuhan. Padang. Andalas University Press.
4. Huffaker CB, Messenger PS (ed). 1976. *Theory and Practice of Biological Control*. London: Academic Press
5. van Driesche RG, Bellows Jr TS. 1996. *Biological Control*. New York: Chapman & Hal.

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)

Mata Kuliah	: Pengendalian Hayati (Bagian Hama Tanaman)
Kode MK/Bobot	: PAE 316/ 3 SKS
Semester	: 5
Petemuan ke	: 5
Waktu	: 100 menit
Program Studi	: Hama dan Penyakit Tumbuhan
Dosen Pembina MK	: Dr. Ir. Yaherwandi, MSi Dr. Hasmiandy Hamid, SP, MSi Dr. Ir. Munzir Busniah, MSi

A. Kompetensi:

Umum : Setelah menyelesaikan mata kuliah ini, mahasiswa akan dapat menguraikan pengendalian hayati hama tanaman sebagai komponen penting PHT

Khusus : Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa akan dapat menjelaskan Biologi dan dampak predator

B. Pokok Bahasan : Biologi dan Dampak Predator

C. Sub Pokok Bahasan :

1. Deffeni predator
2. Ciri-ciri predator
3. Prilaku makan predator
4. Ordo serangga yg termasuk predator
5. Tungau dan Laba-laba predator
6. Aspek-aspek biologi serangga predator
7. Dampak predator

D. Aktivitas Perkuliahan

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pengajar	Kegiatan MHS	Media/ alat Peraga	Sumber Belajar	Alokasi waktu
Pembukaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meriview secara singkat kuliah sebelumnya 2. Menjelaskan kompetensi yg hendak dicapai setelah kuliah ini berakhir 3. Menjelaskan secara singkat materi kuliah ke 5 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memperhatikan 2. Mengajukan pertanyaan 	Silabus dan GBPP		10 menit

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pengajar	Kegiatan MHS	Media/ alat Peraga	Sumber Belajar	Alokasi waktu
Penyajian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan defenisi predator 2. Menjelaskan ciri-ciri predator 3. Menjelaskan prilaku makan predator 4. Menerangkan ordo serangga yg termasuk predator 5. Menerangkan tungau dan laba-laba predator 6. Menerangkan aspek-aspek biologi serangga predator 7. Menerangkan dampak predator terhadap populasi mangsa 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memperhatikan 2. Mengajukan pertanyaan dan tanggapan 	Laptop dan InFocus Handout White Board	Bellows TS, Fisher TW: Bab XVI (hal 383 – 504) Habazar, T. dan Yaherwandi: Bab VI (hal 195 – 227) Huffaker CB, Messenger PS: Bab V (hal 99 – 112) van Driesche RG, Bellows Jr TS Bab XV (hal 309 - 335)	60 menit
Penutup	<p>Menutup perkuliahan dengan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mendiskusikan tentang aspek biologi dan dampak predator terhadap populasi mangsa 2. Memberi tugas mempelajari tentang biologi dan dampak predator terhadap dinamika populasi mangsa dari sumber internet dan perpustakaan 3. Memberi tugas untuk menjawab soal-soal yg berhubungan 	Bertanya dan memberi tanggapan atau komentar	Laptop dan InFocus White board		30 menit

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pengajar	Kegiatan MHS	Media/ alat Peraga	Sumber Belajar	Alokasi waktu
	dengan biologi dan dampak predator 4. Memberikan Gambaran Umum ttg materi kuliah berikutnya				

E. Evaluasi

1. Melakukan penilaian terhadap jawaban pertanyaan yang diberikan kepada mahasiswa
2. Melakukan penilaian terhadap tugas yang diberikan kepada mahasiswa

F. Pertanyaan

1. Apakah ciri-ciri serangga predator ?
2. Apakah yang dimaksud dengan predator oligopag ?
3. Jelaskan perilaku makan predator !
4. Apakah faktor-faktor yg mempengaruhi produksi telur dan oviposisi (peletakan telur) pada serangga predator ?
5. Pada tipe hama apakah predator sukses sebagai agen pengendali hayati ?
6. Faktor apakah yang diperlukan untuk meningkatkan kinerja predator di lapang ketiga program pelepasan predator dilakukan, jelaskan !

G. Referensi

1. Bellows TS, Fisher TW (ed). 1999. Hand Book of Biological Control: Principles and application of biological control. Tokyo. Academic Press.
2. Habazar, T. dan Yaherwandi. 2006. Pengendalian Hayati Hama dan Penyakit Tumbuhan. Padang. Andalas University Press.
3. Huffaker CB, Messenger PS (ed). 1976. *Theory and Practice of Biological Control*. London: Academic Press
4. van Driesche RG, Bellows Jr TS. 1996. *Biological Control*. New York: Chapman & Hal.

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)

Mata Kuliah	: Pengendalian Hayati (Bagian Hama Tanaman)
Kode MK/Bobot	: PAE 316/ 3 SKS
Semester	: 5
Petemuan ke	: 6
Waktu	: 100 menit
Program Studi	: Hama dan Penyakit Tumbuhan
Dosen Pembina MK	: Dr. Ir. Yaherwandi, MSi Dr. Hasmiandy Hamid, SP, MSi Dr. Ir. Munzir Busniah, MSi

A. Kompetensi:

Umum : Setelah menyelesaikan mata kuliah ini, mahasiswa akan dapat menguraikan pengendalian hayati hama tanaman sebagai komponen penting PHT

Khusus : Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa akan dapat menjelaskan tentang patologi serangga dalam pengendalian hayati

B. Pokok Bahasan : Patologi serangga

C. Sub Pokok Bahasan :

1. Deffeni patologi serangga
2. Virus patogen serangga
3. Bakteri patogen serangga
4. Jamur Patogen serangga
5. Protozoa patogen serangga
6. Nematoda patogen srangga
7. Intoduksi dan aplikasi patogen serangga

D. Aktivitas Perkuliahan

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pengajar	Kegiatan MHS	Media/ alat Peraga	Sumber Belajar	Alokasi waktu
Pembukaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meriview secara singkat kuliah sebelumnya 2. Menjelaskan kompentensi yg hendak dicapai setelah kuliah ini berakhir 3. Menjelaskan secara singkat materi kuliah ke 6 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memperhatikan 2. Mengajukan pertanyaan 	Silabus dan GBPP		10 menit

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pengajar	Kegiatan MHS	Media/ alat Peraga	Sumber Belajar	Alokasi waktu
Penyajian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan defenisi patologi serangga 2. Menjelaskan virus patogen serangga 3. Menjelaskan bakteri patogen serangga 4. Menjelaskan jamur patogen serangga 5. Menjelaskan protozoa patogen serangga 6. Menjelaskan nematoda patogen serangga 7. Menjelaskan intoduksi dan aplikasi patogen serangga dlam program pengendalian hayati 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memperhatikan 2. Mengajukan pertanyaan dan tanggapan 	Laptop dan InFocus Handout White Board	Bellows TS, Fisher TW: Bab XVIII (hal 517 – 548) Habazar, T. dan Yaherwandi: Bab VIII (hal 252 – 269) Huffaker CB, Messenger PS: Bab VII (hal 209 – 232) van Driesche RG, Bellows Jr TS Bab XVI (hal 337 - 353)	60 menit
Penutup	Menutup perkuliahan dengan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mendiskusikan tentang peran patogen serangga dalam pengendalian hayati 2. Memberi tugas mempelajari peluang pengembangan patogen serangga sebagai agens hayati dari sumber internet dan perpustakaan 3. Memberi tugas 	Bertanya dan memberi tanggapan atau komentar	Laptop dan InFocus White board		30 menit

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pengajar	Kegiatan MHS	Media/ alat Peraga	Sumber Belajar	Alokasi waktu
	<p>untuk menjawab soal-soal yg berhubungan dengan biologi dan dampak predator</p> <p>4. Memberikan gambaran umum ttg materi kuliah berikutnya</p>				

E. Evaluasi

1. Melakukan penilaian terhadap jawaban pertanyaan yang diberikan kepada mahasiswa
2. Melakukan penilaian terhadap tugas yang diberikan kepada mahasiswa

F. Pertanyaan

1. Apakah yg dimasukd dgn penyakit infeksi dalam patologi serangga
2. Bagaimana patogen serangga digunakan dlm PHT
3. Perbedaan CPV dan NPV
4. Apakah patogen serangga yg menyebabkan penyakit susu pada larva Coleoptera
5. Apa faktor yg mempengaruhi infeksi jamur pada populasi serangga
6. Jelaskan mekanisme infeksi oleh virus, jamur, protozoa, dan nematoda terhadap serangga inang

G. Referensi

1. Bellows TS, Fisher TW (ed). 1999. *Hand Book of Biological Control: Principles and application of biological control*. Tokyo. Academic Press.
2. Habazar, T. dan Yaherwandi. 2006. *Pengendalian Hayati Hama dan Penyakit Tumbuhan*. Padang. Andalas University Press.
3. Huffaker CB, Messenger PS (ed). 1976. *Theory and Practice of Biological Control*. London: Academic Press
4. van Driesche RG, Bellows Jr TS. 1996. *Biological Control*. New York: Chapman & Hal.

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)

Mata Kuliah	: Pengendalian Hayati (Bagian Hama Tanaman)
Kode MK/Bobot	: PAE 316/ 3 SKS
Semester	: 5
Petemuan ke	: 7
Waktu	: 100 menit
Program Studi	: Hama dan Penyakit Tumbuhan
Dosen Pembina MK	: Dr. Ir. Yaherwandi, MSi Dr. Hasmiandy Hamid, SP, MSi Dr. Ir. Munzir Busniah, MSi

A. Kompetensi:

Umum : Setelah menyelesaikan mata kuliah ini, mahasiswa akan dapat menguraikan pengendalian hayati hama tanaman sebagai komponen penting PHT

Khusus : Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa akan dapat menjelaskan metode aplikasi dan evaluasi pengendalian hayati

B. Pokok Bahasan : Metode Aplikasi dan Evaluasi Pengendalian Hayati

C. Sub Pokok Bahasan :

1. Introduksi Musuh Alami (Pengendalian hayati Klasik)
2. Augmentasi Musuh Alami
3. Konservasi Musuh Alami
4. Evaluasi Pengendalian Hayati

D. Aktivitas Perkuliahan

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pengajar	Kegiatan MHS	Media/ alat Peraga	Sumber Belajar	Alokasi waktu
Pembukaan	1. Meriview secara singkat kuliah sebelumnya 2. Menjelaskan kompetensi yg hendak dicapai setelah kuliah ini berakhir 3. Menjelaskan secara singkat materi kuliah ke 7	1. Memperhatikan 2. Mengajukan pertanyaan	Silabus dan GBPP		10 menit
Penyajian	1. Menjelaskan Introduksi Musuh Alami (Pengendalian	1. Memperhatikan 2. Mengajukan pertanyaan dan tanggapan	Laptop dan InFocus	Barbosa P: Bab III (39 – 54) Habazar, T.	60 menit

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pengajar	Kegiatan MHS	Media/ alat Peraga	Sumber Belajar	Alokasi waktu
	<p>hayati Klasik) dalam program PH</p> <p>2. Menjelaskan Augmentasi Musuh Alami untuk program Pengendalian hayati</p> <p>3. Menjelaskan Konservasi Musuh Alami dalam program pengendalian hayati</p> <p>4. Menjelaskan teknik Evaluasi program Pengendalian Hayati</p>		<p>Handout</p> <p>White Board</p>	<p>dan Yaherwandi: Bab V dan IX (hal 189 – 194 dan 270 - 278) Huffaker CB, Messenger PS: Bab VIII, IX, X (hal 233 – 314) Pickett CH, Bugg RL: Bab I (hal 1 – 24) van Driesche RG, Bellows Jr TS Bab VII, VIII, IX, X , XI (hal 105 - 234)</p>	
Penutup	<p>Menutup perkuliahan dengan:</p> <p>1. Mendiskusikan tentang berbagai teknik pelepasan dan pengelolaan musuh alami dalam program pengendalian hayati</p> <p>2. Memberi tugas mempelajari metode aplikasi musuh alami dalam program pengendalian hayati dari sumber internet dan perpustakaan</p> <p>3. Memberi tugas</p>	<p>Bertanya dan memberi tanggapan atau komentar</p>	<p>Laptop dan InFocus</p> <p>White board</p>		30 menit

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pengajar	Kegiatan MHS	Media/ alat Peraga	Sumber Belajar	Alokasi waktu
	<p>untuk menjawab soal-soal yg berhubungan metode aplikasi dan evaluasi pengendalian hayati</p> <p>4. Memberikan Gambaran Umum ttg materi kuliah berikutnya</p>				

E. Evaluasi

1. Melakukan penilaian terhadap jawaban pertanyaan yang diberikan kepada mahasiswa
2. Melakukan penilaian terhadap tugas yang diberikan kepada mahasiswa

G. Referensi

1. Barbosa P (ed). 1998. *Conservation Biological Control*. San Diago. Academic Press.
2. Habazar, T. dan Yaherwandi. 2006. *Pengendalian Hayati Hama dan Penyakit Tumbuhan*. Padang. Andalas University Press.
3. Huffaker CB, Messenger PS (ed). 1976. *Theory and Practice of Biological Control*. London: Academic Press
4. Pickett CH, Bugg RL (ed). 1998. *Enhancing Biological control. Habitat Management to Promote Natural Enemies of Agricultural*. Berkeley: University of California Press.
5. van Driesche RG, Bellows Jr TS. 1996. *Biological Control*. New York: Chapman & Hal.

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)

Mata Kuliah	: Pengendalian Hayati (Bagian Hama Tanaman)
Kode MK/Bobot	: PAE 316/ 3 SKS
Semester	: 5
Petemuan ke	: 8
Waktu	: 100 menit
Program Studi	: Hama dan Penyakit Tumbuhan
Dosen Pembina MK	: Dr. Ir. Yaherwandi, MSi Dr. Hasmiandy Hamid, SP, MSi Dr. Ir. Munzir Busniah, MSi

A. Kompetensi:

Umum : Setelah menyelesaikan mata kuliah ini, mahasiswa akan dapat menguraikan pengendalian hayati hama tanaman sebagai komponen penting PHT

Khusus : Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa akan dapat menjelaskan peran pengendalian hayati dalam pengendalian hama terpadu (PHT)

B. Pokok Bahasan : Pengendalian Hayati dan Pengendalian Hama Terpadu

C. Sub Pokok Bahasan :

1. Masalah penggunaan pestisida
2. Praktek pengendalian hama yang salah
3. Pengelolaan Hama Terpadu
4. Penggunaan PH dalam PHT
5. Contoh penggunaan PH dalam PHT

D. Aktivitas Perkuliahan

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pengajar	Kegiatan MHS	Media/ alat Peraga	Sumber Belajar	Alokasi waktu
Pembukaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meriview secara singkat kuliah sebelumnya 2. Menjelaskan kompetensi yg hendak dicapai setelah kuliah ini berakhir 3. Menjelaskan secara singkat materi kuliah ke 8 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memperhatikan 2. Mengajukan pertanyaan 	Silabus dan GBPP		10 menit

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pengajar	Kegiatan MHS	Media/ alat Peraga	Sumber Belajar	Alokasi waktu
Penyajian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan masalah penggunaan pestisida dalam pengendalian hama tanaman 2. Menjelaskan praktek pengendalian hama yang salah 3. Menjelaskan prinsip-prinsip Pengelolaan Hama Terpadu 4. Menjelaskan Penggunaan pengendalian hayati dalam pengendalian hama terpadu 5. Menerangkan berbagai Contoh pengendalian hayati dalam pengendalian hama terpadu 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memperhatikan 2. Mengajukan pertanyaan dan tanggapan 	Laptop dan InFocus Handout White Board	Habazar, T. dan Yaherwandi: Bab XI (hal 348 – 354) Norris RF, Caswell-Chen EP, Kogan M: Bab XX (hal 514 – 522) van Driesche RG, Bellows Jr TS Bab XIV (hal 296 – 306)	60 menit
Penutup	Menutup perkuliahan dengan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mendiskusikan tentang peran pengendalian hayati dalam pengendalian hama terpadu 2. Memberi tugas mempelajari pemanfaatan agen hayati dalam pengendalian hama terpadu dari sumber internet dan perpustakaan 3. Memberi tugas 	Bertanya dan memberi tanggapan atau komentar	Laptop dan InFocus White board		30 menit

Tahap Kegiatan	Kegiatan Pengajar	Kegiatan MHS	Media/ alat Peraga	Sumber Belajar	Alokasi waktu
	untuk menjawab soal-soal yg berhubungan dengan peranan pengendalian hayati dalam pengendalian hama terpadu				

E. Evaluasi

1. Melakukan penilaian terhadap jawaban pertanyaan yang diberikan kepada mahasiswa
2. Melakukan penilaian terhadap tugas yang diberikan kepada mahasiswa
3. Melakukan evaluasi terhadap proses belajar mengajar (PBM) mata kuliah pengendalian hayati (bagian hama tanaman)

F. Pertanyaan

1. Apakah masalah yang timbul jika menggunakan pestisida berspektrum luas ?
2. Jelaskan maksud dari sindrom pestisida atau pesticide treadmill ?
3. Jelaskan kelebihan dan kekurangan pemanfaatan pengendalian hayati dalam pengendalian hama terpadu
4. Jelaskan penggunaan musuh alami dalam pengendalian hama terpadu di Indonesia

G. Referensi

1. Habazar, T. dan Yaherwandi. 2006. Pengendalian Hayati Hama dan Penyakit Tumbuhan. Padang. Andalas University Press.
2. Norris RF, Caswell-Chen EP, Kogan M. 2003. Concepts in Integrated Pest Management. New Jersey. Prentice Hall.
3. van Driesche RG, Bellows Jr TS. 1996. *Biological Control*. New York: Chapman & Hal.

PENGENDALIAN HAYATI DAN PENGELOLAAN HABITAT

DEFENISI DAN RUANG LINGKUP PENGENDALIAN HAYATI

TRIZELIA

**Jurusan Hama & Penyakit Tumbuhan /
PS. Agroekoteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Andalas**

Defenisi:

HS. Smith (1919) merupakan orang pertama yang menggunakan istilah *Biological control* untuk pengendalian serangga hama menggunakan musuh alami (introduksi / manipulasi)

Defenisi:

P. DeBach (1964)

Natural control: terpeliharanya kepadatan populasi suatu organisme pada suatu periode waktu tertentu oleh tindakan dari faktor lingkungan abiotik dan/atau biotik

Biological control: kerja parasitoid, predator dan patogen dalam menjaga kepadatan populasi organisme lain di bawah populasi rata-rata jika dibanding musuh alami tidak ada

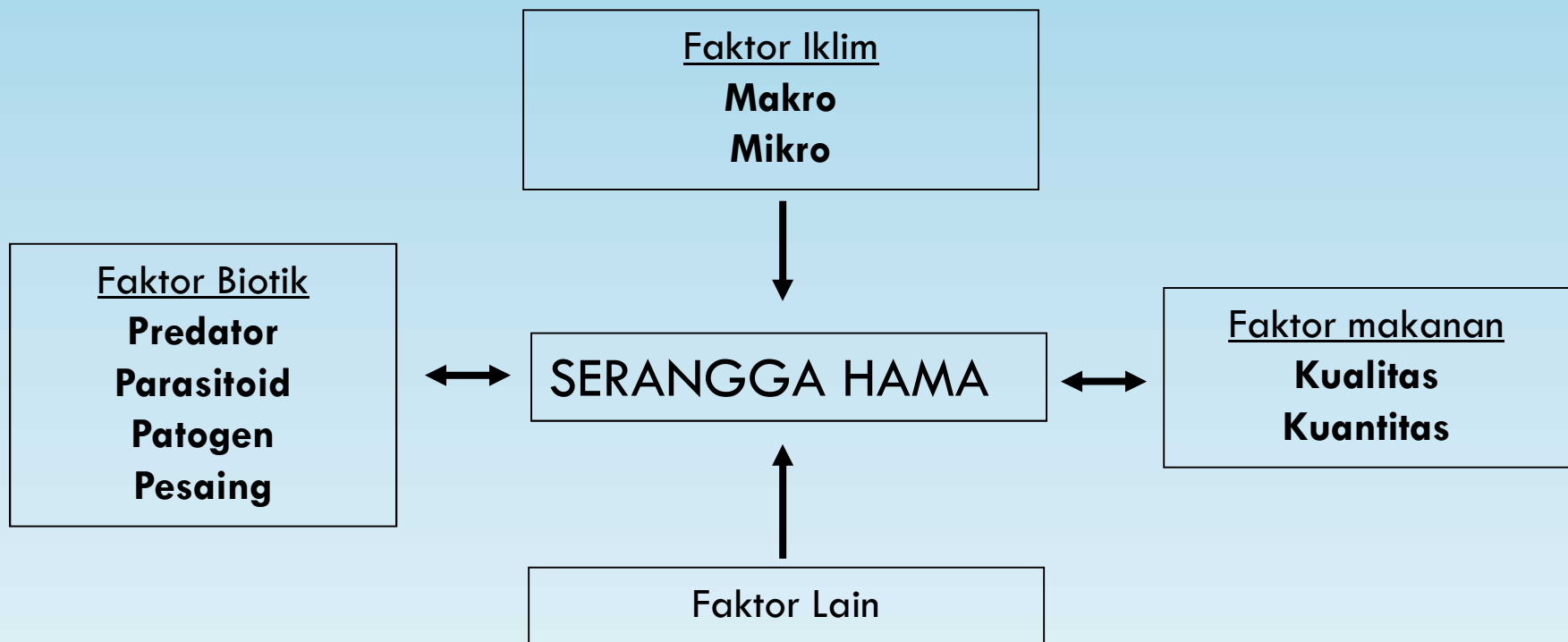
Defenisi

- van den Bosch *et al.* (1982) memodifikasi sebagian istilah-istilah tersebut di atas menurut dua pengertian:
 - ▣ **Pengendalian hayati terapan** ialah **manipulasi** musuh alami oleh manusia untuk pengendalian hama.
 - ▣ **Pengendalian hayati alami** ialah pengendalian hama oleh musuh alaminya yang terjadi tanpa intervensi manusia.

Van den Bosch *et al.* mengemukakan terminologi sbb:

- Applied biological control as “ the manipulation of natural enemies by man to control pests (Manipulasi musuh alami oleh manusia untuk pengendalian hama)
- Natural biological control as that “control that occurs without man’s intervention” (Pengendalian yg terjadi tanpa campur tangan manusia)

Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Serangga Hama



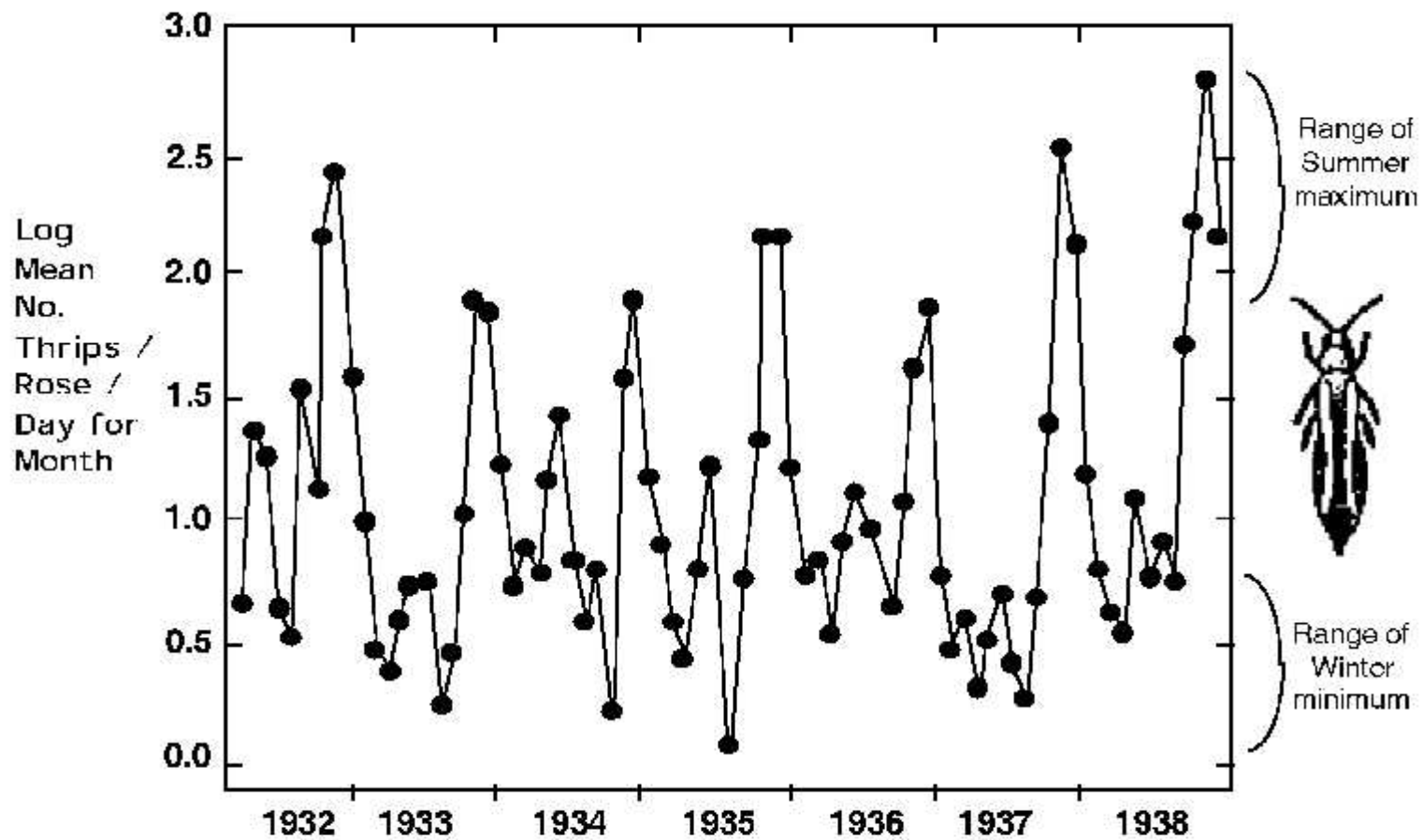


Fig. 1.1 Mean monthly population density counts of adult *Thrips imaginis* on roses at Adelaide, Australia
 Modified from Varley et al. (1974); consult for more information.

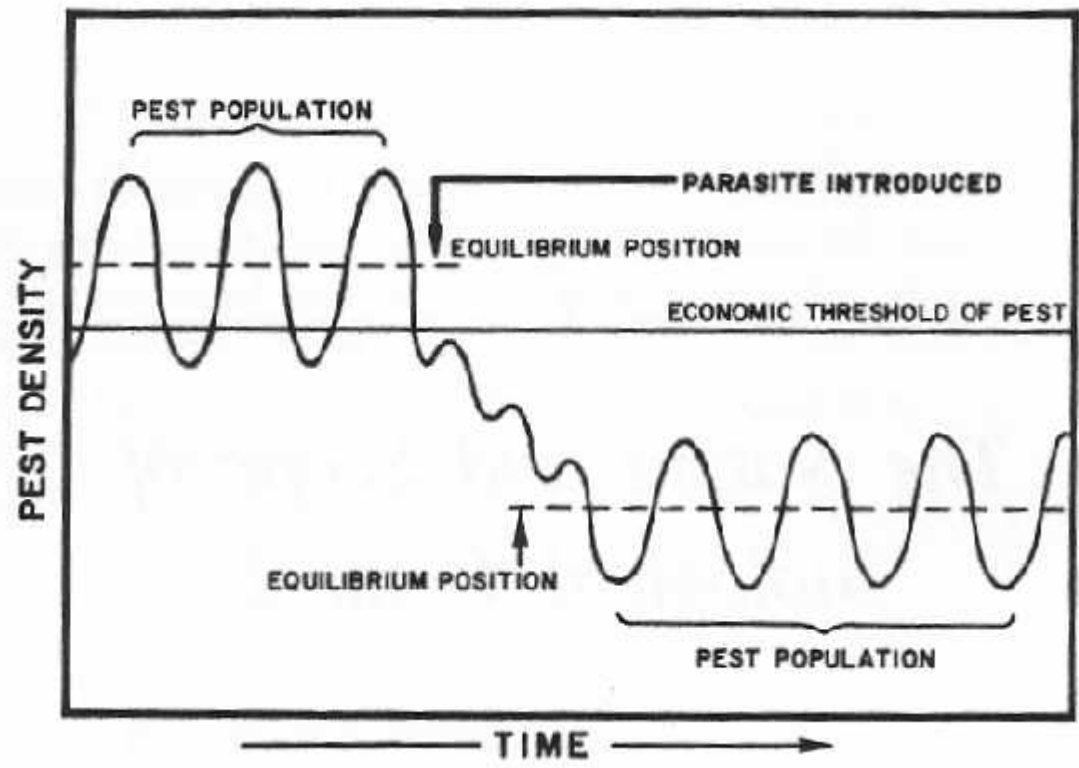


Figure 1.1. Classical biological control resulting in total elimination of an insect pest as an economic problem after the introduction of a parasite. Note that it is not the economic threshold (an artifact of man) that is affected by the introduced parasite, but rather the pests' equilibrium position (long-term mean density) (after Smith and van den Bosch, 1967).

Metode PH yang digunakan:

1. **Introduksi**, yaitu usaha memasukkan musuh alami dari suatu tempat ke daerah lain, terutama untuk hama eksotik
2. **Konservasi**, yaitu usaha-usaha yang dilakukan untuk memapankan musuh alami yang sudah ada agar mampu bertahan dan bereproduksi.
3. **Augmentasi**, yaitu usaha untuk menaikkan / memperbanyak / memperbesar populasi di lapangan yang pada awalnya diperbanyak di laboratorium.

Augmentasi, terbagi menjadi 2 kelompok, yaitu :

1. **Inundasi**, yaitu melepaskan musuh alami dalam jumlah yang banyak untuk menekan secara langsung populasi hama sehingga hasilnya langsung dilihat (mirip dengan pestisida), tidak memapankan agen hayati sehingga harus dilakukan berkali-kali, biasanya digunakan patogen.

2. Inokulasi, yaitu melepaskan musuh alami tidak terlalu banyak tetapi diharapkan terjadi pemapanan populasi musuh alami sehingga tidak perlu dilakukan berkali-kali.

Target dan Agens Pengendalian hayati

- A. Arthropoda hama (terutama serangga dan tungau)
- B. Gulma (herba dan semak-semak)
- C. Binatang lain (vertebrata, siput, alga, dan jamur)

Serangga merupakan target yang sangat umum

- Hampir 550 sp menjadi target dlm >1200 program introduksi di seluruh dunia
- Keberhasilan PH banyak pada hama dari ordo Homoptera, karena hama ini banyak terbawa pada tanaman yang diperdagangkan secara internasional.
- Musuh alami menjadi sangat penting dalam menekan populasi hama ordo Homoptera.

Origins of Pests:

Indigenous (native) – organisme dalam suatu daerah tertentu yang berkembang dalam lokasi tersebut

Endemic (precinctive)- organisme asli yang tidak terdapat di daerah mana pun

Origins of Pests:

Adventive (exotic) – organisme dalam suatu daerah tertentu yang tidak berkembang disana, tetapi berasal dari tempat yang lain

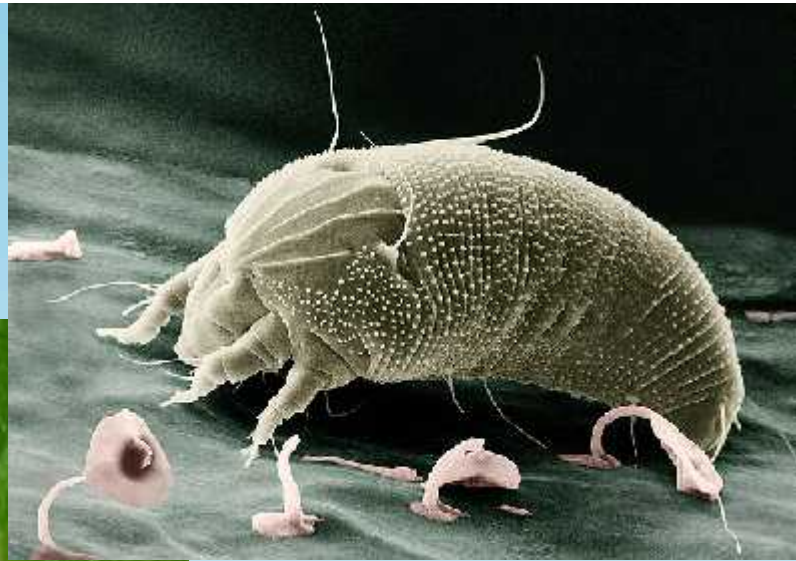
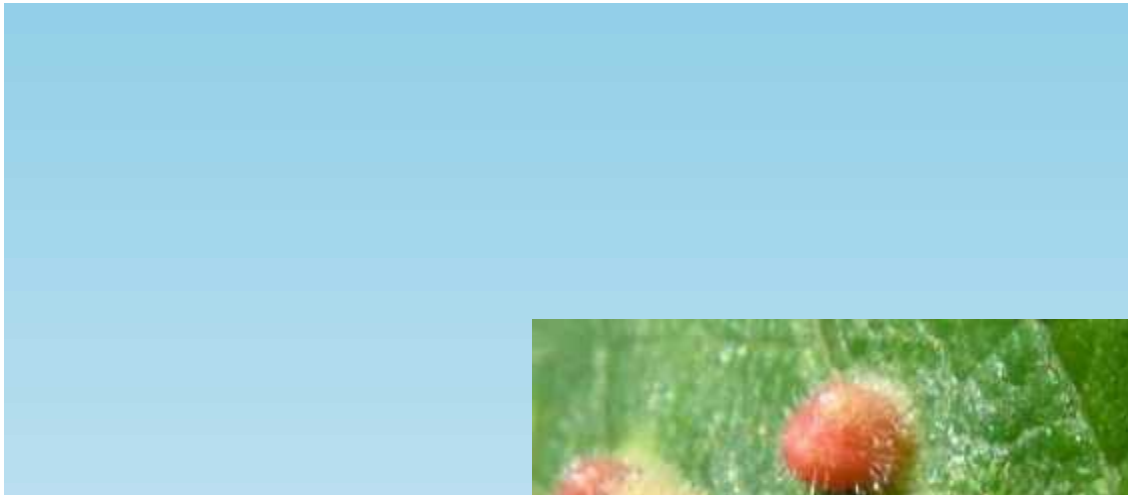
Immigrants – spesies eksotik yang tidak secara bebas dibawa ke suatu daerah yang baru oleh manusia

Introduced – spesies eksotik yang secara bebas dibawa ke suatu daerah oleh manusia dengan sengaja

Target Pengendalian hayati:

Hama arthropoda, khususnya serangga dan tungau
Beberapa famili dari tungau telah menjadi target PH,
yaitu:

- Rust mites (Eriophyidae)
- Tarsonemid mites (thread footed mites)
- especially spider mites (Tetranychidae)



Target Pengendalian hayati:

Keong/siput juga menjadi target PH:

- Beberapa spesiesnya herbivora dan menyerang tanaman pertanian
- Beberapa spesiesnya menjadi inang alternatif bagi patogen manusia dan hewan ternak

Target Pengendalian hayati:

- Gulma telah menjadi target PH dalam banyak ekosistem, yaitu: hutan dan pertanian serta ekosistem baik terrestrial maupun aquatic
- Sekitar 47% gulma yang menjadi target termasuk ke dalam 3 famili, yaitu:
 - Asteraceae
 - Cactaceae
 - Mimosaceae

Agens Pengendalian Hayati (Parasitoid):

- Parasitoid merupakan tipe musuh alami yang paling umum yang digunakan untuk mengendalikan serangga hama
- Kebanyakan parasitoid yang digunakan termasuk ke dalam ordo Hymenoptera dan sebagian kecil dari Diptera



Agens Pengendalian Hayati (Parasitoid):

Setidaknya 26 famili parasitoid telah digunakan dan kebanyakan termasuk ke dalam:

- Braconidae
- Ichneumonidae
- Eulophidae
- Pteromalidae
- Encyrtidae
- Aphelinidae

Untuk ordo Diptera, famili yang paling sering digunakan termasuk dalam kelompok Tachinidae

Agens Pengendalian Hayati (Predator):

- Spiders (Araneae) are virtually all predacious - their role in pest suppression is becoming more recognized
- Predacious mites (Phytoseiidae) are important in controlling spider mites
- Fish (*Gambusia affinis*) have been used through augmentative releases for the control of mosquito larvae



Patogen dan nematoda

- Merupakan sumber alam yang penting bagi kematian dari banyak spesies
- Beberapa telah diformulasikan secara komersial dan dikenal sebagai insektisida, beberapa diantaranya :
 - bacteria (contohnya genus *Bacillus*)
 - viruses (contohnya Baculoviridea)
 - fungi (contohnya Entomophthoraceae)
 - protozoa (including microsporidians)
 - nematodes (contohnya Steinernematidae dan Heterorhabditidae)

Termite with *Steinernema sp* nematodes



European Corn Worm with *Beauveria sp.*



Agens Pengendalian Hayati:

Weed attacking herbivores:

- Most herbivores released for weed control have been insects (highly specific and fast reproduction)
- most releases have been either beetles:
 - Chrysomelidae (leaf beetles)
 - Curculionidae (weevils)
 - Cerambycidae (long horned beetles)
- or Lepidoptera:
 - Pyralidae
- Diptera: Tephritidae (fruit flies), Hemiptera: Dactylopiidae (cochineal insects) Acari: spider mites and rust mites have also been used



Keuntungan Pengendalian hayati:

- Tingkat keberhasilan PH tinggi
- PH dapat bekerja dengan sendirinya
- Sedikit sekali yg diketahui berbahaya thdp manusia, lingkungan dll
- Beberapa musuh alami bereproduksi dgn cepat
- Beberapa musuh alami mempunyai daya cari yang tinggi
- Beberapa musuh alami dpt survival pd saat pop inang rendah
- Belum ada data yg menunjukkan ada resistensi inang thdp musuh alami (walaupun hal ini mungkin saja bisa terjadi)

Keterbatasan Pengendalian hayati:

- Populasi inang masih ada di lapangan pada tingkat tertentu. Hal ini tergantung pada sifat-sifat inang, musuh alami dan lingkungan. Mungkin saja inang masih merusak secara ekonomi
- PH dapat berhasil utk satu hama dlm suatu sistem, tetapi untuk hama lain perlu pendekatan yang terintegrasi
- Banyak penelitian yg telah dilakukan utk mencari musuh alami yang efektif, tetapi tidak ada garansi keberhasilannya

Keterbatasan Pengendalian hayati:

- Keberhasilan PH jarang terjadi pada beberapa bidang seperti: PH patogen Tan., Serangga Vektor penyakit tan., Kedokteran, dll.
- Penelitian awal untuk mencari pemecahan masalah hama dengan pengendalian hayati memerlukan **staf teknis dan pakar yang banyak, biaya yang tinggi, waktu yang lama.**
- Hasil pengendalian hayati antara lain turunnya populasi hama sasaran tidak dapat dilihat dengan segera.



TERIMA KASIH