

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



**HAMA DAN PENYAKIT PASCAPANEN**

**OLEH:**

**IR. MARTINIUS, SP  
DR. HASMIANDY HAMID, SP, MSI**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
PADANG  
2011**

## KONTRAK PERKULIAHAN

Nama Mata Kuliah	: Hama dan Penyakit Pascapanen
Kode Mata Kuliah	: PAE417
Pengajar	: Ir. Martinius, MS Dr. Hasmiandy Hamid, SP, MSi
Semester	: Ganjil
Prasyarat Mata Kuliah	: Dasar-dasar Perlindungan Tanaman

### 1. Deskripsi Perkuliahan

Mata kuliah ini membahas tentang pengertian, pengklasifikasian, kerusakan yang ditimbulkan, dan faktor-faktor yang mempengaruhi hama dan penyakit pascapanen serta cara-cara pengendaliannya. Di dalam mata kuliah ini juga akan dibahas tentang hama dan penyakit pascapanen pada beberapa komoditas simpanan.

### 2. Tujuan Instruksional

Umum : Setelah menyelesaikan mata kuliah ini, mahasiswa akan dapat menjelaskan berbagai jenis hama dan penyakit yang menyerang pada tahapan pascapanen, faktor-faktor yang mempengaruhinya dan gejala kerusakan yang ditimbulkan serta teknik pengendalian hama dan penyakit pascapanen dengan menggunakan konsep PHT

### 3. Strategi Perkuliahan

Materi kuliah pengantar ekologi disajikan di kelas dengan menggunakan media bantu laptop, infocus (LCD), dan papan tulis. Pada setiap acara perkuliahan dilaksanakan pula tanya jawab dan diskusi yang berkaitan dengan pokok atau sub pokok bahasan yang telah disampaikan. Pada akhir setiap topik kuliah / pertemuan diberikan tugas-tugas yang akan membantu mahasiswa untuk mendalami dan memahami topik yang telah didiskusikan.

### 4. Bahan Bacaan Pokok

- a. Hadlington P, Gerozisis J. 2001. Urban Pest Control in Australia. University of New South Wales Press Ltd. Sydney
- b. Kartasaputra, A. G. 1987. Hama Hasil Tanaman dalam Gudang. Bina Aksara. Jakarta
- c. Mardinus. 2003. Patologi Benih dan Jamur Gudang. Andalas University Press.
- d. Martoredjo, T. 1986. Ilmu Penyakit Lepas Panen. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- e. Mundro, J. W. 1996. Pests of Stored Product. Hutchin Soc. London
- f. Neergaard, P. 1977. Seed Pathology-Macmillan Press Ltd, London. Vol I.
- g. Prijono D, Dharmaputra OS, Widyanti, S. Eds. 2009. Pengelolaan Hama Gudang Terpadu. SEAMO BIOTROP, KLH, UNINDO. Bogor
- h. Rees D. 2007. Insects of Stored Grains: A Pocket Reference. 2nd. CSIRO Pub. Collingwood
- i. Semangun, H. 1996. Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan. Gajah Mada University Press.

## 5. Tugas

- Setiap bahan/handout perkuliahan sebagaimana disebutkan pada jadwal perkuliahan harus sudah dibaca sebelum mengikuti kuliah
- Mahasiswa diwajibkan membaca bahan bacaan lain yang sesuai dengan topik 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 portofolio selama satu semester, sebelum evaluasi akhir semester

## 6. 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:

Nilai tugas`	: 10 %
Nilai Praktikum	: 20 %
Ujian Mid Semester	: 35 %
Ujian Akhir Semester	: 35 %

## 7. Materi Perkuliahan

- Penyebab penyakit pascapanen
- Penyakit pascapanen pada buah-buahan dan sayur-sayuran
- Penyakit pascapanen pada biji-bijian
- Faktor-faktor yang mempengaruhi berjangkitnya penyakit pascapanen
- Pengaruh jamur gudang terhadap binatang dan manusia
- Pengendalian penyakit pascapanen
- Ruang lingkup hama pascapanen
- Faktor-faktor yang mempengaruhi kehidupan hama pascapanen
- Pengendalian hama pascapanen (gudang)
- Hama pascapanen beras/gabah
- Hama pascapanen kacang-kacangan
- Hama pascapanen rempah-rempah
- Hama pascapanen kopra

n. Hama pascapanen di rumah tangga

Demikianlah kontrak perkuliahan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Padang, 2010

Dosen Penanggung Jawab

Dosen Anggota

Ir. Martinius, MS

Dr. Hasmiandy Hamid, SP, MSi

Mahasiswa I

Mahasiswa II

(\_\_\_\_\_)

(\_\_\_\_\_)

## GARIS-GARIS BESAR PROGRAM PENGAJARAN

Mata Kuliah No.	: Hama dan Penyakit Pascapanen
Kode/SKS	: PAE417, 3 SKS (2+1)
Deskripsi Singkat	: Mata kuliah ini membahas tentang pengertian, pengklasifikasian, kerusakan yang ditimbulkan, dan faktor-faktor yang mempengaruhi hama dan penyakit pascapanen serta cara-cara pengendaliannya. Di dalam mata kuliah ini juga akan dibahas tentang hama dan penyakit pascapanen pada beberapa komoditas simpanan.
Kompetensi Umum	: Setelah menyelesaikan mata kuliah ini, mahasiswa akan dapat menjelaskan berbagai jenis hama dan penyakit yang menyerang pada tahapan pascapanen, faktor-faktor yang mempengaruhinya dan gejala kerusakan yang ditimbulkan serta teknik pengendalian hama dan penyakit pascapanen dengan menggunakan konsep PHT

No.	Kompetensi Khusus	Pokok Bahasan	Sub Pokok Bahasan	Estimasi Waktu	Daftar Pustaka
	Pada akhir perkuliahan mahasiswa akan dapat:				
1.	Menjelaskan penyebab penyakit pascapanen berdasarkan penyebabnya	Penyebab penyakit pascapanen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyakit pascapanen non patogenik</li> <li>• Penyakit pascapanen patogenik</li> </ul>	100 menit	2,5,9
2.	Menjelaskan penyakit pascapanen buah-buahan dan sayur-sayuran	Penyakit pascapanen pada buah-buahan dan sayur-sayuran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyakit pascapanen pada buah-buahan</li> <li>• Penyakit pascapanen sayur-sayuran</li> </ul>	100 menit	2,5,9
3.	Menjelaskan penyakit pascapanen pada biji-bijian	Penyakit pascapanen pada biji-bijian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyakit tular benih (seed bome)</li> <li>• Jamur gudang</li> </ul>	100 menit	4,7
4.	Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi berjangkitnya penyakit pascapanen	Faktor-faktor yang mempengaruhi berjangkitnya penyakit pascapanen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis tanaman</li> <li>• Inokulum</li> <li>• Panen</li> <li>• Processing</li> <li>• Penyimpanan</li> </ul>	200 menit	2,5,7,9

No.	Kompetensi Khusus	Pokok Bahasan	Sub Pokok Bahasan	Estimasi Waktu	Daftar Pustaka
5.	Menjelaskan pengaruh jamur gudang terhadap binatang dan manusia	Pengaruh jamur gudang terhadap binatang dan manusia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alergi</li> <li>• Mikotoksikosis</li> <li>• Mikosis</li> </ul>	100 menit	7
6.	Menjelaskan teknik-teknik pengendalian penyakit pascapanen	Pengendalian penyakit pascapanen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mekanis</li> <li>• Fisis</li> <li>• Kimia</li> <li>• Biologis</li> <li>• Terpadu</li> </ul>	100 menit	2,5,9
<b>UJIAN TENGAH SEMESTER</b>					
7.	Menjelaskan ruang lingkup hama pascapanen	Ruang lingkup hama pascapanen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengertian hama pascapanen</li> <li>• Klasifikasi hama pascapanen</li> <li>• Kerusakan yang ditimbulkan oleh hama pascapanen</li> </ul>	100 menit	3,2,7
8.	Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi kehidupan hama pascapanen	Faktor-faktor yang mempengaruhi kehidupan hama pascapanen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suhu/Kelembaban</li> <li>• Kadar air</li> <li>• Makanan</li> <li>• Musuh alami</li> <li>• Kompetisi</li> <li>• Manusia</li> </ul>	100 menit	3,6
9.	Menjelaskan pengendalian hama pascapanen	Pengendalian hama pascapanen (gudang)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preventif (sanitasi)</li> <li>• Fisis dan Mekanis</li> <li>• Biologis</li> <li>• Kimiawi</li> <li>• Genetik</li> <li>• Perundang-undangan</li> <li>• Pengendalian terpadu</li> </ul>	100 menit	1,6
10.	Menjelaskan berbagai jenis hama pascapanen pada beras, kacang-kacangan, rempah-rempah, kopra	Hama pascapanen pada beras, kacang-kacangan, rempah-rempah, kopra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis-jenis hama</li> <li>• Bioekologi</li> </ul>	400 menit	5,6,12,13

No.	Kompetensi Khusus	Pokok Bahasan	Sub Pokok Bahasan	Estimasi Waktu	Daftar Pustaka
	dan hama pascapanen di rumah tangga	dan hama pascapanen di rumah	• Pengendalian		
<b>UJIAN AKHIR SEMESTER</b>					

**Daftar Pustaka :**

1. Adler C. 2004. Integrated Stored Product Protection Methods to Replace the Use Of Methyl Bromide for Pest Control in Grains, Spices, Dried Fruits and Nuts. 5th International Conference on Alternatives to Methyl Bromide, Lisbon, 27-30 Sept. 2004
2. Anonim, 2005. Biocontrol of Arthropod Pests in Stored Products. Proceedings of the 6th meeting of COST Action 842 Working Group IV. 10th-11th June 2005, Locorotondo, Italy
3. Bauer, J. F. 1992. Insect Management For Food Storage and Processing. Am. Soc. of Chemistry. USA
4. Booth, RH & O. J. Burden. 1983. Pest Harvest Losses. Dalam Plant Pathologist's Pocketbook. CMI, England. See ed. Hal: 144-159
5. Hadlington P, Gerozisis J. 2001. Urban Pest Control in Australia. University of New South Wales Press Ltd. Sydney
6. Kalshoven LGE. 1981. The pests of crops in Indonesia. Laan PA van der, penerjemah. Jakarta: Ichtiar Baru-Van Hoeve. Terjemahan dari: De Plagen van de Cultuurgewassen in Indonesie.
7. Kartasaputra, A. G. 1987. Hama Hasil Tanaman dalam Gudang. Bina Aksara. Jakarta
8. Mardinus. 2003. Patologi Benih dan Jamur Gudang. Andalas University Press.
9. Martoredjo, T. 1986. Ilmu Penyakit Lepas Panen. Ghalia Indonesia. Jakarta.
10. Mundro, J. W. 1996. Pests of Stored Product. Hutchin Soc. London
11. Neergaard, P. 1977. Seed Pathology-Macmillas Press Ltd, London. Vol I.
12. Prijono D, Dharmaputra OS, Widyanti, S. Eds. 2009. Pengelolaan Hama Gudang Terpadu. SEAMO BIOTROP, KLH, UNINDO. Bogor
13. Rees D. 2007. Insects of Stored Grains: A Pocket Reference. 2nd. CSIRO Pub. Collingwood
14. Semangun, H. 1996. Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan. Gajah Mada University Press.

### RENCANA EVALUASI PROSES BELAJAR MENGAJAR

No.	Informasi yang dibutuhkan	Indikator	Metode		Responden	Waktu
			Teknik	Instrumen		
1.	Persepsi mahasiswa terhadap kemampuan dosen dalam PBM	1.1 Penguasaan dosen terhadap materi kuliah	Wawancara	Kuesioner	Mahasiswa	Pertemuan ke VII
		1.2 Kemampuan dosen dalam menjelaskan				
		1.3 Kemampuan dosen dalam bertanya	Observasi	Pedoman observasi (atau kuesioner)	Mahasiswa	Tengah dan akhir semester
		1.4 Kemampuan dosen berdialog dengan mahasiswa				
2.	Kualitas materi perkuliahan	2.1 Kemutakhiran bahan bacaan	Reviuw dokumen	Pedoman reviuw dokumen	Rekan dosen	Awal semester
		2.2 Sistematika urutan materi kuliah	Idem	Idem	Idem	Idem
		2.3 Mutu tugas / latihan	Reviuw dokumen dan atau observasi	Pedoman reviuw dan observasi	Rekan dosen dan mahasiswa	Tengah dan akhir semester
		2.4 Mutu soal-soal ujian	Analisis soal dan hasil ujian	Pedoman analisis	Dosen bersangkutan, rekan dosen dan mahasiswa	Tengah dan akhir semester



## TUJUAN EVALUASI PROSES BELAJAR MENGAJAR

No.	Informasi yang dibutuhkan	Indikator
1.	Persepsi mahasiswa terhadap kemampuan dosen dalam Proses belajar mengajar	1.1 Penguasaan dosen terhadap materi kuliah 1.2 Kemampuan dosen dalam menjelaskan 1.3 Kemampuan dosen dalam bertanya 1.4 Kemampuan dosen berdialog dengan mahasiswa
2.	Kualitas materi perkuliahan	2.1 Kemutakhiran bahan bacaan 2.2 Sistematika urutan materi kuliah 2.3 Mutu tugas/latihan 2.4 Mutu soal-soal ujian

## EVALUASI PROGRAM PERKULIAHAN

(Diisi oleh Mahasiswa)

Kuesioner ini dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi tentang cara mengajar dosen dalam perkuliahan Hama dan Penyakit Pascapanen

**Petunjuk :** Jawablah dengan sejujurnya !

Lingkarilah angka yang sesuai dengan pendapat Anda untuk setiap pertanyaan dibawah ini.

Angka 1 sampai dengan 4 pada skala jawaban mempunyai arti sebagai berikut :

1 = Kurang      2 = Cukup      3 = Baik      4 = Sangat Baik

Kuesioner ini hanya berlaku untuk mata kuliah yang sedang anda ikuti saat ini

No	Aspek	Nilai (lingkari)
1.	Perhatian dosen terhadap kemampuan belajar mahasiswa	1 2 3 4
2.	Cara dosen mengelola kelas	1 2 3 4
3.	Penguasaan dosen terhadap isi mata kuliah	1 2 3 4
4.	Antusiasme (rasa tertarik) dosen terhadap mata kuliah	1 2 3 4
5.	Antusiasme dosen terhadap proses belajar mengajar di kelas	1 2 3 4
6.	Kemauan dan kemampuan dosen dalam membantu mahasiswa dalam proses belajar	1 2 3 4
7.	Kejujuran dan keterbukaan dosen terhadap mahasiswa	1 2 3 4
8.	Objektifitas dosen dalam penilaian hasil belajar mahasiswa	1 2 3 4
9.	Kualitas bahan ajar perkuliahan	1 2 3 4
10.	Kualitas soal-soal ujian yang dibuat dosen	1 2 3 4
11.	Penggunaan media belajar	1 2 3 4
12.	Pemahaman anda terhadap materi kuliah yang diterangkan dosen	1 2 3 4
13.	Rasa tertarik anda terhadap mata kuliah ini	1 2 3 4
14.	Manfaat mata kuliah ini bagi anda (membantu memahami mata kuliah lain, untuk memecahkan masalah-masalah praktis di luar kampus dan sebagainya)	1 2 3 4
15.	Sebutkan dua hal yang mendesak untuk diperbaiki dalam mata kuliah ini :	1 2 3 4
	1. _____	
	2. _____	
16	Total Skor	
17	Rata-rata	

## KEBIASAAN BELAJAR MAHASISWA

(Diisi oleh Dosen)

Kuesioner ini dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi tentang kebiasaan belajar mahasiswa dalam kuliah Hama dan Penyakit Pascapanen

**Petunjuk :** Jawablah dengan sejujurnya !

Lingkarilah angka yang sesuai dengan pendapat Anda untuk setiap pertanyaan dibawah ini.

Angka 1 sampai dengan 4 pada skala jawaban mempunyai arti sebagai berikut :

1 = Kurang      2 = Cukup      3 = Baik      4 = Sangat Baik

No	Informasi yang dibutuhkan	Nilai (Lingkari)	Nilai (dipindahkan)
1.	Jumlah pertanyaan mahasiswa	1 2 3 4	
2.	Kualitas pertanyaan mahasiswa	1 2 3 4	
3.	Cara menjawab pertanyaan dosen di kelas	1 2 3 4	
4.	Kepatuhan mahasiswa mengerjakan tugas	1 2 3 4	
5.	Keaktifan dalam diskusi	1 2 3 4	
6.	Keaktifan dalam kegiatan kelompok	1 2 3 4	
7.	Cara bertanya dan menjawab pertanyaan dalam diskusi	1 2 3 4	
8.	Kelengkapan buku-buku pelajaran	1 2 3 4	
9.	Perhatian mahasiswa pada keseluruhan jalannya perkuliahan	1 2 3 4	
10.	Prosentase kehadiran mahasiswa	1 2 3 4	
	<b>TOTAL SKOR</b>		
	<b>RATA-RATA</b>		



4. Apakah powerpoint yang diberikan untuk kuliah ini mewakili materi untuk kuliah ini? Jelaskan pendapat anda

5. Apakah tugas dan soal-soal yang diberikan dalam mata kuliah ini mewakili keseluruhan materi kuliah yang diberikan? Jelaskan komentar anda

6. Apakah kelebihan dan kekurangan materi kuliah ini ?

# KONTRAK PERKULIAHAN

**MATA KULIAH  
HAMA DAN PENYAKIT PASCA PANEN  
(PAE 417)**

Pengajar:

Ir. Martinius, MS  
Dr. Hasmiandy Hamid, SP MSi



**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ANDALAS**

# KONTRAK PERKULIAHAN

Mata Kuliah	: Hama dan Penyakit Pasca Panen
Kode Mata Kuliah	: PAE 417
SKS	: 3 (2-1)
Pengajar	: Ir. Martinius, MS Dr. Hasmiandy Hamid, SP, MSi
Prasyarat	: -
Semester	: Ganjil 2013/2014

Kehadiran kuliah : 80 % kehadiran dihitung secara kumulatif pada saat pertemuan terakhir kuliah. Mahasiswa yang hadir kurang dari 80%<sup>^</sup> tidak berhak mengikuti ujian akhir, sehingga nilai ujian akhir = 0 (nol). Mahasiswa yang terbukti menipiskan tanda tangan daftar hadir dan mahasiswa yang dititipi akan **dikenai sanksi nilai huruf mutu E.**

## 1. Status

Matakuliah Hama dan Penyakit Pasca Panen merupakan matakuliah PILIHAN program studi Agroekoteknologi

## 2. Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah ini memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk memperluas wawasannya tentang pengertian Hama dan Penyakit Pasca Panen, kerusakan yang ditimbulkan, faktor-faktor yang mempengaruhinya serta cara pengendaliannya .

## 3. Kompetensi Dasar

Setelah mengikuti mata kuliah Hama dan Penyakit Pasca Panen, mahasiswa mampu menjelaskan tentang Hama dan Penyakit Pasca Panen, kerusakan yang ditimbulkannya dan cara-cara pengendaliannya.

## 4. Silabus

Materi yang dibahas dalam mata kuliah ini meliputi: ruang lingkup Hama dan Penyakit Pasca Panen, faktor-faktor yang mempengaruhi kehidupan hama, mengidentifikasi kelompok hama pasca panen dan gudang, mengidentifikasi penyakit panen dan jamur gudang, faktor-faktor yang mempengaruhi penyakit pasca panen, pengaruh jamur gudang terhadap hewan dan manusia, pengendalian Hama dan Penyakit Pasca Panen

## 5. Pustaka Acuan

1. Bauer,J.F. Insect Management For Food Storage and Processing. Am. Soc. Of Chemistry. USA
2. Booth,RH & O.J. Burden. 1983. Post Harvest Losses dalam Plant Pathologist's Pocketbook. CMI, England. Sec ed. Hal: 144-159

3. Kartasaputra, A. G. 1987. Hama Hasil Tanaman Dalam Gudang. Bina Aksara. Jakarta
4. Mardinus. 2003. Patologi Benih dan Jamur Gudang. Andalas Universitas Press. 342 halaman
5. Martoredjo, T. 2009. Ilmu Penyakit Lepas Panen. Bumi Aksara. Jakarta. 209 halaman
6. Mundro, J. W. 1996. Pests Of Stored Product. Hutchin Soc. London
7. Neergaard, P. 1997. Seed Pathology-Macmillas Press Ltd, London. Vol 1. 839 halaman
8. Pranata, R.I. 1979. Ilmu Haman Gudang. Biotrop. Bogor
9. Semangun, H. 1996. Pengantar Hama Penyakit Tumbuhan. Gajah Mada University Press. 754 halaman
10. Soesanto, L. 2006. Penyakit Pasca Panen. Kamisius. Yogyakarta. 268 halaman.

#### 6. Proses dan Jadwal Kuliah

Proses pembelajaran dilakukan melalui metode kuliah mimbar dengan menggunakan alat bantu pengajaran (Komputer/LCD) : foto slide, gambar, dan pemberian tugas terstruktur.

Minggu Ke-	Topik Bahasan	Dosen	Materi/Bahan Bacaan
I	Ruang lingkup: pengertian Hama dan Penyakit Pasca Panen, status, kerusakan yang ditimbulkan dan hubungan Hama dan Penyakit Pasca Panen	Hasmiandy Hamid	
II-III	Faktor-faktor yang mempengaruhi kehidupan haman: makanan, iklim, musuh alami, kompetisi dan manusia	Hasmiandy Hamid	
IV-VI	Kelompok hama penyakit pasca panen dan gudang: serangga, tungau, burung, dan rodent	Hasmiandy Hamid	
VII- VIII	pengendalian hama penyakit pasca panen dan gudang: preventif, fisis, dan mekanis, biologis, kimiawi, dan genetik, perundang-undangan dan pengendalian terpadu.	Hasmiandy Hamid	
<b>Ujian Tengah Semester</b>			
IX	Penyakit pasca panen non patogenik	Martinius	
X	Penyakit pasca panen patogenik	Martinius	
XI	Penyakit pasca panen pada buah-buahan dan sayur-sayuran	Martinius	



XII	Penyakit pasca panen pada biji-bijian: penyakit tular benih dan gudang	Martinius	
XIII	Faktor-faktor yang mempengaruhi Penyakit pasca panen: jenis tanaman, inokulum, panen, processing, penyimpanan	Martinius	
XIV	Pengaruh jammur gudang terhadap binatang dan manusia: alergi, mikotosikosis dan mikosis	Martinius	
XV-XVI	Pengendalian penyakit pasca panen: fisis dan mekanis, biologis, kimiawi, perundang-undangan dan pengendalian terpadu	Martinius	
<b>Ujian Akhir Semester</b>			

## 8. Evaluasi

Hasil proses pembelajaran dievaluasi dengan tugas terstruktur, quiz, diskusi, ujian Praktikum, UTS, dan UAS

Dalam menentukan nilai akhir akan digunakan pembobotan sebagai berikut:

No.	Unsur Penilaian	Persentase Nilai (%)
1.	Keaktifan/partisipasi dan kehadiran mahasiswa	5
2.	Quiz	5
3.	Tugas-tugas/Makalah	10
4.	Praktikum	20
5.	Ujian Tengah Semester	30
6.	Ujian Akhir Semester	30
<b>Jumlah</b>		100

Keaktifan/partisipasi mahasiswa meliputi: bertanya/berpendapat/memberi saran pada saat pelaksanaan kuliah, bertanya/diskusi dengan dosen di luar jam kuliah, membantu menyiapkan sarana perkuliahan (LCD, fotokopi dll).

## 9. Jadwal Tatap Muka

Hari pertemuan / jam : Senin / 10.50 – 12.30

Tempat pertemuan : Ruang H 2.5

## 10. Dosen Pengasuh

Penanggung Jawab

Ir. Martinius, MS

HP : 085274738559  
e-mail : [martinius59@yahoo.co.id](mailto:martinius59@yahoo.co.id) (.....)

Dr. Hasmiandy Hamid, SP, MSi  
HP : 081219543209  
e-mail : (.....)

Padang, 19 Agustus 2013  
PJ MK Hama dan Penyakit Pasca Panen

**Ir. Martinius, MS**

Mengetahui Mahasiswa  
Mewaliki Mahasiswa Semester Ganjil 2013/2014

1. .... 2. .... 3. ....



# HAMA DAN PENYAKIT PASCAPANEN

OLEH :

Ir. MARTINIUS,MS

# PENDAHULUAN

## PENGERTIAN :

1. Periode prapanen (preharvest period) adalah rentang waktu antara benih disebar sampai saat hasil tanaman dipanen, meliputi beberapa tahap yang jumlah dan macamnya sangat dipengaruhi oleh komoditasnya.
2. Periode pascapanen (postharvest period) adalah rentang waktu antara saat dipanennya hasil tanaman sampai hasil tanaman tersebut dikonsumsi segar atau untuk persiapan pengolahan berikutnya.

Periode pascapanen secara umum mencakup beberapa tahap :

- Panen (harvesting)
- Pengangkutan (transporting)
- Pemilihan (sorting, selecting)
- Pemilahan (grading)
- Pemasakan (ripening)
- Penyimpanan (storing)
- Pengolahan (processing)
- Pengepakan (packaging)
- Penyebaran (distributing)
- Pemasaran (marketing)

Lamanya atau panjangnya periode pascapanen tidak sama, sangat dipengaruhi oleh macam dan penggunaan suatu komoditas, termasuk juga tahap-tahap pekerjaan yang dialami komoditas tersebut. Lamanya periode pascapanen dapat bervariasi dari beberapa detik atau menit sampai beberapa bulan atau tahun.

## KERUGIAN PASCAPANEN :

Menurut FAO ( Food Agricultural Organization) di negara berkembang (termasuk Indonesia) kerusakan pascapanen bahan hasil pertanian rata-rata mencapai 25-50% dari total produksi sedangkan di negara maju 5-15%.

Perkiraan kerugian pascapanen di Indonesia tahun 1987 sampai 1988 untuk biji-bijian sebesar 20-25%, sedangkan untuk buah dan sayuran 30-40% . Pada tempat dan lokasi serta kasus tertentu kerugian pascapanen yang terjadi lebih besar dari pernyataan tersebut.

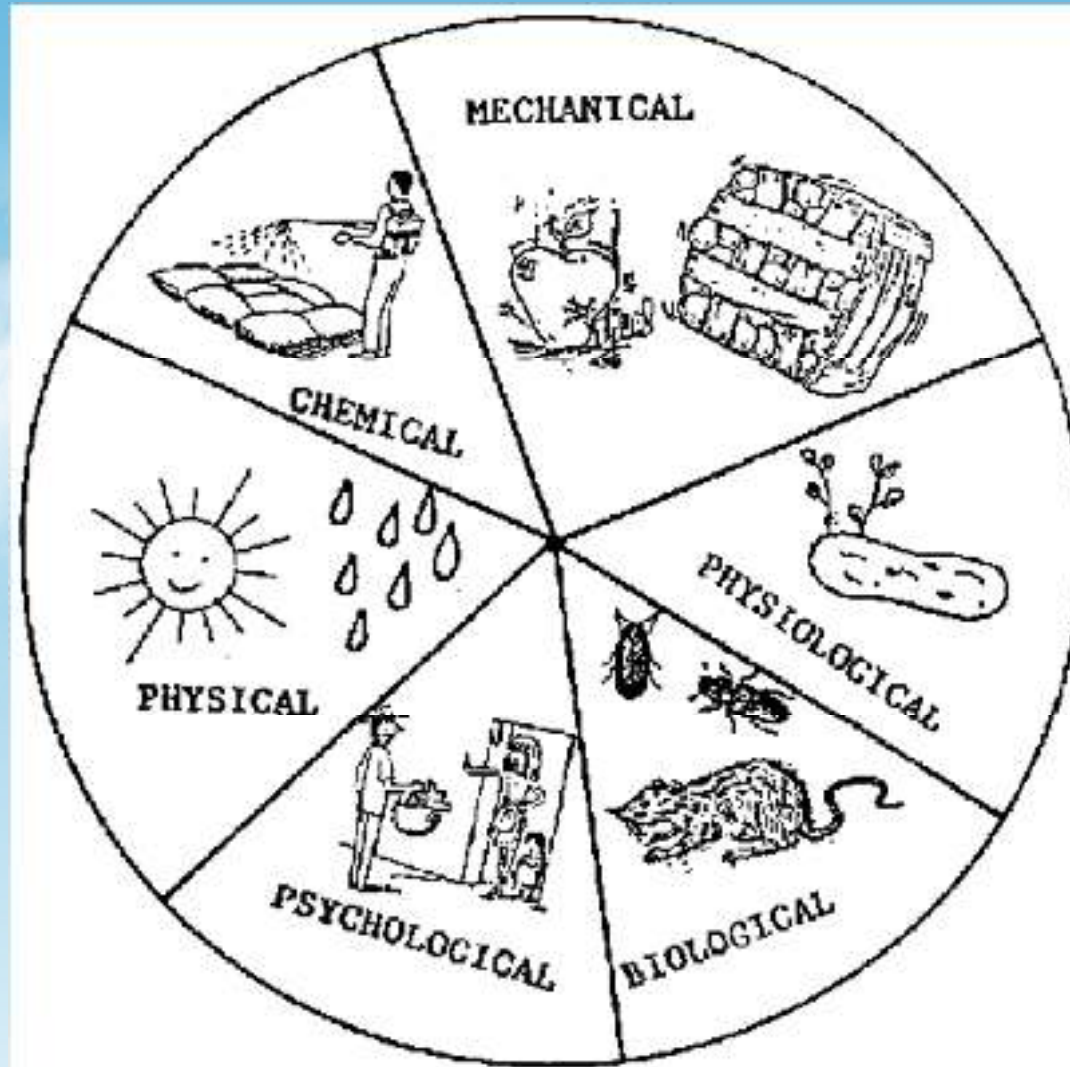
Menurut UNIDO (United Nations Industrial Development Organization) kerugian pascapanen pada komunitas pangan di negara-negara anggota ASEAN berkisar 35-50% dari total produksi yaitu setara dengan seratus juta ton hilangnya makanan pertahun. Hal ini menyebabkan masalah ekonomi/keuangan yang berdampak buruk terhadap ketahanan pangan

Berdasarkan tingkat ketahanannya pada saat penyimpanan produk pascapanen dikategorikan dalam 2 kelompok :

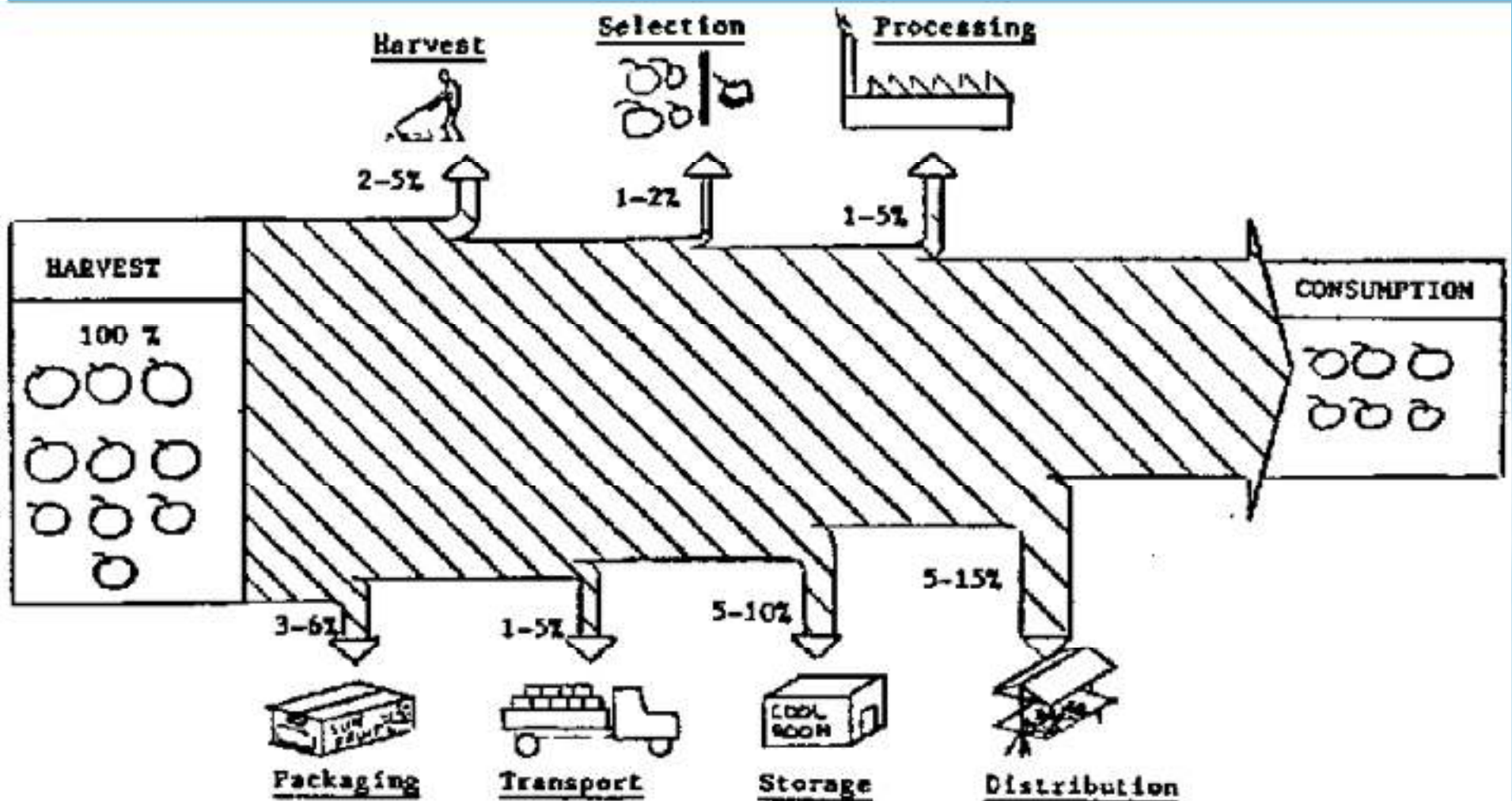
1. Yang tidak tahan disimpan lama (perishable products), umumnya mengandung kadar air 50% atau lebih, mudah rusak akibat faktor fisik, fisiologi dan patogen.
2. Yang tahan disimpan lama (durable products), biasanya disimpan pada kadar air dibawah 12% dan kehilangan hasil biasanya disebabkan oleh serangga, jamur dan tikus.



# Causes of post-harvest losses



# Post-harvest losses during fresh produce marketing



# Kumbang *Tribolium* sp



# Botrytis (grey mould)



# Yellowing



# Anthracnose – *Colletotrichum gloeosporioides*



# Aspergillus seed decay

*(Aspergillus niger and Aspergillus flavus)*







# ***PENYAKIT PASCA PANEN***

**OLEH**

**Ir. Martinus, MS**



Penyakit pascapanen (postharvest disease) adalah penyakit yang terjadi pada rentang waktu antara saat dipanennya hasil tanaman sampai hasil tanaman itu dikonsumsi.

Tujuan mempelajari ilmu penyakit pascapanen (patologi pascapanen) :

- Mencegah atau setidaknya mengurangi kerugian ekonomis hasil pertanian
- Meningkatkan atau setidaknya mempertahankan kualitas hasil tanaman
- Sebagai tambahan, mencegah meluasnya patogen ke daerah baru yang mungkin dapat menimbulkan kerugian yang lebih besar

Penyakit pascapanen berdasarkan penyebabnya terdiri dari :

A. Penyakit pascapanen nonpatogenik disebabkan oleh :

- Aktivitas fisiologis dari bahan itu sendiri (self induced) seperti respirasi dan transpirasi
- Lingkungan (environment) seperti pengaruh suhu dan kelembaban

B. Penyakit pascapanen patogenik disebabkan oleh patogen terutama jamur dan bakteri serta beberapa virus.

## A. PENYAKIT PASCAPANEN NONPATOGENIK

### I. AKTIVITAS FISIOLOGIS

#### 1. Penguapan (transpirasi)

Produk pascapanen tetap mengalami proses penguapan meskipun telah terlepas dari tanaman induknya, terutama bila kelembaban udara relatif rendah. Akibat secara langsung dari penguapan adalah berkurangnya berat hasil tanaman, selanjutnya diteruskan oleh kejadian lainnya yaitu menjadi layu dan keringnya bahan tersebut yang dapat menurunkan kualitasnya

Menurut Robinson et al (1975), secara umum produk tanaman kehilangan air 10% dari berat aslinya karena adanya penguapan merupakan batas kritis. Sebagai contoh, bawang dan kubis yang kehilangan air sebanyak 10% sudah layu dan kualitasnya menjadi sangat rendah sehingga harganya menjadi sangat murah. Untuk daun selada, batas kritisnya jauh lebih rendah lagi yaitu hanya 3% sebab daun selada cepat menjadi layu jika kandungan airnya menurun sedikit saja.

Akibat secara tidak langsung dari kehilangan air karena penguapan yaitu produk pascapanen yang menjadi layu lebih rentan terhadap serangan patogen dan juga lebih mudah mengalami kerusakan mekanis. Sebagai contoh wortel yang layu lebih rentan terhadap serangan *Botrytis cinerea* dan *Rhizopus stolonifer* . Umbi kentang yang layu lebih mudah mengalami kerusakan mekanis .

Untuk mengatasi kehilangan air yang terlalu cepat dapat dilakukan antara lain :

- Menempatkan produk pascapanen pada ruang yang kelembaban relatif udaranya tinggi
- Penyimpanan pada suhu rendah
- Penyimpanan pada tempat yang tekanan udaranya lebih tinggi dari normal (ambient air pressure, yaitu 1 atm)

## 2. Respirasi

Respirasi merupakan pengambilan oksigen dari udara yang digunakan untuk memecah rantai karbohidrat menjadi air dan karbondioksida serta menghasilkan energi dalam bentuk panas. Proses ini akan terus berlangsung dan tidak dapat dihentikan meskipun produk itu sudah dipisahkan dari tanaman induknya. Produk pascapanen segar tidak dapat mengganti karbohidrat atau air setelah dipanen, tetapi terus menggunakan pati seiring dengan pemasakan, penuaan yang akhirnya mati dan busuk.

Respirasi pada produk pascapanen dipengaruhi oleh pasokan udara dan karbondioksida. Udara biasanya mengandung sekitar 20% oksigen yang penting bagi respirasi. Bila kandungan oksigen kurang atau hanya 2% yang terjadi bukan respirasi tetapi fermentasi yang akan memecah gula menjadi alkohol dan karbondioksida. Alkohol yang dihasilkan akan menyebabkan perubahan rasa dan bau yang tidak sedap pada produk pascapanen dan akhirnya akan menurunkan kualitas. Kandungan karbondioksida yang meningkat di ruang simpan akan mempercepat kemunduran kualitas produk pascapanen. Untuk mengurangi laju pernafasan dapat dilakukan :

- Penyimpanan pada ruangan bersuhu rendah, harus disesuaikan dengan komoditasnya.
- Penyimpanan dengan ventilasi yang baik



Dari pola pernapasan secara garis besar buah dapat dikelompokkan menjadi 2 :

- a. Kelompok buah yang klimakterik (climacteric group) yaitu kelompok buah yang laju pernapasannya mula-mula sangat tinggi dan menurun tajam selama masa pertumbuhan, selanjutnya menurun lambat pada awal tahap pendewasaan dan meningkat lagi pada periode pemasakan dan kembali menurun memasuki tahap penuaan. Contoh : apel, avokad, pepaya, mangga, pisang, semangka, tomat, melon, srikaya.
- b. Kelompok buah yang nonklimakterik (nonclimacteric group) yaitu kelompok buah yang mula-mula laju pernapasannya tinggi dan menurun dengan tajam selama tahap pertumbuhan, menurun dengan lambat pada tahap pendewasaan dan penuaan. Jadi tidak ada kenaikan laju pernapasan pada saat periode pemasakan. Contoh : anggur, nanas, strawberri, rambutan.

## II. LINGKUNGAN

### 1. Pengaruh suhu

Suhu yang dapat menyebabkan kerusakan produk pascapanen adalah suhu dibawah suhu minimal atau suhu di atas suhu maksimal karena masing-masing produk pascapanen mempunyai titik kardinal yaitu suhu minimum, optimum dan maksimum. Penyimpanan pada suhu yang terlalu tinggi akan mempercepat terjadinya penguapan sehingga produk pasca panen menjadi layu, berkerut-kerut, kadang mengering.

Suhu rendah dapat menimbulkan kerusakan terutama pada buah dan sayuran yang berasal dari daerah tropis, yaitu :

- a. Freezing injury (luka beku)
- b. Chilling injury (luka dingin)

Freezing injury terjadi karena penyimpanan dengan suhu dibawah titik beku, chilling injury terjadi apabila penyimpanan dengan suhu di atas titik beku dalam waktu yang lama.

Berdasarkan lamanya umur simpan pada suhu optimum, buah dapat dikelompokkan menjadi 4 kategori :

- a. Buah yang sangat mudah rusak (very perishable), umur simpan 0-4 minggu, misalnya mangga, pisang, dan semangka.
- b. Buah yang mudah rusak (perishable), umur simpan 4-8 minggu, misalnya anggur, alpokat, jeruk mandarin, markisa, nanas yang mentah maupun masak.
- c. Buah yang agak mudah rusak ( semi perishable), umur simpan 6-12 minggu, misalnya jeruk.
- d. Buah yang tidak mudah rusak (nonperishable), umur simpan lebih dari 12 minggu, misalnya apel, pear, jeruk lemon.

(Wills *et al.*, 1981)

Sayuran juga dapat dikelompokkan seperti pada buah.

- a. Sayuran yang sangat mudah rusak , lama umur simpan 0-4 minggu, misalnya asparagus, bayam, jagung manis, jamur, kapri, ketimun, selada, kubis bunga.
- b. Sayuran yang mudah rusak, lama umur simpan 4-8 minggu, misalnya kubis dan tomat.
- c. Sayuran yang agak mudah rusak, lama umur simpan 6-12 minggu, misalnya loncang dan seledri
- d. Sayuran yang tidak mudah rusak, lama umur simpan lebih dari 12 minggu, misalnya bawang, kentang, wortel dan ubi jalar.

(Wills *et al.*, 1981)

## 2. Pengaruh kelembaban

Pengaruh kelembaban terhadap produk pascapanen dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu :

- a. Kelompok berdaging (buah dan sayuran) yang sangat dipengaruhi oleh kelembaban rendah
- b. Kelompok kering (biji-bijian) yang sangat dipengaruhi oleh kelembaban tinggi.

Seperti halnya suhu, kelembaban ini juga ada titik-titik kardinalnya yaitu kelembaban minimal, optimal dan maksimal.

Banyak komoditas berdaging tidak mengalami gangguan meskipun kelembaban udara sampai 100%, misalnya terung, ketimun, dan gambas. Tetapi kelembaban tinggi tersebut memberikan pengaruh yang tidak langsung yaitu meningkatkan serangan patogen pascapanen terutama jamur.

Kelembaban udara yang tinggi lebih besar pengaruhnya terhadap komoditas kering seperti biji-bijian. Jika kelembaban udara meningkat menyebabkan kandungan air di dalam biji meningkat akibatnya biji lebih mudah dirusak oleh patogen. Jadi pada penyimpanan atau selama periode pascapanen, kelembaban relatif udara harus disesuaikan dengan komoditasnya.

A.  
Diffuse flesh discolouration  
(internal chilling injury or  
flesh greying).



B.  
Stringy vascular tissue.



C.  
Vascular leaching



D.  
Outer flesh blackening

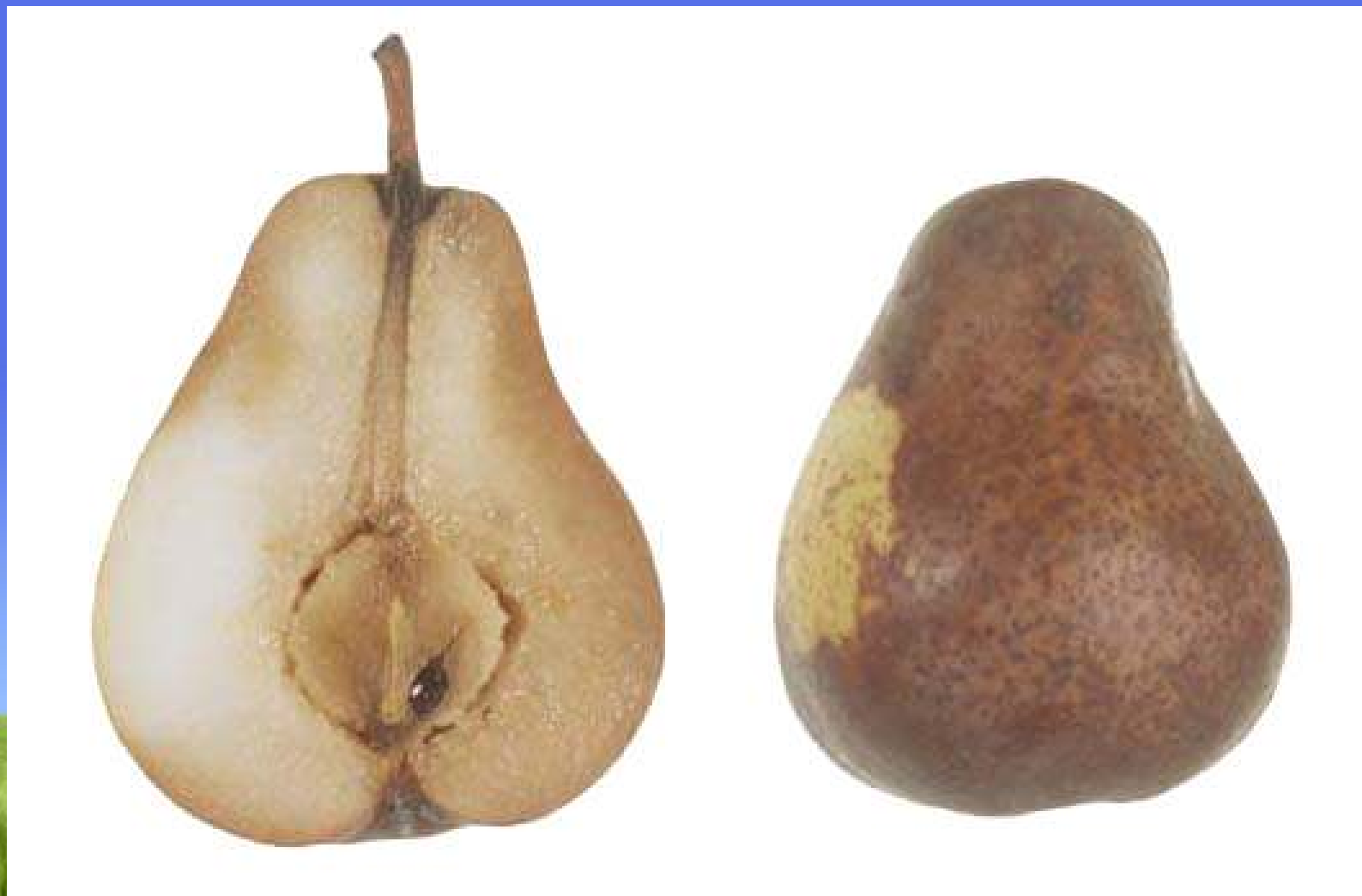




# Black heart

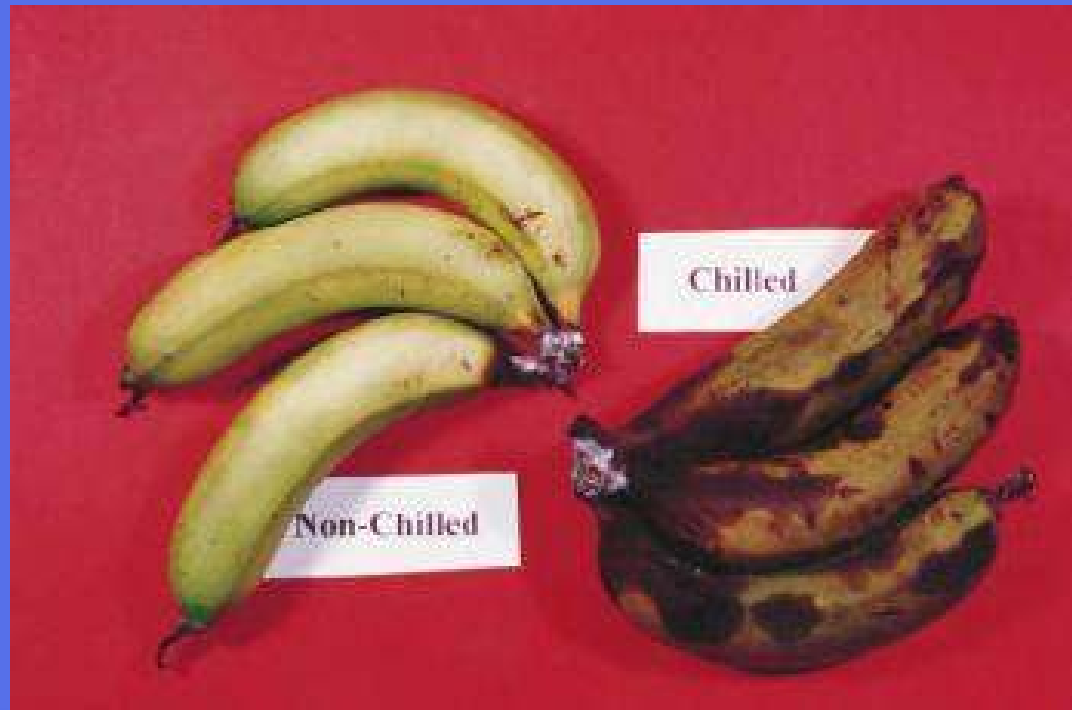


# Senescent Scald. Pear, Bartlett



# Scald. Apple, Granny Smith





- Figure 14.14 Cavendish Williams bananas harvested at the hard green stage from the same banana hand were either stored at 22°C for 11 d (non-chilled) or placed at 4°C for 7 d (chilled) before transfer to 22°C for 4 d. Compared to the non-chilled bananas, which gradually turned from green to yellow as they ripened, the chilled bananas failed to yellow and instead developed extensive peel blackening due to cell death. Slight peel blackening was evident when the bananas were removed from the 4°C treatment but greatly intensified at 22°C. To maintain the postharvest quality of Williams bananas, a crop which is worth approximately \$180 million per annum to the Queensland economy, marketing authorities stipulate that the produce must not be cooled below 13°C during fruit storage, and for optimal fruit condition it should be kept in the temperature range 14-21°C. During the ripening of green bananas in the commercial ripening rooms at the Brisbane fresh produce market, the lowest temperature the fruit is allowed to equilibrate to is 14.5°C (Photograph courtesy S.E. Hetherington)

# Chilling injury to cucumber fruit



# Freezing injury



Close-up view of pods and seeds of dry beans that were damaged by exposure to freezing temperatures



***B. PENYAKIT PASCAPANEN  
PATOGENIK***

***OLEH :  
Ir.Martinius, MS***





Penyakit pascapanen  
patogenik terutama  
disebabkan oleh jamur, bakteri  
dan beberapa virus.

# I. Penyakit Pascapanen Pada Buah Dan Sayur

Terutama disebabkan oleh jamur dari phylum Ascomycota dan fungi imperfect.

Fase aseksual dari jamur Ascomycota lebih sering menjadi penyebab penyakit pascapanen dibanding fase seksualnya.

Genus-genus yang penting :

*Penicillium, Aspergillus, Geotrichum, Botrytis, Fusarium, Alternaria, Colletotrichum, Dothiorella, Lasiodiplodia, dan Phomopsis.*

Phylum Oomycota yang menyebabkan penyakit pascapanen adalah genus *Phytophthora* dan *Pythium*.

- Penyakit brown rot of citrus disebabkan oleh *P. Citrophthora* dan *P. Parasitica*
- Penyakit cottony leak of cucumber disebabkan oleh *Pythium spp*

Phylum Zygomycota yang menyebabkan penyakit pascapanen ada 2 genus yaitu *Rhizopus* dan *Mucor*. Kedua genus ini dapat menyebabkan busuk berair pada buah dan sayur.

Phylum Basidiomycota yang menyebabkan penyakit pascapanen ada 2 spesies yaitu *Sclerotium rolfsii* dan *Rhizoctonia solani*



Bakteri utama penyebab busuk lunak pada sayur dan buah adalah genus *Erwinia* dan *Pseudomonas*

Bakteri lebih banyak menyerang sayuran dalam simpanan karena pada umumnya sayuran mempunyai pH di atas 4,5. sedangkan buah-buahan lebih banyak diserang oleh jamur karena mempunyai pH di bawah 4,5.

Beberapa virus yang menyebabkan penyakit pascapanen

- Celery Mosaic Virus pada daun seledri
- Potato Leaf Curl Virus menyebabkan gejala nekrosis jala (net necrosis) pada umbi kentang pascapanen.
- Sweet Potato Feathery Mottle Virus menyebabkan gejala gabus dalam (internal cork) pada umbi ubi jalar

Patogen pascapanen dapat melakukan penetrasi/infeksi melalui :

- Luka

Contoh : *Lasiodiplodia theobromae*

- Lubang alami

Contoh : *Erwinia carotovora*

- Langsung

Contoh : *Colletotrichum gloeosporioides*

Tingkat keparahan penyakit pascapanen di tentukan oleh 3 faktor penting, yaitu:

- Mikroba patogen yang virulen
- Inang yang rentan
- Lingkungan yang mendukung



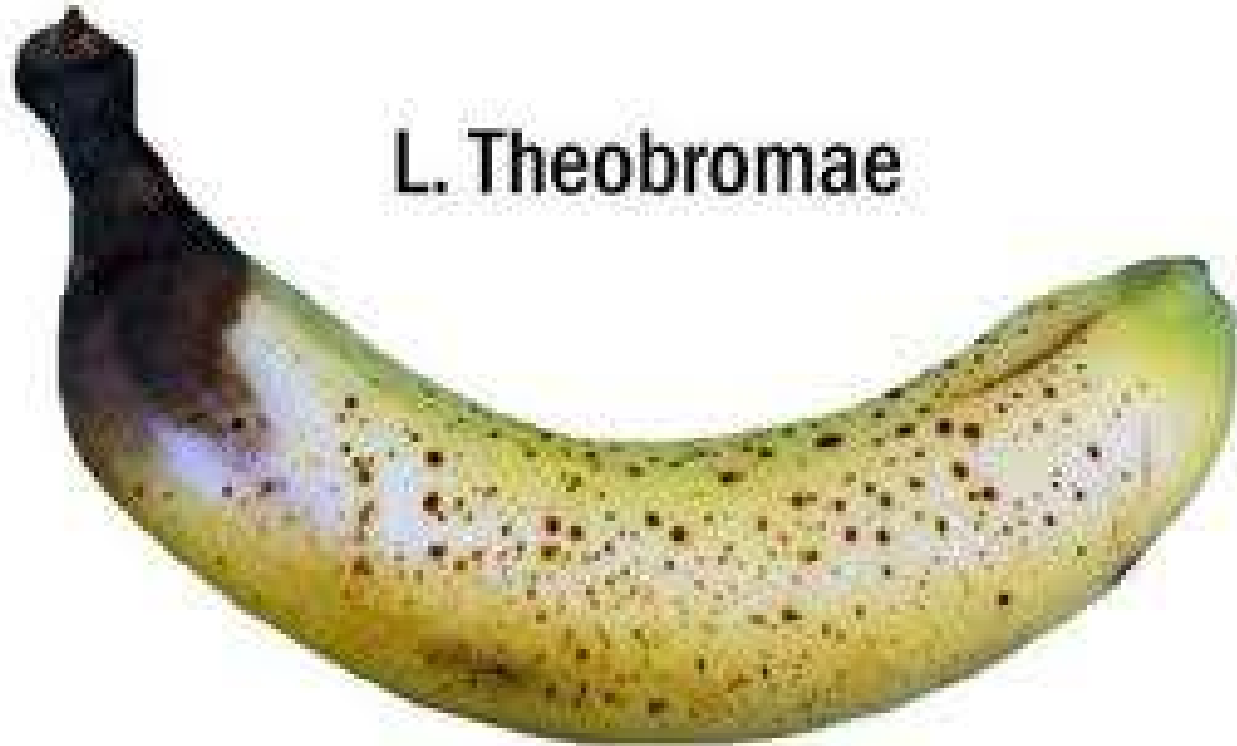
Busuk ujung tangkai (stem end rot )  
*Lasiodiplodia theobromae*



Busuk ujung tangkai (stem end rot )  
*Lasiodiplodia theobromae*



**L. Theobromae**



Anthracnose symptoms on fruit  
(*Colletotrichum gloesporioides*)



# Anthracnose symptoms on fruit (*Colletotrichum gloesporioides*)



Anthracnose  
(*Colletotrichum  
lindemuthianum*)



# Anthracnose

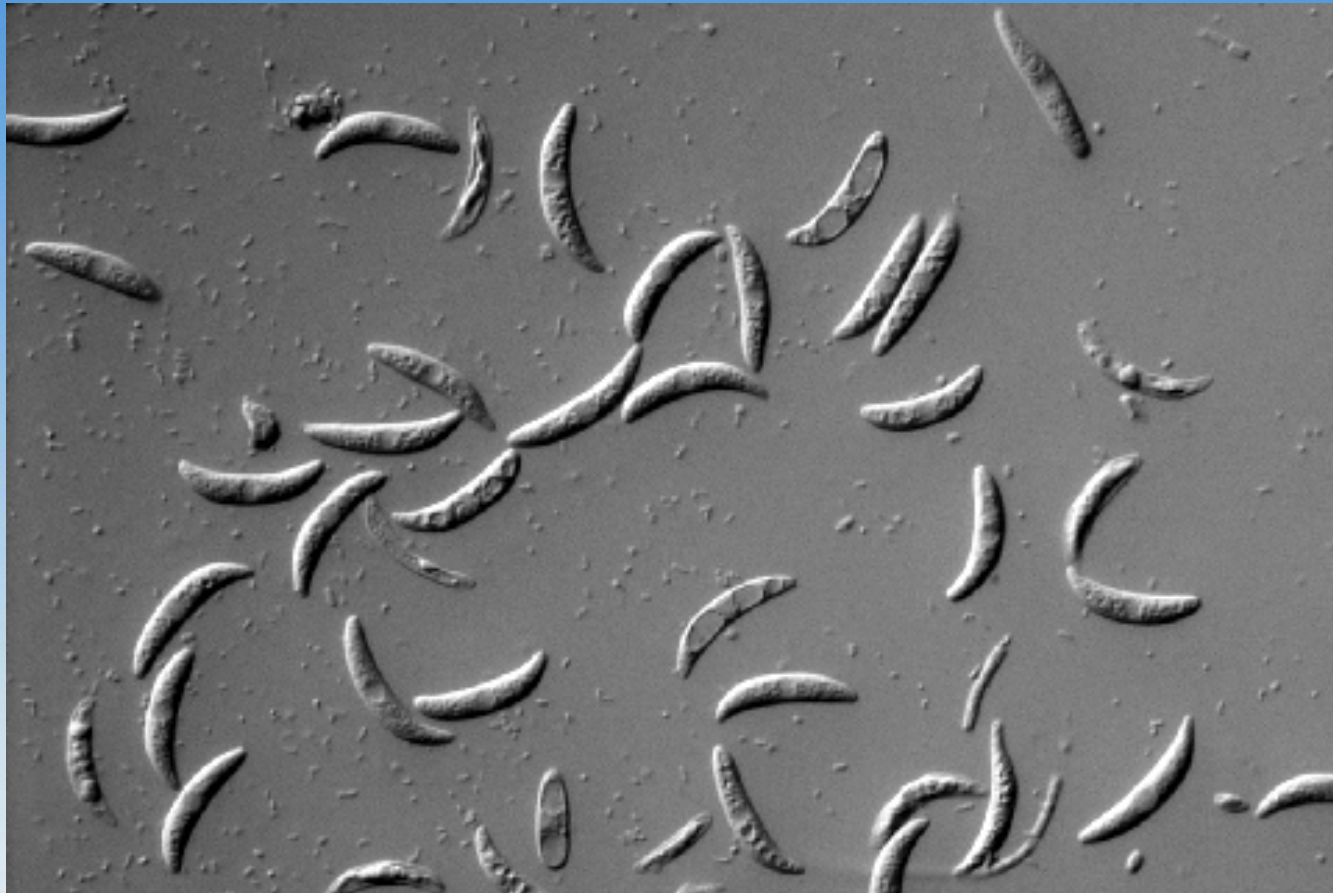


# Conidia (*Colletotrichum gloesporioides*)

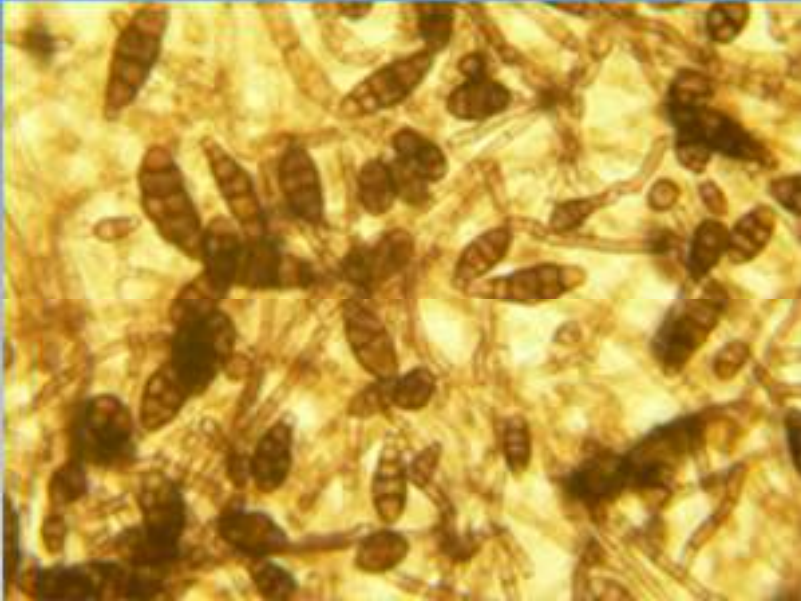




# Conidia (*Colletotrichum capsici*)



# Alternaria Rot (*Alternaria alternata*)



# Purple blotch (*Alternaria porri*)



# Busuk Rhizopus (Rhizopus leak)



Grey mould  
onion  
(*Botrytis  
cinerea*)



# Brown rot of citrus (*Phytophthora Citrophthora*)

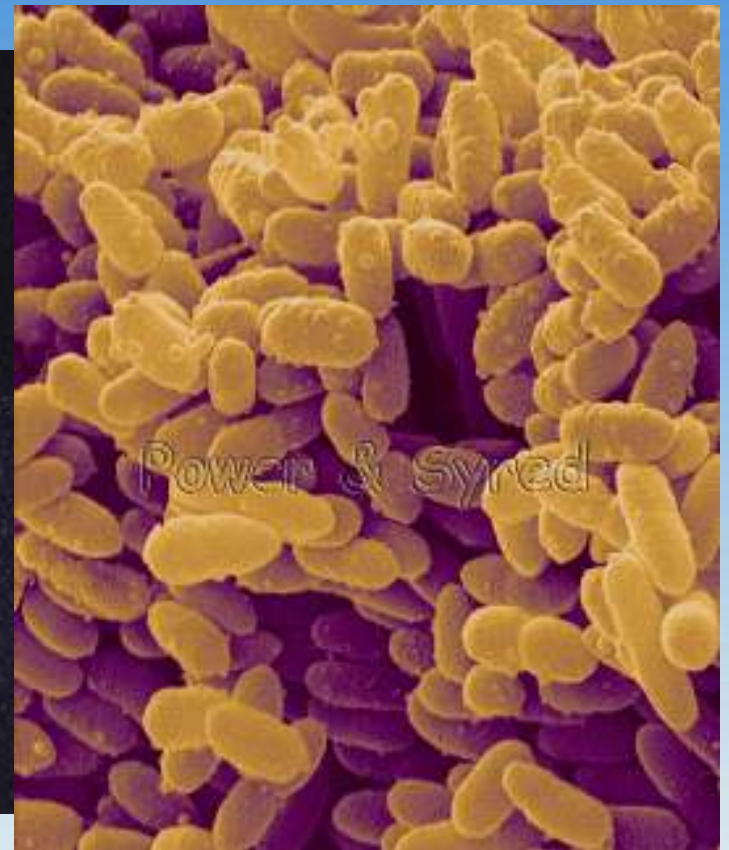


cottony leak  
(*Pythium sp*)



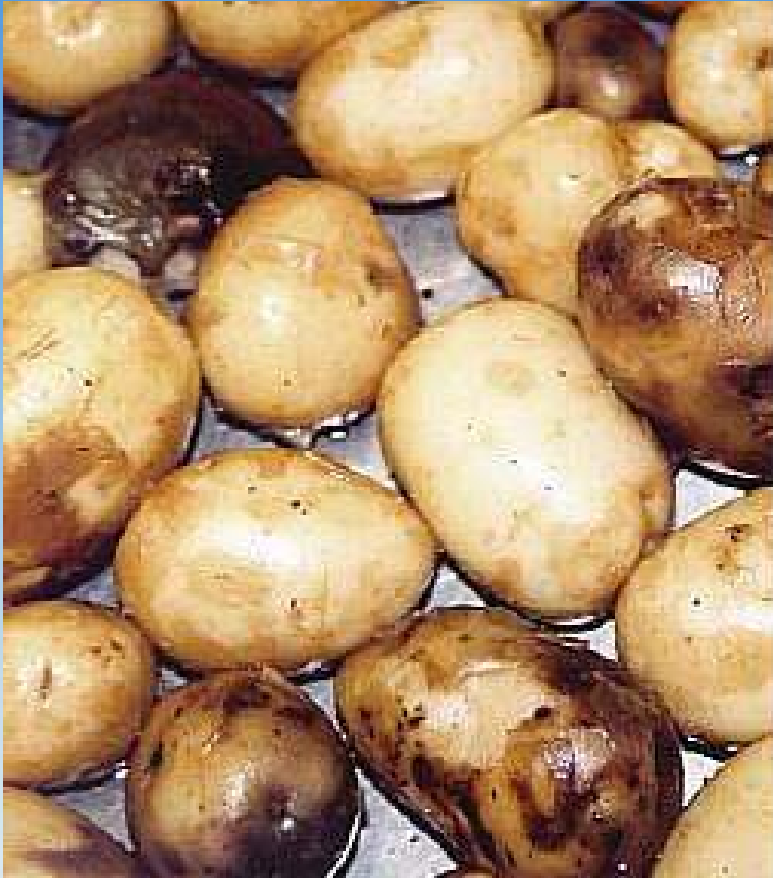
UGA5076093

# Bacterial soft rot





# Bacterial soft rot



# Bacterial soft rot



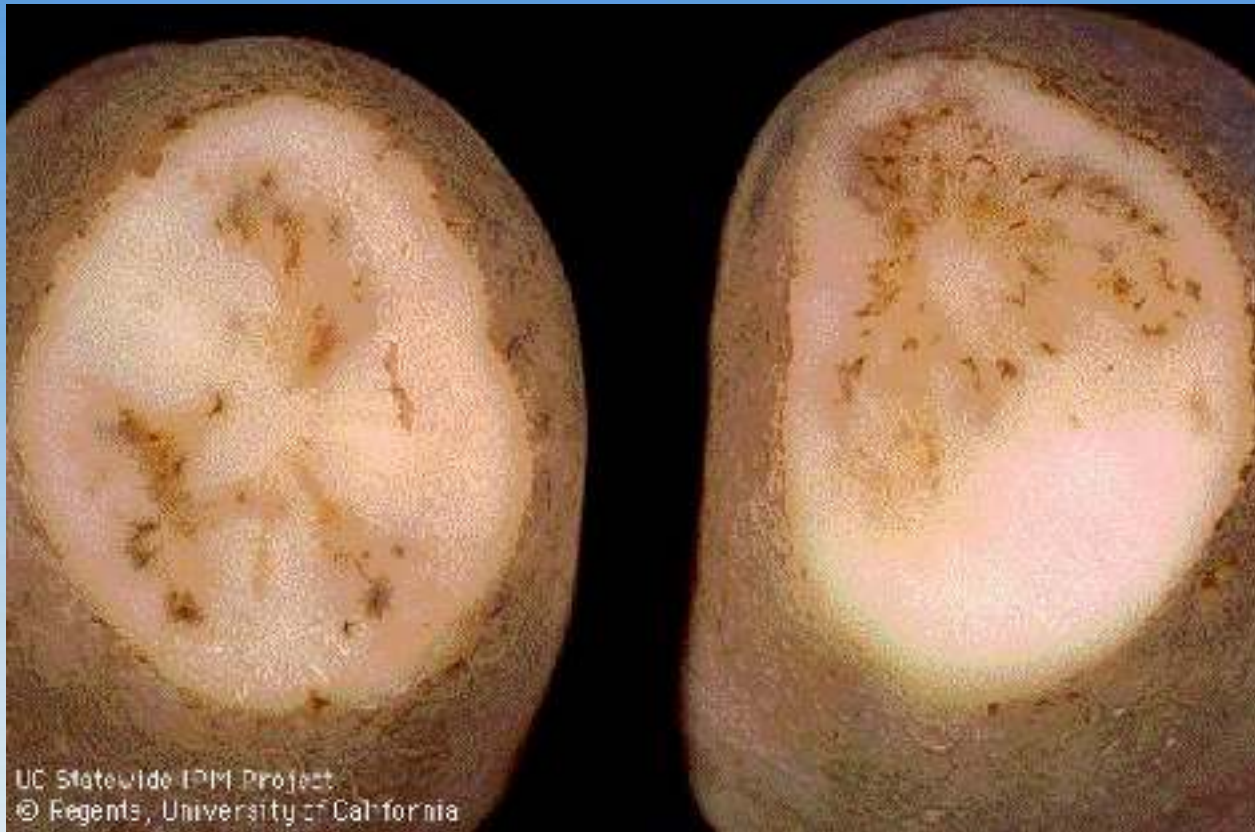
# Bacterial soft rot



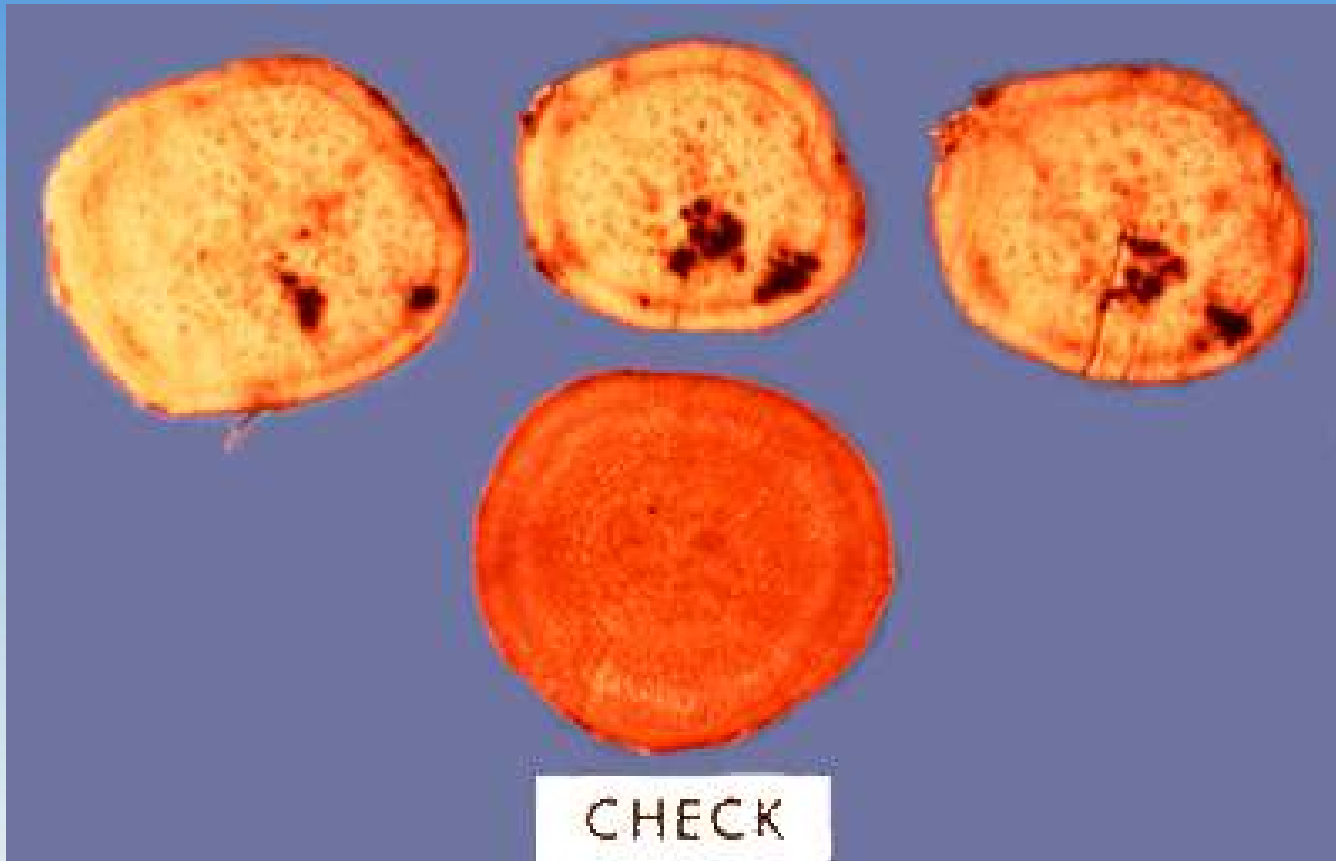
# Celery Mosaic Virus



# Net necrosis (Potato Leaf Curl Virus)



# Internal Cork (Sweet Potato Feathery Mottle Virus)



# **PENYAKIT PASCAPANEN PADA BIJI-BIJIAN DAN PENGARUH JAMUR GUDANG TERHADAP BINATANG DAN MANUSIA**

OLEH : Ir. Martinius,MS

---

Patogen utama yang merusak biji-bijian pascapanen adalah jamur .

---

- Jamur lapang → terbawa benih (seed-borne). Dapat merusak di penyimpanan bila kelembapan relatif >95% dan kadar air benih 24-25%.
- Jamur gudang → berkembang bila kelembapan relatif 70-80% dan kadar air benih besar >16%, mampu berkembang pada benih tanpa adanya air bebas. Terutama dari genus *Aspergillus* dan *Penicillium*



## Kerugian

---

1. Menurunnya perkecambahan
2. Diskolorasi dan penyusutan butiran benih
3. Pemanasan
4. Menurunnya nilai nutrisi :
  - meningkatnya nilai asam lemak (fatty acid value = FAV)
  - kehilangan protein yang berkesinambungan
5. Menghasilkan toksin

✘ Faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan jamur gudang :

1. Kadar air
2. kelembapan relatif udara
3. Suhu
4. Kerusakan fisik benih
5. Tingkat awal infeksi/serangan pada benih
6. Campuran
7. Lama penyimpanan
8. Infestasi serangga dan tungau

# KADAR AIR

---

Kadar air permulaan butiran benih pada penyimpanan adalah faktor yang sangat penting untuk keberadaan, perkembangan dan pertumbuhan dari jamur gudang selama penyimpanan. Masing-masing jamur gudang memerlukan kadar air yang berbeda-beda, bila kadar air di bawahnya jamur gudang tersebut tidak akan berkembang atau tetap dormansi pada benih tanpa menyebabkan kerusakan (Tabel.1). Biasanya jamur gudang tumbuh pada kadar air yang setara dengan kelembapan relatif 65-85%. Kadar air benih umumnya setara dengan kelembapan relatif udara di sekitarnya (Tabel.2). Setiap jenis dari jamur gudang mempunyai kelembapan relatif tertentu untuk dapat berkembang, bila kelembapan relatifnya lebih rendah dari yang diperlukan maka jamur gudang tidak akan berkembang (Tabel.3).

**Tabel 1.**  
**KADAR AIR YANG DIBUTUHKAN UNTUK PERTUMBUHAN JAMUR GUDANG**

Jamur	Kadar air tanaman (%)		
	Kedelai	Sorghum	Gandum, Jagung
<i>A. restrictus</i>	12,0-12,5	14,0-14,5	13,5-14,5
<i>A. glaucus</i>	12,5-13,0	14,0-15,0	14,0-14,5
<i>A. candidus</i>	14,5-15,0	16,0-16,5	15,0-15,5
<i>A. ochraceus</i>	14,5-15,0	16,0-16,5	15,0-15,5
<i>A. flavus</i>	17,0-17,5	19,0-19,5	18,0-18,5
<i>Penicilium sp.</i>	16,0-18,5	17,0-19,5	16,5-19,5

Sumber. Mardinus (1996)

**Tabel. 2**

**KADAR AIR BUTIRAN BENIH PADA kelembapan RELATIF YANG SETARA  
65 - 85 % , PADA SUHU 20 - 25 °C**

kelembapan udara relatif (%)	Tanaman				
	Kedelai (%)	Bunga Matahari (%)	Padi		Gandum, Jagung (%)
			Kasar (%)	Polish (%)	
65	12,5	8,0	12,5	14,0	12,5-13,5
70	13,0	9,0	13,5	15,0	13,5-14,0
75	14,0	10,0	14,0	15,5	14.5-15,0
80	16,0	11,0	15,0	16,5	16,0-16,5
85	18,0	13,0	16,5	17,5	18,0-18,5

Sumber. Mardinus (1996)

**Tabel.3**

**kelembapan RELATIF UDARA YANG COCOK UNTUK PERTUMBUHAN BERBAGAI JAMUR GUDANG**

Jamur	kelembapan udara relatif minimum (%)
<i>A. halophilicus</i>	65
<i>A. restrictus</i>	70
<i>A. Candidus ; A. ochraceus</i>	80
<i>A. flavus</i>	85
<i>A. repens</i>	73
<i>Penicillium spp.</i>	85-95

Sumber. Mardinus (1996)

# SUHU

---

- Suhu minimum, optimum dan maksimum yang diperlukan untuk pertumbuhan jamur gudang adalah masing-masing 0-5; 30-33; dan 50-55 ° C.
- Suhu rendah dapat digunakan sebagai substitusi untuk pengendalian kadar air yang tinggi karena pada suhu dibawah 10 ° C jamur gudang yang menyerang benih pada kadar air yang setara dengan kelembapan relatif sampai 85% akan tumbuh sangat lambat.
- Benih padi dengan kadar air mula-mula 12-14% disimpan, tidak akan mengalami kemunduran selama 465 hari pada suhu 5-15 ° C.
- Benih kedelai disimpan pada suhu 15 ° C akan perkecambah besar dari 95% sesudah 24 minggu pada kadar air 12,1-16,5 %.

## ✘ Deteksi serangan jamur gudang pada benih

---

1. Kondisi butiran benih
2. Isolasi jamur
3. Observasi dibawah sinar uv
4. Pengukuran gas
5. Penetapan FAV
6. Bau jamur
7. Pengumpulan eksudat benih



## Pengendalian :

---

1. Menghindari kerusakan benih selama panen dan processing
2. Menerapkan syarat-syarat penyimpanan yang dapat mencegah perkembangan jamur
3. Penurunan kadar air benih
4. Perlakuan benih

# Dampak jamur terbawa benih (seed-borne) dan jamur gudang terhadap kesehatan hewan dan manusia :

## 1. Allergic diseases

Contoh : spora dari *Aspergillus flavus*, *A. fumigatus* dan *Penicillium spp* dapat menyebabkan respon alergi dari saluran pernafasan atas dan bawah

## 2. Mycotoxicoses

Contoh : aflatoxin yang dihasilkan oleh *A. flavus* dapat menyebabkan keracunan hati , bersifat karsinogenik, menghambat pertumbuhan, menyebabkan radang usus.

## 3. Mycoses

Beberapa penyakit pada hewan dan manusia dapat disebabkan karena infeksi oleh *Aspergillus* seperti pada kulit telinga bagian luar, jaringan pada hidung, pada mata, pada bronkus atau pada paru-paru.

# MIKOTOKSIN

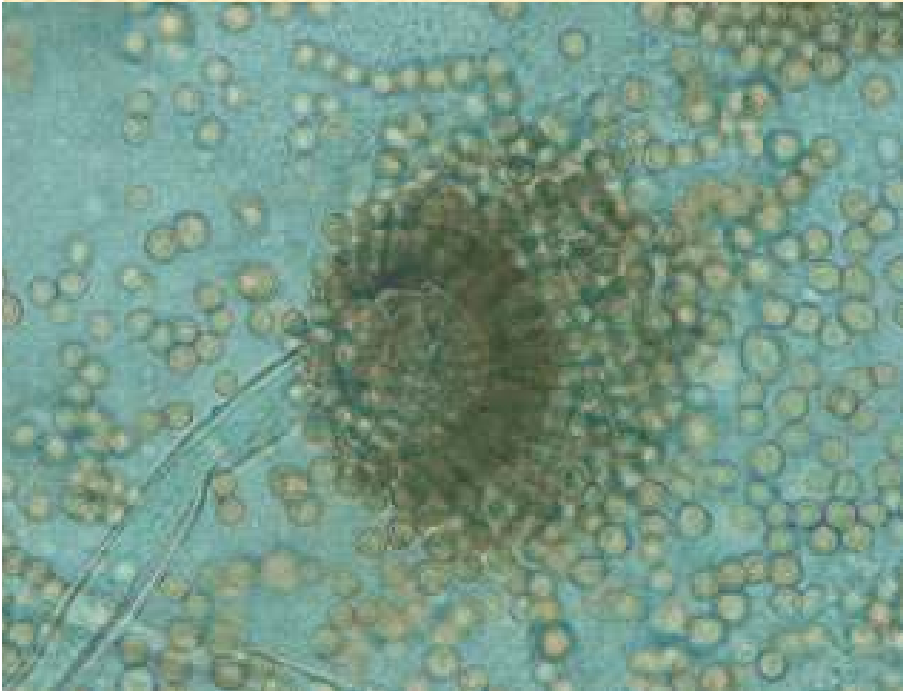
- ✘ Mikotoksin adalah racun atau toksin yang dihasilkan oleh jamur (mycos). Dengan dihasilkannya mikotoksin patogen tersebut dapat menimbulkan gangguan baik secara langsung oleh patogennya sendiri maupun secara tidak langsung oleh mikotoksinnya. Mikotoksin tidak hanya mengganggu inangnya saja tetapi dapat pula menimbulkan gangguan pada konsumen apabila mereka mengkonsumsi bahan yang berasal dari inang yang mengandung mikotoksin tersebut. Gangguan mikotoksin terhadap konsumen baik manusia ataupun hewan disebut mikotoksikosis.
- ✘ Contoh klasik mikotoksikosis adalah yang terjadi di negara-negara eropa yang mengkonsumsi roti yang tepungnya terbuat dari gandum yang telah terserang oleh jamur *Claviceps purpurea* dan menghasilkan suatu toksin. Toksin ini ternyata tidak mengalami kerusakan sekalipun biji gandumnya telah dijemur dan digiling dibuat tepung, bahkan telah diolah dan dipanggang menjadi roti. Mikotoksikosis ini dikenal dengan Ergotisme, dengan gejala terjadinya pembusukan pada anggota badan dan diikuti oleh terlepasnya bagian-bagian yang busuk tersebut. Setelah ditemukan penyebabnya penyakit tersebut dapat diatasi.
- ✘ Sekarang sudah banyak sekali dikenal mikotoksin dan untuk mengetahui nama, organisme penghasil serta substratnya dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Macam-Macam Mikotoksin Beserta Organisme dan Substratnya

Toksin	Patogen	Substrat
Aflatoksin	<i>Aspergillus flavus</i> , <i>A. parasiticus</i>	Kacang, padi, kopra
Citrinin	<i>Aspergillus candidus</i> , <i>A. terreus</i> , <i>Penicillium citrinum</i> , <i>P. citreoviride</i> , <i>P. expansum</i> , <i>P. fellutanum</i> , <i>P. implicatum</i> , <i>P. jensenii</i> , <i>P. notatum</i> , <i>P. ochrasalmoneum</i> , <i>P. pulvifanum</i>	Padi, rye, gandum, barley, jagung, ikan kering
Luteoskinn (Icelanditoksin)	<i>Penicillium islandicum</i>	Padi
Citreoviridin	<i>P. citreoviride (toxigenum)</i> , <i>P. pulvifanum</i> , <i>P. ochrasalmoneum</i>	Padi
Ochratoksin	<i>Aspergillus alliaceus</i> , <i>A. ochraceus</i> , <i>A. sclerotium</i> , <i>A. sulphureus</i>	Jagung, barley, gandum, kopi, kacang
Zearalenon	<i>Fusarium moniliforme</i> , <i>F. oxysporum</i> , <i>F. trincinctum</i> , <i>F. sporotrichoides</i>	Jagung, padi, barley
Stigmatocystin	<i>Aspergillus nidulans</i> , <i>A. versicolor</i> , <i>A. luteum</i> , <i>Bipolaris</i> sp.	Kopi, gandum, jagung, barley
Trichothecenes (T-toksin)	<i>Cephalosporium</i> sp., <i>Fusarium epiphyticum</i> , <i>F. laterum</i> , <i>F. solani</i> , <i>F. trincinctum</i>	Jagung, padi, cantel, kapri
Nivalenol (Fusarenon X)	<i>Fusarium nivale</i>	Padi, jagung, gandum, barley
Penicillic acid	<i>Aspergillus</i> spp., <i>Penicillium</i> spp., <i>Paecilomyces</i> sp.	Jagung, kacang, tembakau
Patulin	<i>Aspergillus</i> spp., <i>Penicillium</i> spp., <i>Byssosclerotium</i> sp.	Gandum, cantel, jagung
Alternaria toksin	<i>Alternaria</i> spp., <i>Cylindrosporium</i> sp., <i>Pullularia</i> sp.	Cantel
Vomitoksin	<i>Fusarium</i> spp.	Gandum, barley, jagung

Sumber. Martoredjo (2009)

# *Aspergillus flavus*



# Jamur gudang pada jagung



# Kerusakan beras oleh jamur gudang

---



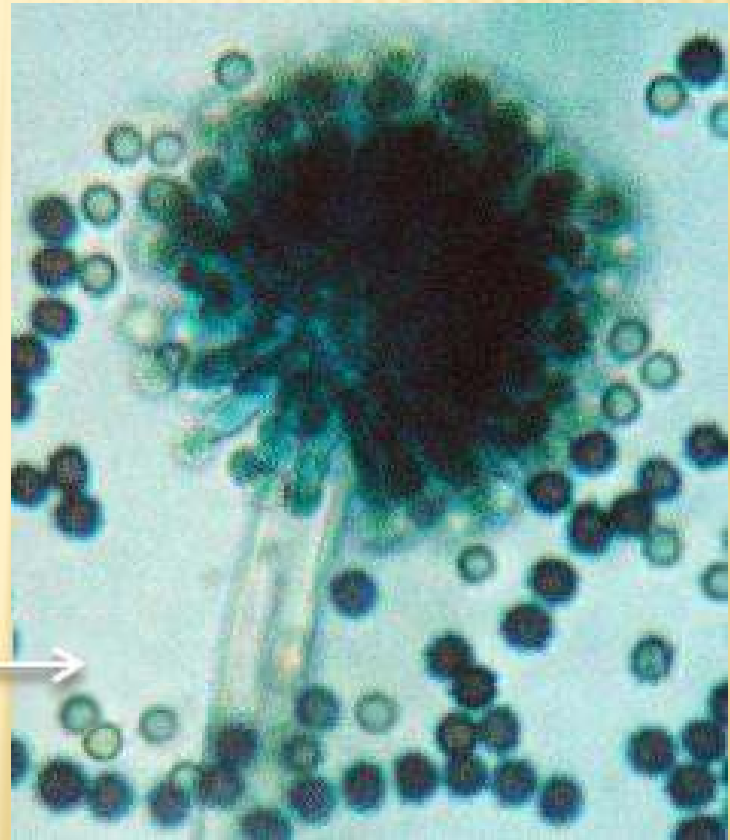
# Purpleseed

---





# *Aspergillus niger*



# Penicillium sp





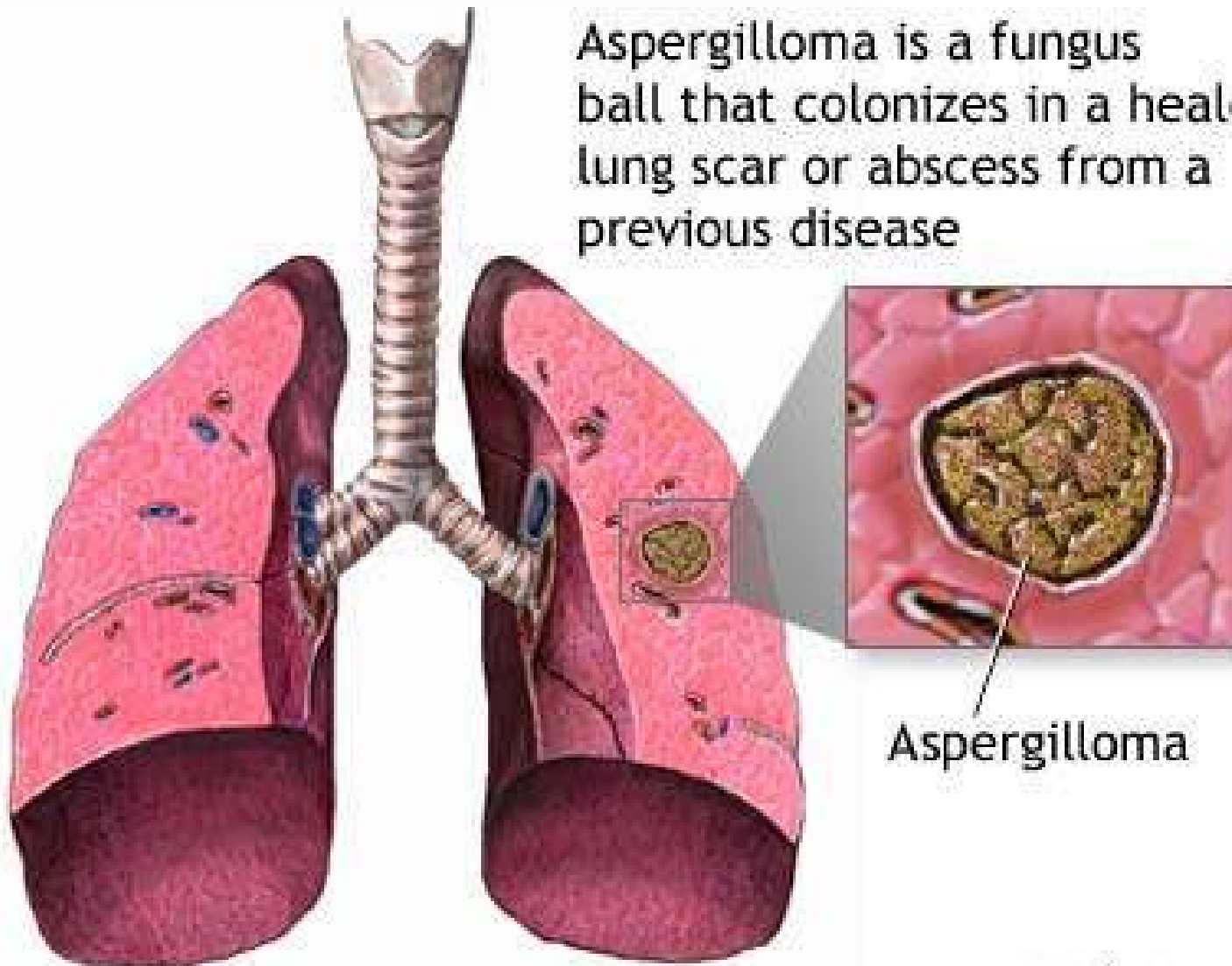


**Diplodia Ear Rot**



**43.** *Aspergillus* ear rot caused by a member of the *Aspergillus glaucus* group. (Courtesy John Tuite)

Aspergilloma is a fungus ball that colonizes in a healed lung scar or abscess from a previous disease

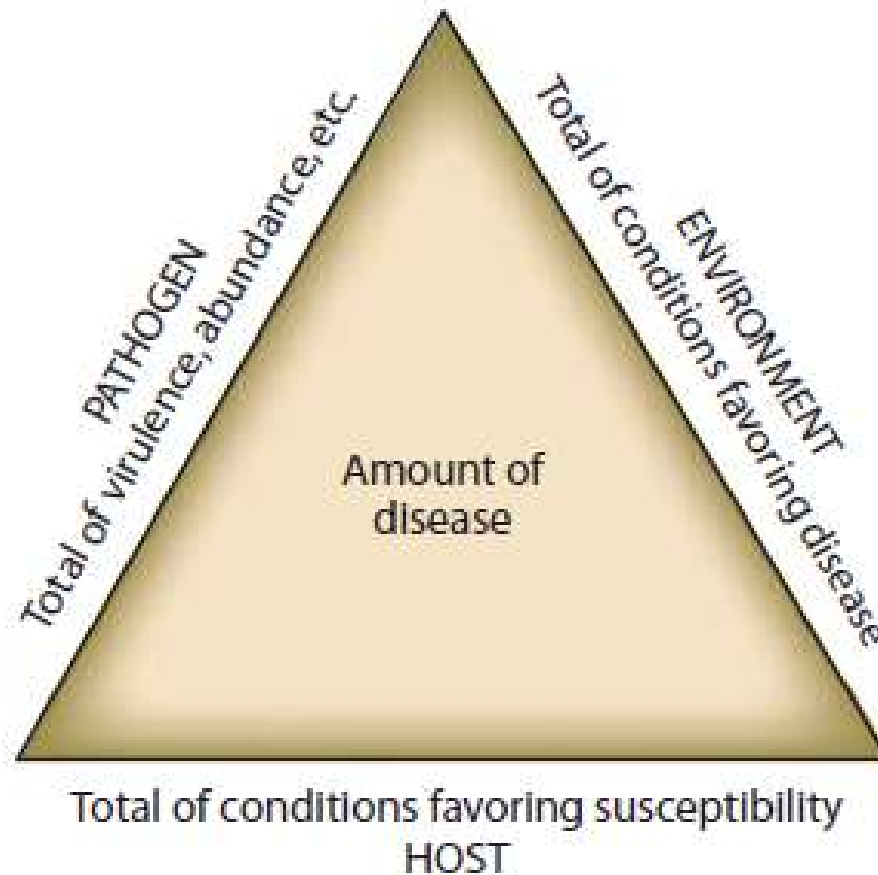


Aspergilloma

# FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEPARAHAN PENYAKIT PASCA PANEN

Oleh : Ir. Martinius, MS

Konsep segitiga penyakit yang secara umum dikenal di dunia penyakit tanaman berlaku juga dalam penyakit pasca panen. Tingkat keparahan penyakit pasca panen sangat ditentukan oleh 3 faktor penting yaitu keberadaan patogen, inang dan lingkungan. Masing-masing faktor mempunyai peran khusus akan tetapi interaksi ketiga faktor tersebut sangat penting dalam menentukan perkembangan penyakit pasca panen. Adanya patogen pasca panen yang virulen, inang yang rentan dan lingkungan yang mendukung akan menambah keparahan penyakit pasca panen.



**FIGURE 2-1** The disease triangle.



# I. PATOGEN

Perkembangan patogen pascapanen sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yaitu :

## a) Suhu

Beberapa patogen pasca panen mampu tumbuh sangat lambat meski berada pada suhu dibawah  $10^{\circ}\text{C}$ . Misalnya jamur *Rhizopus stolonifer*, *Geotrichum candidum* dan *Ceratocystis paradoxa*. Jamur *Botrytis*, *Cladosporium* dan *Penicilium* masih mampu tumbuh pada suhu  $1^{\circ}\text{C}$ . Suhu sangat berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan jamur patogen pascapanen.

## b) Kandungan Air

Adanya lapisan air di permukaan buah menyebabkan tingginya kelembapan disekitar buah, mampu menyebabkan konidia atau spora jamur untuk aktif tumbuh dari periode laten atau tak bergerak. Status fisiologi inang mempengaruhi serangan patogen, terutama dikaitkan dengan kandungan air. Kentang lebih rentan terhadap serangan bakteri busuk lunak ketika berada dalam kondisi bengkak.

Sedangkan wortel dan kubis yang agak layu paling rentan terhadap serangan jamur *Botrytis*.

### c) Nutrisi

Patogen luka memerlukan nutrisi untuk pertumbuhannya dari sel yang rusak di daerah luka. Patogen yang menginfeksi melalui lentisel, kebutuhan nutrisinya dipasok dari nutrisi yang keluar dari sel di sekeliling lentisel, khususnya setelah rusak, dalam kondisi anaerob atau saat penuaan jaringan.

#### d) Enzim

Perkembangan penyakit pascapanen tergantung pada kemampuan patogen untuk menghasilkan enzim untuk menguraikan senyawa-senyawa pada sel atau jaringan tanaman. Enzim-enzim tersebut adalah :

- Endo poligalakturonase. Enzim ini menghidrolisi ikatan  $\alpha$ -1,4-galakturonida asam pektat dengan derajat pengacakan yang berbeda, sehingga menghasilkan seri oligo galakturonida. Enzim ini dihubungkan dengan penguraian jaringan oleh beberapa patogen penyebab penyakit pascapanen seperti jamur *Penicillium*, *Rhizopus*, *Geotrichum*, *Sclerotinia* dan bakteri *Erwinia carotovora*.
- Endo-pektin liase. Enzim ini memetak ikatan  $\alpha$ -1,4-galakturonida pektin menjadi derajat pengacakan yang berbeda melalui mekanisme pembatasan lintas sehingga dihasilkan seri oligo galakturonida yang tidak larut. Enzim ini merupakan enzim asli jamur, misalnya penguraian jaringan buah jeruk oleh jamur *Penicillium digitatum* dan *Penicillium italicum*.
- Endo-pektat liase. Enzim ini juga dihubungkan dengan penyakit pascapanen. Mekanismenya mirip dengan endo-pektin liase, hanya substratnya adalah asam pektat dan hasilnya oligo galakturonida. Enzim ini pada umumnya dihasilkan oleh golongan bakteri sebagai penyebab utama pelunakan umbi karena bakteri busuk lunak.

Selain ketiga enzim tersebut enzim selulase dan hemiselulase juga berperan dalam patogenesis.

## II. INANG

Beragamnya tingkat kerentanan buah dan sayur terhadap penyakit pascapanen dapat dihubungkan dengan salah satu atau gabungan dari beberapa hal berikut :

a) pH, nutrisi dan status air inang.

Ketahanan secara umum dari buah dan sayur terhadap serangan bakteri penyebab busuk lunak terutama ditentukan oleh tingkat keasaman jaringan. pH jaringan buah umumnya dibawah 5 sehingga mampu menghambat perkembangan bakteri sedangkan jaringan sayur umumnya kurang asam. Kerentanan buah dan sayur terhadap serangan patogen akan makin meningkat ketika jaringan membengkak karena tingginya kandungan air atau cairan di dalam sel. Hal ini biasanya dikaitkan dengan adanya lapisan air yang akan mendukung pertumbuhan patogen selama proses infeksi.

## b) Penghambat Pertumbuhan Mikroba dan Enzim Pektolisis.

Dalam jaringan buah dan sayur ada 2 jenis penghambat pertumbuhan patogen, yaitu penghambat yang sudah ada sebelum adanya serangan patogen dan penghambat yang disintesis oleh inang karena adanya tanggap terhadap infeksi dan kerusakan lainnya yang dikenal sebagai fitoaleksin.

c) Peningkatan kerentanan inang karena pemasakan.

Dipengaruhi oleh 3 faktor :

- Penurunan kemampuan jaringan inang untuk mensintesis penghambat mikroba, seperti 6-metoksimelein dan asam benzoat karena umur produk dalam simpanan.
- Peningkatan kelenturan selaput dinding sel karena lepasnya nutrisi dan air ke dalam ruang antarsel.
- Peningkatan kerentanan dinding sel tanaman terhadap serangan enzim pengurai patogen.

#### d) Penghalang Morfologi Inang Terhadap Infeksi.

Jaringan tanaman mampu membentuk penghalang pelindung sebagai tanggapan terhadap luka, yang berupa sel yang rapat tersusun dan jaringan tersebut masih mampu mengadakan pembelahan sel. Selain itu, sel di sekeliling luka dapat menumpuk lingin dan gabus pada dinding selnya untuk melindunginya dari kegiatan enzim pengurai patogen. Misalnya lentisel kentang umumnya dihalangi oleh selapis periderm bergabus untuk mencegah masuknya bakteri busuk lunak kedalam jaringan korteksnya.



# III. LINGKUNGAN

Kondisi lingkungan sangat mempengaruhi baik terhadap tanaman maupun patogennya. Faktor lingkungan yang berperan penting terhadap keselamatan produk pascapanen adalah :

## a) Suhu

Suhu berperan penting dalam meningkatkan kerentanan buah atau sayur setelah dipanen atau dalam penyimpanan. Setiap komoditas buah dan sayur mempunyai suhu simpan yang optimum untuk mempertahankan kualitas produk sampai waktu yang maksimum. Suhu optimum ini mendekati suhu  $0^{\circ}\text{C}$  untuk kebanyakan buah dan sayur, seperti apel, jeruk, wortel dan anggur. Penyimpanan pada suhu rendah akan sangat menurunkan laju perkembangan penyakit dan juga mempertahankan kualitas produk. Untuk buah asal daerah tropis seperti pisang, mangga, tomat dan nanas akan mengalami kerusakan suhu dingin pada suhu simpan  $10-15^{\circ}\text{C}$  , dan menjadi rentan terhadap serangan patogen pascapanen jika didedah pada suhu tersebut selama beberapa jam.

## b) Air dan kelembapan

Air bebas dan tingkat kelembapan di sekitar produk pascapanen mempengaruhi tingkat kerentan produk yang disimpan. Selain itu adanya air bebas juga berpengaruh pada pertumbuhan patogen. Pengaruh air bebas tersebut dapat dilihat dari beberapa hal, yaitu :

- Air bebas dipermukaan produk segar hampir selalu meningkatkan pembusukan dengan menghidrasi luka, stomata, atau lentisel dan dengan mengangkut mikroba patogen ke dalamnya.
- Air bebas juga menyebabkan membukanya lentisel dan kondisi anaerob, misalnya pada umbi kentang dapat menjadi faktor predisposisi terhadap serangan bakteri busuk lunak.
- Air juga mampu menyebarkan patogen ketika digunakan untuk mencuci buah dan sayur.
- Air juga mampu menurunkan penyakit busuk kering *Fusarium* dan serangan *Phoma* pada kentang dalam penyimpanan ketika digunakan untuk mencuci benih kentang.
- Pencucian dapat mengurangi keparahan penyakit antraknosa pada jeruk karena *Colletotrichum* karena tercucinya appresorium patogen dari patogen buah.

kelembapan ruang simpan berperan penting terhadap kerentanan produk pascapanen dan laju infeksi patogen.

- Penyimpanan produk pada kelembapan relatif antara 98-100% dan suhu mendekati 0°C , untuk kubis dan wortel dapat mempertahankan kualitas produk dan menurunkan keberadaan penyakit pascapanen.
- kelembapan sekitar 90% penting untuk pembentukan lapisan gabus dan periderm khususnya untuk ubi jalar dan kentang serta pembentukan penghalang lignin pada jeruk.

### c) Atmosfer

Atmosfer ruang simpan dapat dimodifikasi dengan mengubah tingkat O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> dalam mempertahankan umur simpan produk pasca panen.

- Kandungan CO<sub>2</sub> mempengaruhi perkembangan penyakit pasca panen baik melalui penghambatan langsung patogen maupun mengubah ketahanan inang. Misalnya penyimpanan avokad pada suhu 10°C dalam ruang beratmosfer O<sub>2</sub> 2% dan CO<sub>2</sub> 10% dapat mengurangi penyakit antraknosa jika dibandingkan disimpan di udara bebas dengan suhu yang sama.
- Penyimpanan terbaik untuk buah salak dapat dilakukan dengan diberi gas awal 1,5% CO<sub>2</sub> + 15% O<sub>2</sub> dan disimpan pada suhu 5°C dengan lapisan kertas kraf berlubang (0,5 cm). Salak yang diperlakukan dapat disimpan sampai 28 hari.

- Dalam atmosfer ruang simpan juga terkandung gas etilen yang dihasilkan secara alami dari produk pascapanen yang disimpan dan karena adanya perlakuan dengan etilen buatan untuk tujuan tertentu, misalnya untuk penyeragaman tingkat kemasakan buah dan mengubah warna hijau buah jeruk. Adanya kandungan gas etilen ini dapat mempengaruhi tingkat kerentanan produk pascapanen dalam hal :
  - Meningkatkan pemasakan produk pascapanen
  - Mempercepat penuaan dan pembentukan lapisan absisi
  - Mengaktifkan patogen dari periode laten
  - Merangsang perkecambahan apresorium di permukaan buah
  - Meningkatkan serangan patogen



# PENGENDALIAN PENYAKIT PASCAPANEN

**L/O/G/O**

Oleh : Ir. Martinius, MS

Tindakan yang dilakukan untuk mengendalikan penyakit pascapanen adalah berupa pencegahan terhadap munculnya penyakit, yang dilakukan sejak dini.

Tindakan pengendalian penyakit pascapanen yaitu :

- I. Perlakuan prapanen
- II. Perlakuan saat panen
- III. Perlakuan pascapanen

# I. Perlakuan Prapanen

Tindakan budidaya yang dilakukan sangat berperan penting dalam mendukung kesehatan produk setelah panen.

a. Penggunaan bibit yang sehat

Benih yang digunakan merupakan penentu keberhasilan panen suatu tanaman nantinya. Penggunaan bibit yang tidak sehat akan menimbulkan banyak masalah selama pertumbuhannya misalnya bertambahnya biaya perawatan dan tenaga kerja, selain itu juga dapat menjadi penular bagi tanaman disekitarnya. Secara umum, benih yang baik selain sehat, juga sebaiknya memenuhi persyaratan lain seperti penampilan baik, tidak membawa patogen atau serangga hama, bersih, tidak tercampur dengan benda lain selain benih yang diinginkan, bentuk dan ukuran seragam, mempunyai daya kecambah dan daya hidup tinggi, pohon induknya berproduksi tinggi serta memiliki rasa yang enak.



## b. Pengolahan tanah

Pengolahan tanah dengan cara membalik tanah, kemudian mengolahnya beberapa kali sambil mencampurkan pupuk dasar, akan menentukan pertumbuhan tanaman. Selain itu, pembuatan bandengan atau guludan untuk menghindari tanaman dari genangan air saat hujan dan juga untuk sirkulasi udara bagi perakaran tanaman sangat penting dilakukan. Adanya bandengan dapat mencegah tanaman dari serangan jamur-tular tanah yang terbawa sampai ke produk tanaman, baik buah, sayur ataupun biji.

## c. Pemulsaan

Pemberian penutup tanah atau mulsa sering dilakukan untuk tanaman buah atau sayur yang pertumbuhannya menjalar di permukaan tanah. Mulsa yang digunakan dapat berasal dari sisa-sisa bahan organik tanaman (misalnya jerami padi) maupun mulsa polietilen. Pemulsaan tanah sangat penting dalam menjaga kebersihan produk pasca panen ketika di pertanaman, menghindari percikan tanah ketika musim hujan atau karena penyiraman air yang dapat membantu penyebaran patogen tular tanah ke produk pascapanen. Pemulsaan juga dapat menghemat penyiraman air dan biaya penyiangan gulma.

#### d. Pengaturan jarak tanam

Jarak tanaman yang tepat mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan selanjutnya pada produk tanaman yang dipanen. Jarak tanam yang terlalu lebar akan menghasilkan produk (misalnya buah) yang berukuran lebih besar. Buah yang berukuran besar ketika dipanen akan berpengaruh pada makin cepatnya penyusutan karena cepatnya respirasi pada buah tersebut, dan makin cepatnya kehilangan kandungan air akibat penguapan. Selain itu, kandungan air yang tinggi di dalam buah akan membuat kondisi yang sesuai bagi pertumbuhan dan perkembangan patogen pascapanen di jaringan buah. Jarak tanam yang terlalu dekat menyebabkan terjadinya persaingan yang tinggi antar-tanaman dalam mendapatkan nutrisi, air, sinar matahari dan tempat hidupnya akibatnya produk yang dihasilkan berukuran kecil. Pengaturan jarak tanam perlu dilakukan juga untuk mencegah kontak antar-tanaman sehingga tanaman terhindar dari penularan patogen, dan dapat memperoleh sinar matahari yang sama disemua sisi tanaman.

#### e. Pemupukan

Pupuk diperlukan bagi pertumbuhan tanaman serta menentukan kualitas dan kuantitas hasil. Pupuk dasar berupa pupuk alami, yaitu pupuk kandang atau kompos, jauh lebih baik digunakan dibanding pupuk buatan. Hal ini berkaitan dengan hasil panen. Jenis pupuk juga berpengaruh pada kualitas produk yang dipanen. Pemupukan kalium dan kalsium pada saat tanaman memasuki pembungaan, akan berpengaruh pada rasa produk yaitu lebih tegas dan terasa manis. Sebaliknya, dengan pupuk nitrogen yang lebih tinggi, akan menyebabkan peningkatan kerentanan produk pascapanen terhadap serangan patogen pascapanen. Selain pemberian pupuk-makro perlu juga ditambahkan pemupukan dengan pupuk-mikro untuk melengkapi kebutuhan nutrisi tanaman.

#### f. Penyiangan

Penyiangan terhadap tanaman lain yang tidak diinginkan atau gulma, menghilangkan persaingan nutrisi dan ruang hidup dengan tanaman pokok, menghilangkan sumber inokulum patogen pascapanen karena tidak ada tanaman pilihan atau penggantinya. Beberapa patogen pascapanen dapat bertahan hidup pada beberapa jenis gulma atau tanaman lain di sekitarnya.

#### g. Pengendalian hama dan patogen

Hama dan patogen yang menyerang tanaman selama di lahan merupakan penyebab timbulnya masalah serius bagi pertumbuhan tanaman dan produk yang dipanen. Hal ini karena beberapa patogen mampu menyerang produk semasa di pohon atau tanaman dan menimbulkan infeksi tak-bergerak. Beberapa jenis serangga hama juga bisa merusak produk yang akan dipanen waktu masih berada pada tanaman induknya, atau dengan cara meninggalkan telur atau pupanya di dalam produk. Pengendalian penyakit pascapanen sekarang ini dilakukan melalui pendekatan gabungan penerapan fungisida prapanen dan pascapanen, kebersihan kebun, dan pengelolaan suhu. Khususnya terhadap patogen, tindakan pengendalian yang dapat dilakukan antara lain adalah penjagaan kebersihan tanaman dan kebun, penghilangan sisa-sisa tanaman atau pemangkasan bagian tanaman sakit, penggunaan biofungisida berupa agensia hayati, dan penyemprotan fungisida sintetis.

#### h. Pengairan

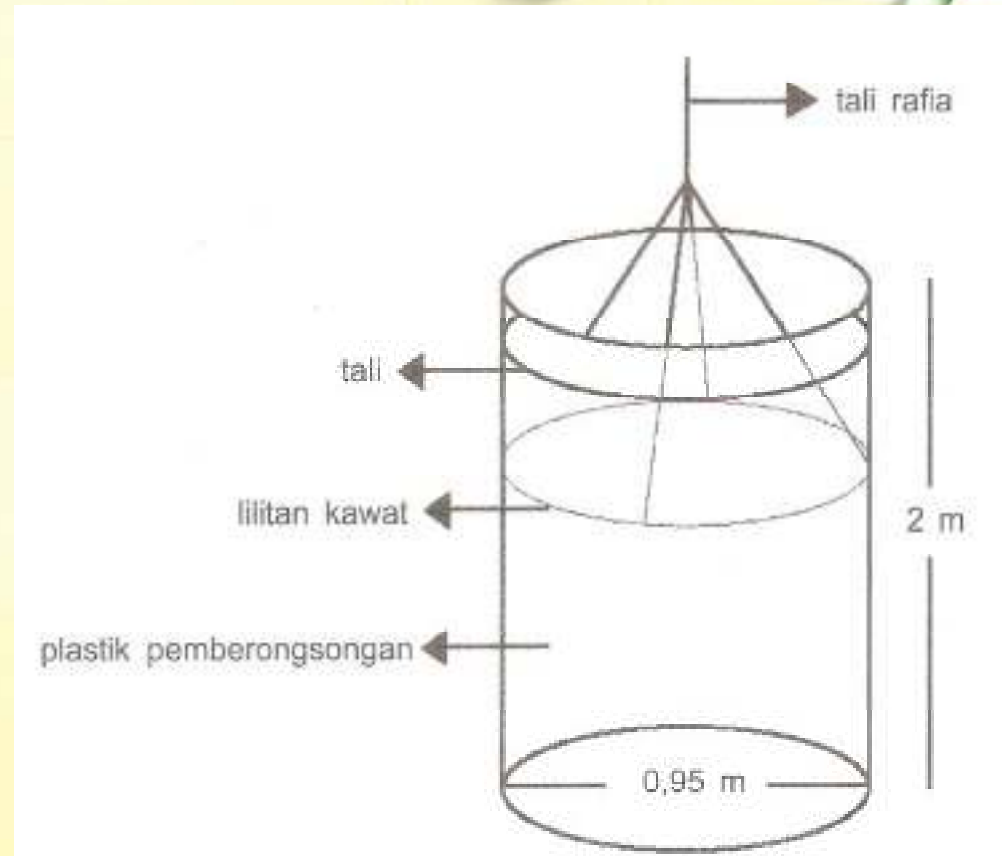
Kekurangan air akan menyebabkan pertumbuhan terhambat. Apabila hal ini berlangsung sampai tanaman berbunga dan berbuah, maka buah yang dihasilkannya akan berubah bentuk dan penampilannya menjadi tidak menarik. Selain itu kondisi ini juga akan mempengaruhi kandungan air dan nutrisi dalam buah. Akan tetapi, kelebihan air juga akan menyebabkan masalah pada buah yang dihasilkan.

#### i. Sanitasi dan Pemusnahan

Sanitasi atau kebersihan pohon atau tanaman dan kebun perlu dilakukan agar tanaman dan kebun terbebas dari sumber penyakit.

## j. Pembungkusan buah

Pembungkusan buah selagi masih di pohon atau dikenal dengan istilah pemberongsongan, kadang diperlukan khususnya pada buah yang rentan terkena penyakit, yang dapat terbawa sampai ke pascapanen. Tindakan ini dapat mencegah serangan hama atau lalat buah, yang akan menyebabkan terjadinya luka sebagai pintu masuk patogen pascapanen. Perlakuan ini dapat mencegah timbulnya penyakit yang serangan penyebabnya terjadi ketika buah masih berada di pohon atau di lapang.



Gambar model dan ukuran plastik pemberongsongan (Muhajir dan Pratikno, 1998)

## II. Perlakuan Saat Panen

Beberapa tindakan yang dapat dilakukan ketika panen untuk mencegah timbulnya penyakit pascapanen ketika panen adalah sebagai berikut :

a. Penentuan saat panen

penentuan saat panen yang tepat dapat dilakukan dengan beragam cara, yaitu :

- Indikator Visual

- Paling banyak dipergunakan, baik pada komoditas buah maupun sayuran
- Dasarnya: perubahan warna, ukuran, dan lain-lain
- Sifatnya sangat subyektif, keterbatasan dari indra penglihatan manusia
- Sering salah: pemanenan dilakukan terlalu muda/awal atau terlalu tua/sudah lewat panen

## - Indikator Fisik

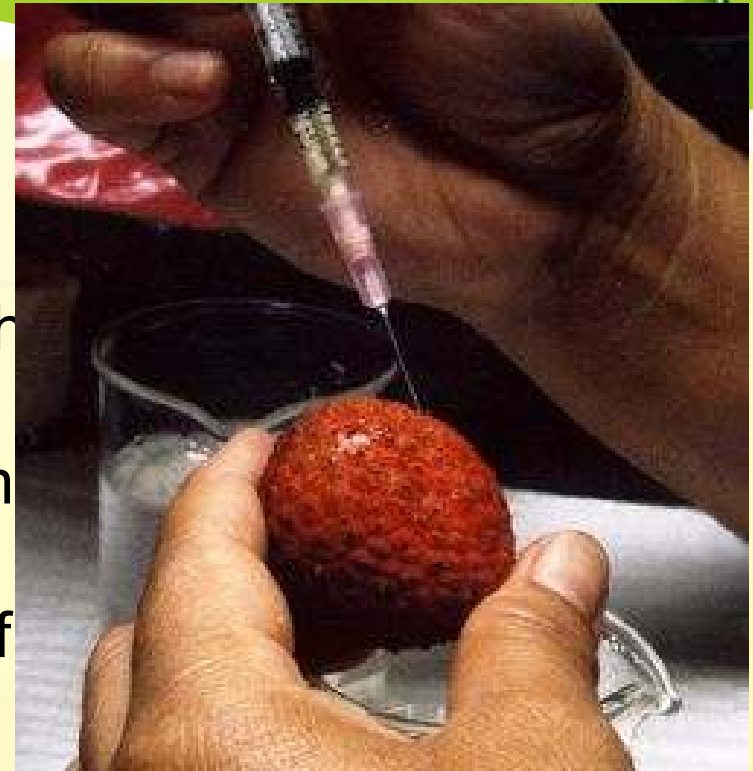
- Sering digunakan, khususnya pada beberapa komoditas buah
- Indikatornya: mudah tidaknya buah dilepaskan dari tangkai buah, uji ketegaran buah (penetrometer)
- Uji ketegaran buah lebih obyektif, karena dapat dikuantitatifkan
- Prinsip: buah ditusuk dengan suatu alat, besarnya tekanan yang diperlukan untuk menusuk buah menunjukkan ketegaran buah
- Semakin besar tekanan yang diperlukan: buah semakin tegar, proses pengisian buah sudah maksimal/masak fisiologis dan siap dipanen





## - Analisis Kimia

- Terbatas pada perusahaan besar (relatif mahal), lebih banyak dipergunakan pada komoditas buah
- Indikator pengamatan: kandungan zat padat terlarut, kandungan asam, kandungan pati, kandungan gula
- Metode analisis kimia lebih obyektif dari pada visual, karena terukur
- Dasarnya: terjadinya perubahan biokimia selama proses pemasakan buah
- Perubahan yang sering terjadi: pati menjadi gula, menurunnya kadar asam, meningkatnya zat padat terlarut



## - Komputasi

- Yang dihitung: jumlah dari suhu rata-rata harian selama satu siklus hidup tanaman (derajat hari) mulai dari penanaman sampai masak fisiologis
- Dasarnya: adanya korelasi positif antara suhu lingkungan dengan pertumbuhan tanaman
- Dapat diterapkan baik pada komoditas buah maupun sayuran

## - Indikator Fisiologis

Indikator utama: laju respirasi

- Sangat baik diterapkan pada komoditas yang bersifat klimakterik (kurang cocok pada komoditas yang non klimakterik)
- Saat komoditas mencapai masak fisiologis, respirasinya mencapai klimakterik (paling tinggi)
- Berarti: kalau laju respirasi suatu komoditas sudah mencapai klimakterik, siap dipanen

- Ketepatan saat panen: sangat menentukan kualitas produk
- Produk yang dipanen tidak tepat waktu: kuantitas dan kualitasnya menurun
- Pemanenan terlalu muda/awal: menurunkan kuantitas hasil, pada banyak komoditas buah menyebabkan proses pematangan tidak sempurna sehingga kadar asam justru meningkat (buah terasa masam)
- Pemanenan terlalu tua/lewat panen: kualitas menurun dengan cepat saat disimpan, rentan terhadap pembusukkan, pada beberapa komoditas sayuran menyebabkan kandungan serat kasarnya meningkat, tidak renyah lagi

- Pemanenan: secara manual menggunakan tangan maupun mekanisasi
- Cara panen yang dipilih ditentukan oleh: ketersediaan tenaga kerja, luasan areal pertanaman
- Yang perlu diperhatikan saat panen: sedapat mungkin menghindarkan komoditas dari kerusakan fisik (seperti memar, luka, lecet, dll)
- Adanya kerusakan fisik pada komoditas: memacu pembusukkan, memacu transpirasi dan respirasi (cepat layu dan menurun kualitasnya), menginduksi serangan hama/penyakit pasca panen

## b. Penggunaan alat panen

Sebelum digunakan, semua peralatan panen sebaiknya disterilkan terlebih dahulu, dan diusahakan sesedikit mungkin terjadi luka karena penggunaan alat tersebut.

## c. Pemetikan

Pemetikan buah dan sayur harus dilakukan dengan hati-hati karena kerusakan sedikit saja akan mampu merangsang timbulnya penyakit pascapanen. Pada buah tertentu pemetikan sebaiknya dilakukan dengan tangkainya untuk mencegah infeksi patogen pascapanen.

# III. Perlakuan Pascapanen

## a. Pemilihan dan pemilahan

Hal ini dilakukan untuk memisahkan produk yang sehat dan sakit, yang bentuk morfologinya baik dan tidak, yang ukurannya seragam, yang tingkat pemasakannya sama dan sebagainya. Tindakan ini mencegah timbulnya penyakit pascapanen.

## b. Pengemasan

Pengemasan buah diperlukan untuk memperkecil kemunduran nilai buah dan mempertahankan mutu kesegaran buah.

### c. Perlakuan Air Hangat

Pencelupan produk pascapanen, terutama buah atau biji, kedalam air hangat, merupakan salah satu cara mengurangi timbulnya penyakit pascapanen, sebelum produk tersebut disimpan atau diangkut. Kondisi kehangatan air adalah sekitar 40-55°C dengan lama perendamannya beragam antara 5-10 menit, sesuai dengan jenis dan ukuran produk pascapanen yang diperlakukan.

### d. Pelapisan Lilin

Pelapisan lilin bertujuan untuk menghambat proses mengerut atau mengisut pada buah (mengurangi penguapan) , mencegah pematangan jamur mikroba patogen, memperpanjang kesegaran buah.



#### e. Penyimpanan

Penyimpanan dipengaruhi oleh jenis produk yang disimpan, kondisi fisik ruang simpan, keadaan suhu, kelembapan, atmosfer dalam ruang simpan dan tujuan produk disimpan. Oleh sebab itu, penyimpanan yang baik dan tepat akan berbeda untuk setiap jenis produk pascapanen.

#### f. Pengangkutan

Pengangkutan menggunakan alat yang bersih dan baik, kemudian dilengkapi dengan pengaturan suhu dan kelembapan.

#### g. Pemasaran

- domestik
- ekspor

# PENGENDALIAN KIMIAWI PENYAKIT PASCAPANEN

Pengendalian penyakit pascapanen khususnya dengan menggunakan agensia kimia, memerlukan strategi tertentu agar tindakan pengendalian yang diberikan tersebut dapat tepat sasaran. Strategi tersebut dikelompokkan ke dalam 4 kelompok.

1. Pengurangan inokulum
2. Pencegahan dan pemusnahan infeksi lapang
3. Pentidakaktifan infeksi luka
4. Penekanan perkembangan dan penyebaran penyakit

Jenis pestisida (fungisida) yang digunakan berdasarkan asalnya :

1. Fungisida sintetik

Beberapa fungisida yang umum digunakan untuk mengendalikan penyakit pascapanen adalah :

- Benomil
- Asam sorbat
- Imazalil
- Guazatin
- Metalaksil
- Fosetil aluminium
- Etakonazol
- Sodium ofenilfenat (SOPP)
- Boraks
- Sodium karbonat

## 2. Fungisida berbahan alami

- Dari tumbuhan (nabati), contoh : minyak sereh untuk mengendalikan penyakit antraknosa pascapanen pada pepaya, ekstrak daun ruku-ruku (*Ocimum sanctum*) atau ekstrak biji pinang untuk mengendalikan penyakit antraknosa pascapanen cabai.
- Dari hewan (hewani), yang banyak digunakan adalah kitosan. Kitosan diekstraksi dari cangkang kepiting, kulit udang dan tulang cumi-cumi. Kitosan efektif untuk mengendalikan penyakit antraknosa pascapanen pada buah pisang, beberapa penyakit pascapanen pada buah mangga.

# PENGENDALIAN PENYAKIT PASCAPANEN SECARA HAYATI

Beberapa agensia hayati memberikan harapan baik dan tersedia untuk pengendalian penyakit pascapanen.

- Trichoderma untuk pengendalian busuk Botrytis pada stroberi
- Bacillus subtilis untuk pengendalian busuk buah pada alprikot, jeruk, pir dan plum.
- khamir (*Debaryomyces hansenii*) untuk pengendalian busuk buah pada anggur, jeruk dan tomat.

# Kesimpulan

Pengendalian penyakit pascapanen bertujuan untuk memperpanjang umur simpan (shelf-life) produk pascapanen. Untuk mencapai tujuan tersebut diperlukan pengendalian dengan menggunakan konsep PHT (pengelolaan hama terpadu).

HASMIANDY HAMID  
JURUSAN HAMA & PENYAKIT TUMBUHAN  
PS. PROTEKSITANAMAN  
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ANDALAS

# HAMA PASCA PANEN

- **Pascapanen:** Semua proses penanganan dan pengolahan yang terjadi pada suatu produk pertanian sejak produk tersebut dipanen sampai dikonsumsi atau digunakan untuk tujuan akhir yang lain; spt. untuk benih, obat-obatan, bahan baku industri non-pangan, dll



- **Hama pascapanen:** Semua jenis hewan yang berpotensi menimbulkan kerugian ekonomi pada komoditas pertanian pada tahapan pascapanen

- Hama pascapanen mempunyai sifat khusus yang berbeda dengan hama-hama yang menyerang di lapangan
- Walaupun hidup dalam ruang lingkup yang terbatas, ternyata hama pascapanen memiliki jenis dan spesiesnya yang tidak sedikit dan masing-masing memiliki sifat sendiri

- Klasifikasi atau penggolongan hama yang menyerang produk dalam gudang telah dilakukan untuk lebih mengenalnya dan lebih mudah mempelajarinya

Klasifikasi Hama Pascapanen menurut arti penting/statusnya secara ekonomi dalam menimbulkan kerusakan

- Hama penting
- Hama minor
- Hama insidental

# Klasifikasi Hama Pascapanen

- **Hama penting** adalah spesies yang seringkali menimbulkan kerusakan besar pada bahan simpan dan biasanya teradaptasi untuk berkembang dalam lingkungan penyimpanan.
- **Hama minor** meliputi sejumlah besar spesies yang berpotensi menimbulkan kerusakan dan kadang-kadang mendekati status hama penting. Umumnya berkembang dalam bahan simpan yang berkualitas buruk yang memiliki kelembaban marginal (relatif tinggi) atau telah kadaluwarsa.

## Klasifikasi Hama Pascapanen

- **Hama insidental** sebenarnya hanya secara kebetulan saja ditemukan di penyimpanan (belalang, lalat, dsb) dan umumnya tidak menimbulkan kerusakan kuantitatif, namun keberadaannya dianggap sebagai kontaminan yang menurunkan kualitas bahan simpan.

## Klasifikasi Hama Pascapanen berdasarkan perilaku makan

- **Infestor internal**, yaitu spesies yang sebagian besar siklus hidupnya berada di dalam biji yang menjadi sumber makanannya
- **Infestor eksternal**, yaitu spesies yang mengkonsumsi bahan simpan dari permukaan luar

# Klasifikasi Hama Pascapanen berdasarkan Waktu Penyerangan Hama

- **Hama primer (Infestor internal):** membutuhkan biji-bijian yang masih utuh untuk makanan dan perkembangannya, contohnya: Kumbang moncong (famili curculionidae), *Callosobruchus*
- **Hama sekunder (Infestor eksternal):** ditemukan pada biji-bijian yang telah pecah karena perlakuan mekanis maupun serangan hama primer



- Infestor internal/hama primer sering kali menjadi hama penting pascapanen karena tingginya tingkat kerusakan, jika embrio biji juga dikonsumsi

- Eksternal infestor/hama sekunder dalam keadaan tertentu dapat hidup pada biji-bijian utuh namun tetap saja menyerang dari permukaan luar dan tampaknya menyukai bagian embrio/lembaga.
- Kelompok hama ini terdiri dari berbagai famili dari ordo Coleoptera, Lepidoptera, Psocoptera dan tungau

## Klasifikasi Hama Pascapanen berdasarkan taksonomi

- Sebagian besar hama pascapanen termasuk kedalam ordo Coleoptera dan Lepidoptera
- Kelompok lain yang termasuk ke dalam hama pascapanen adalah Psocoptera, tungau dan tikus, burung

## Kerusakan yang ditimbulkan oleh serangga hama pascapanen

- Kerusakan secara langsung
- Mengkontaminasi produk simpanan
- Kerusakan terhadap struktur kayu dan berbagai jenis pembungkus yang menggunakan kayu
- Membentuk dan melekatkan bahan simpanan

## Jenis-jenis kehilangan yang ditimbulkan oleh hama pascapanen selama penyimpanan

- Kehilangan Bobot (kuantitatif)
- Kehilangan Nilai Pangan
- Kehilangan Mutu dan Keamanan Pangan
- Kehilangan Benih

## Kehilangan Bobot (kuantitatif)

- Kehilangan bobot dapat diakibatkan oleh
  - kehilangan kadar air
  - serangan serangga, tikus, burung
  - tercecer
- Kehilangan oleh karena dimakan serangga dapat mencapai 20 persen selama 24 bulan penyimpanan, jika kondisi penyimpanan mendukung perkembangan optimum serangga.



Pada kenyataannya, seluruh biji sudah tidak layak lagi diolah atau dikonsumsi. Berarti kehilangan yang terjadi sesungguhnya adalah 1,5 kali 20 mg, atau 30 kg beras.

seekor induk betina *Sitophilus oryzae*, dalam tiga generasi (sekitar 3 bulan) dihasilkan sekitar 1,5 juta keturunan.

Jika seekor serangga selama perkembangannya menyerang satu butir biji-bijian berarti ada 1,5 juta butir beras yang rusak.

Jika dari setiap butir ada 15 mg bagian biji yang dimakan serangga, berarti kehilangan yang terjadi adalah 1,5 juta kali 15 mg atau 22,5 kg.

## Kehilangan Bobot (kuantitatif)

- *Tribolium castaneum* yang menyerang tepung seperti tepung gandum
  - fase larva mengonsumsi 26 mg tepung per minggu (fase larva sekitar 17-20 hari)
  - fase dewasa serangga tersebut mengonsumsi 2-3 mg tepung per minggu (lama fase dewasa sekitar 95-490 hari)
- Serangga *Ephestia elutella*, selama fase larva mengonsumsi bahan pangan sebanyak 73-88 mg per minggu (fase larva 29-50 hari)



## Kehilangan Bobot (kuantitatif)

- *Oryzaephilus surinamensis*
  - fase larva (12-15 hari) mengonsumsi 6-7 mg per minggu
  - fase dewasa (180-300 hari) mengonsumsi 2-2,5 mg per minggu
- Pada tahun 1967 dilaporkan tikus di Bombay 3600 ton beras hilang setiap tahun akibat serangan tikus.
- Burung yang masuk ke dalam gudang penyimpanan dapat pula menimbulkan kehilangan bahan pangan yang disimpan.

1210213062	ADE HERMANDA		1410211019	YESI MARLINDA		1410211030	INDAH DWI ANJELLY
1410211005	WELLIAN SASMA		1410211029	TIO NOVALDO		1410211035	MIFTAHUL HUSNAH
1410211065	FITHRI INSANI		1410211084	WIDRI AZIZAH		1410211095	MUHAMMAD LINO AKMAL
1410211068	AMELIA ROSA		1410211094	FUJI RAHMAN		1410211099	WAHYUNI EKA PUTRI
1410212014	RESTI OKTALIA		1410212039	DENI ANDISCA		1410212044	RESSY GUSMIANDRA
1410212023	KHOZI NAUFAL HANIF		1410212041	ELSIA MEDIA RAHMI		1410212046	FADHILA RAHMI JONI
1410212105	FADLY SYAHIRWAN PUTR						
1410211043	IMAM RIFAI		1410211057	RINI FITRIA			
1410211056	ELSA SURYANTI		1410211058	MITA SEPTIANA			
1410212002	DIEGO MEIHESTU PRADA		1410211071	INTAN SARI PASARIBU			
1410212011	NOVIA LESTARI		1410211072	JOGI APRIHAN PUTRA			
1410212072	RAHMI EKA PUTRI		1410212092	DIVYA RANJANI			
1410212087	JENNY ARIZONA		1410212095	ROMI SAPUTRA			

## Kehilangan Nilai Pangan

- Serangga dari genus *Bruchus* atau *Callosobruchus* yang menyerang kacang-kacangan yang kaya protein dapat menyebabkan kehilangan protein sampai 12 persen.
- Serangga yang menyerang serealia yang kaya pati akan kehilangan banyak kalori akibat serangan serangga. Contoh serangga yang membutuhkan banyak karbohidrat adalah *Oryzaephilus surinamensis*.

## Kehilangan Nilai Pangan

- Serangga hama pasca panen membutuhkan asam amino esensial untuk perkembangannya seperti arginin, leusin, isoleusin, lisin, metionin, fenilalanin, treonin, triptofan, dan valin. Dengan demikian bahan pangan yang diserang serangga akan kehilangan zat gizi tersebut
- Beberapa penelitian membuktikan bahwa selama penyimpanan apalagi ada serangan serangga, akan menurunkan mutu gizi pangan tersebut

## Kehilangan Nilai Pangan

- *Plodia interpunctella* spesies serangga yang sangat suka bagian lembaga dapat menghilangkan seluruh lembaga yang kaya gizi.
- Serangga *Oryzaephilus mercator* yang senang berkembang pada bahan pangan yang mengandung lemak tinggi seperti kacang tanah, biji kemiri, biji kenari, dan produk sejenis akan banyak menghilangkan kandungan lemak produk-produk tersebut.



## Kehilangan Nilai Pangan

- Serangga hama pascapanen membutuhkan banyak Vitamin B seperti tiamin, riboflavin, piridoksin, asam nikotinat, asam pantotenat, biotin, asam folat, dan kolin.
- Kehilangan tiamin pada sampel yang diserang hama pasca panen 10-15 persen lebih besar dari kehilangan tiamin pada sampel yang tidak diserang hama pasca panen.

## Kehilangan Mutu dan Keamanan Pangan

- Mutu ditentukan dengan berbagai cara, bergantung kepada situasi di lingkungan tertentu dan kebutuhan dalam perdagangan. Sebagai contoh mutu beras dapat dilihat dari mutu komersial, mutu pemasakan, dan mutu gizi



## Kehilangan Mutu dan Keamanan Pangan

- Bahan pangan yang sudah diserang oleh serangga kadar airnya meningkat. Kadar air merupakan salah satu parameter mutu yang sangat penting.
- Kenaikan kadar air menunjukkan adanya serangan serangga. Akibat kenaikan kadar air akan menimbulkan serangan jamur, yang dapat menimbulkan bau apek.

# Kehilangan Mutu dan Keamanan Pangan

- Serangan jamur bersama sama serangan serangga akan menurunkan mutu.
- Tepung yang sudah diserang serangga yang diikuti serangan jamur, tidak akan menghasilkan roti yang baik (roti yang mengembang dan *crumb* yang halus) yang berarti *baking quality* nya menurun.
- Beras yang sudah mengalami serangan serangga dan jamur jika ditanak tidak akan menghasilkan nasi yang enak dan diharapkan yang berarti *cooking quality*-nya menurun.

## Kehilangan Mutu dan Keamanan Pangan

- Bahan pangan yang terserang serangga banyak mengandung potongan-potongan tubuh serangga yang sudah mati.
- Tepung gandum yang diperoleh dari gandum yang telah diserang *Sitophilus* akan mengandung banyak potongan tubuh serangga. Seekor serangga dalam biji gandum, jika digiling dengan *reduction mil* akan menghasilkan 800 sampai 1200 potongan.

## Kehilangan Mutu dan Keamanan Pangan

- Jika tepung tersebut kemudian diserang tikus, maka akan ada pula tambahan bulu tikus dan hancuran kotoran tikus, yang kesemuanya merupakan cemaran yang menurunkan mutu produk. Cemaran tersebut dapat diuji dengan *filth test*. Jika *filth test* menunjukkan hasil positif, produk tersebut tidak layak untuk diolah menjadi bahan pangan olahan untuk konsumsi manusia.

## Kehilangan Mutu dan Keamanan Pangan

- Kriteria mutu dari aspek fisik antara lain adalah jumlah biji berlubang, bobot per volume tertentu atau densitas kamba.
- Pada biji-bijian yang sudah diserang serangga akan banyak ditemukan biji berlubang. Densitas kambanya juga akan turun karena banyak biji yang kosong.
- Beras yang diperoleh dari gabah yang telah diserang jamur akan banyak mengandung biji kuning

# Kehilangan Mutu dan Keamanan Pangan

- Bahan pangan yang telah diserang serangga dan jamur juga menurun dari segi keamanannya karena serangga dan jamur memproduksi metabolit. Serangga menghasilkan *uric acid* yang berbahaya bagi kesehatan, sedangkan jamur menghasilkan mikotoksin yang sangat berbahaya bagi kesehatan seperti aflatoksin.

## Kehilangan Benih

- Penyimpanan yang dilakukan dengan cara yang tidak baik dapat menimbulkan kehilangan benih.
- Biji yang diserang serangga seperti *Plodia interpunctella* akan kehilangan embrio atau lembaga
- Bahan pangan yang disimpan pada kadar air yang tinggi, akan memicu serangan jamur, yang pada gilirannya akan mematikan embryo atau lembaga

## Kehilangan Benih

- Pada industri bir yang menggunakan malt barley, jika biji-bijian tersebut telah diserang jamur dan serangga, industri bir tersebut terancam kolaps karena produksi malt akan terganggu.







HASMIANDY HAMID  
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
PS. AGROEKOTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ANDALAS


# EKOLOGI HAMA PASCA PANEN

# Ekologi Hama Pasca Panen

- Sifat struktur penyimpanan secara umum adalah kondisinya yang stabil dibandingkan lingkungan alami dan ketersediaan pangan yang melimpah

- 
- Serangga hama di penyimpanan, terutama hama-hama penting adalah serangga yang telah teradaptasi pada lingkungan penyimpanan dengan baik, karena:
    - Habitat penyimpanan merupakan reservoir alaminya
    - Toleransinya yang tinggi terhadap faktor fisik di penyimpanan
    - Keragaman perilaku makan pada berbagai bahan simpan


- 
- Laju reproduksi yang tinggi
  - Kemampuan yang tinggi dalam menemukan lokasi sumber makanan
  - Kemampuan bertahan hidup dalam kondisi tanpa pangan
    - Imago *Stegobium paniceum* tidak makan dapat bertahan hidup selama 28 hari
  - Adaptasi morfologi (ukuran kecil, bentuk pipih, gerakan cepat dll.)

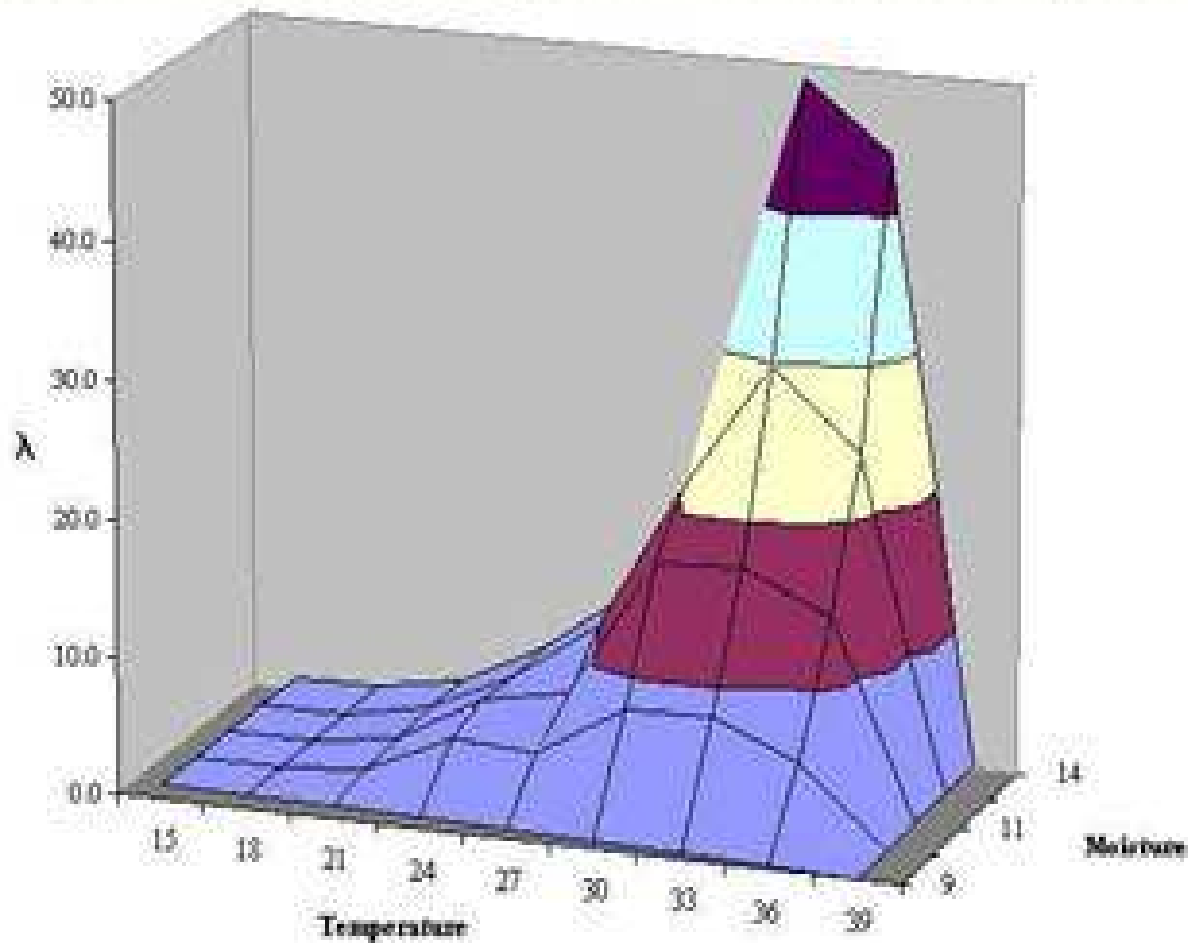


# Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penyebaran dan Kelimpahan Hama Gudang

- Suhu/Kelembaban
- Kadar Air Biji
- Sumber Makanan


- Masa perkembangan, ketahanan hidup dan produksi telur serangga hama pascapanen tergantung pada kesesuaian lingkungan dan makanan
  - Siklus hidup *Tribolium* berlangsung selama 27 hari pada suhu 33°C dan kelembaban udara 70%. Seekor imago betina mampu meletakkan 400 butir telur. Kemampuan hidup kumbang dewasa mencapai 2 tahun. Siklus hidup optimum selama 20 hari pada suhu 35–38°C dengan kelembaban >70%

- 
- Dalam kondisi normal, gudang adalah sumber makanan sehingga permasalahan utama bagi serangga adalah suhu dan kadar air/kelembaban



**Gambar 1. Hubungan antara laju batas pertumbuhan ( $\lambda$ ), suhu dan kelembaban udara relatif terhadap *Sitophilus oryzae*.**



- 
- Suhu lingkungan dan kadar air bahan simpan merupakan faktor utama yang mempengaruhi masa perkembangan
  - Serangga yang hidup pada suhu konstan tinggi masa perkembangannya lebih singkat daripada suhu fluktuatif (walaupun dengan rata-rata suhu yang sama tinggi)
  - Kadar air bahan simpan yang rendah memperlama stadium larva, tetapi stadium telur dan pupa tidak terpengaruh

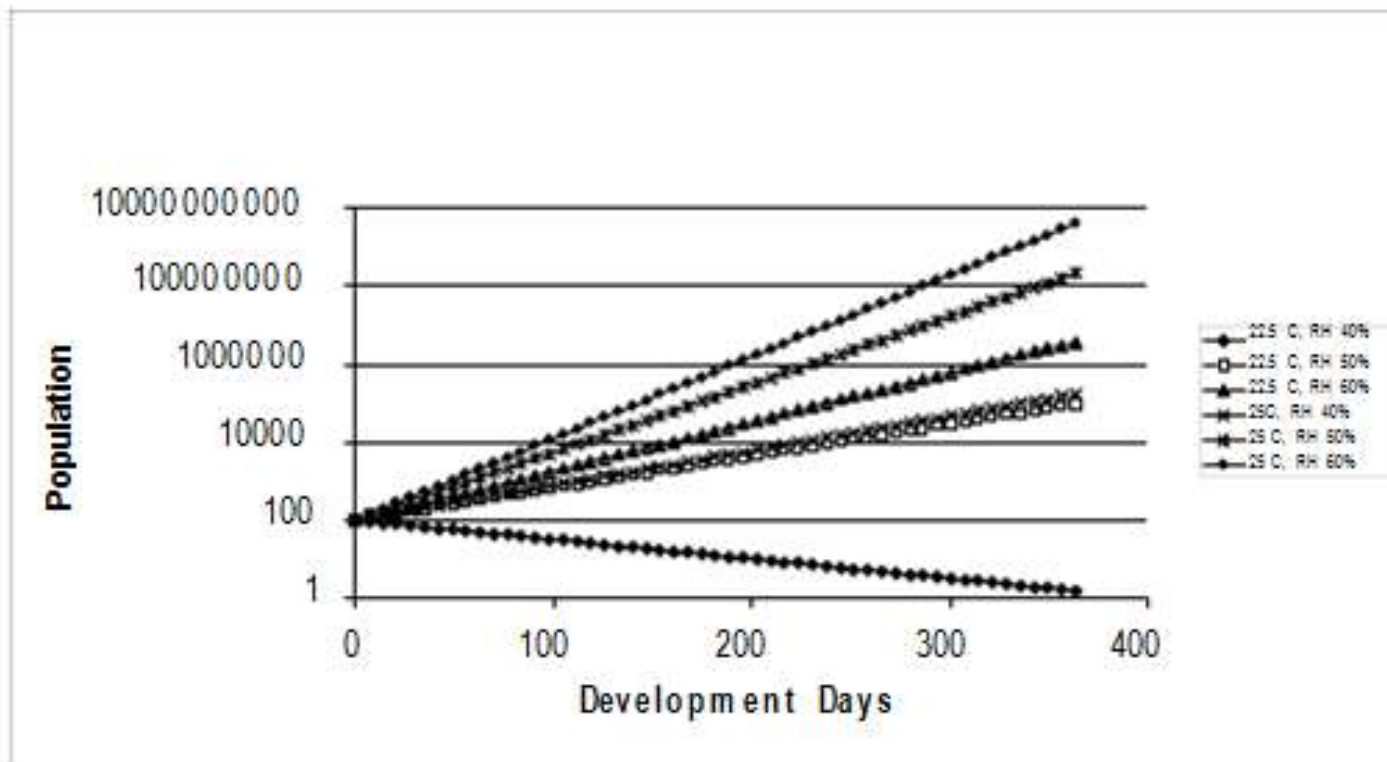
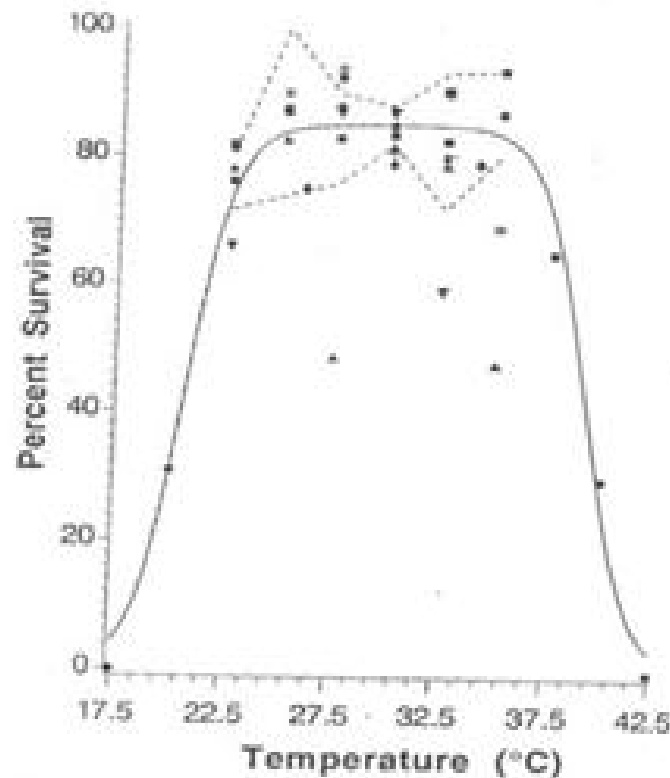




Fig. 1. Simulated *Tribolium castaneum* population growth under different environmental conditions.

- Serangga biasanya memiliki kisaran suhu optimum. Jika berada di luar kisaran suhu tersebut, terjadi penurunan populasi yang sangat besar .
  - *Tribolium*, suhu optimum pertumbuhan adalah 25-37.5°C
- Kadar air biji berkorelasi positif dengan ketahanan hidup
  - Perkembangan populasi *Sitophilus* (kumbang bubuk) akan berlangsung cepat jika kadar air bahan simpan lebih dari 15%



**Figure 4** Effect of temperature on observed (●) and predicted (—) percentage survival of *T. castaneum* (based on unpublished portion of data from Hagstrum and Milliken 1991). Using equations similar to those developed by White (1985), the survival of *T. castaneum* can be described as: survival =  $0.85/[1 + e^{(29.77 - 0.96 \times \text{temperature})}]$  if temperature  $\leq 29.85$  or survival =  $0.85/[1 + e^{(29.77 - 0.96 \times (29.7 - \text{temperature})})]$  if temperature  $> 29.85$ . The dashed lines show  $\pm 1$  standard deviation. Survival data from Birch (1945), Arbogast (1976), Kelson and Stewart (1968), Smith (1965), Currie (1967), and Howe (1960) are also given for *R. dominica* (◆), *O. mercator* (▼), *O. surinamensis* (★), *C. ferrugineus* (+), *C. parvulus* (▲), and *T. confusus* (■).

- 
- Peningkatan suhu dan kadar air bahan simpan meningkatkan produksi telur, hanya saja produksi telur tertinggi dan ketahanan hidup tertinggi tidak terjadi pada satu titik suhu atau kadar air yang sama.

- 
- Pada *Tribolium*, kombinasi ketahanan hidup dan produksi telur yang menghasilkan tingkat reproduksi maksimum terjadi pada suhu 27 °C dan kadar air 16%.
  - Kondisi optimum untuk perkembangan kumbang *Sitophilus* adalah 26,67–30°C, kelembaban relatif 75% - 90% dan kadar air bahan simpanan 13.5-17.6%

# Interaksi Antarindividu dan Antarspesies

- **Intraspesifik (antarindividu)**
- **Interspesifik (antarspesies)**

## Intraspesifik (antarindividu)

- Interaksi antarindividu dalam satu spesies menentukan distribusi dan kelimpahan serangga
  - Dalam sebutir biji ketumbar dapat dijumpai lebih dari 50 butir telur *Stegobium paniceum*, tetapi hanya 68% yang menetas dan hanya 1-3 larva yang berkembang menjadi imago
- Pada spesies tertentu terjadi kanibalisme terhadap serangga dalam stadium inaktif (telur dan pupa), meskipun tekanan populasi seperti ini jarang terjadi karena kecenderungan migrasi bila populasi meningkat





# Interspesifik (antarspesies)

- Suksesi
- Kompetisi
- Predasi
- Parasitisme



## Interspesifik (antarspesies)

- **Suksesi**, yaitu pergantian dominansi spesies pada penyimpanan kerana perubahan lingkungan dan sumber makanan
- **Kompetisi**, terjadi bila dua spesies hama memiliki relung ekologis yang sama

## Interspesifik (antarspesies)

- **Predasi (pemangsaan)**, bisa oleh spesies predator (misal kepik *Xylocoris* sp.) atau spesies hama yang menjadi karnivor fakultatif pada kondisi ekstrim
  - Semut *Monomorium minimum* merupakan predator yang efektif memangsa telur *Callosobruchus chinensis* dengan laju mortalitas 84,85%, sedangkan untuk stadia larva dan pupa, *Dorylus labiatus* merupakan predator yang efektif dengan laju kematian 84,65% dan 98,26%. Untuk stadia imago *C. chinensis*, predator *Camponotus rufipes* merupakan predator yang cukup baik



## Interspesifik (antarspesies)

- **Parasitisme**, kebanyakan hymenoptera famili Trichogrammatidae, Bethylidae, dan Pteromalidae menjadi parasitoid hama pasca panen

HASMIANDY HAMID  
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
PS. PROTEKITANAMAN  
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ANDALAS

# **PENGENDALIAN HAMA GUDANG**

- Seringkali konsumen komplain karena mutu beras jelek, baik penampilan fisik, rasa, aroma maupun daya simpannya
- Perlu tindakan untuk melindungi komoditas pascapanen dari kerusakan akibat hama

# PERLINDUNGAN PRODUK SIMPANAN SECARA TERPADU

## PENCEGAHAN

- Struktur bangunan
- Syarat komoditas harus terpenuhi
- Kebersihan
- Kemasan
- Penggunaan Protektan

## DETEKSI AWAL/ MONITORING

- Pengamatan secara visual
- Penggunaan trap

## PENGENDALIAN HAMA

- Fisik mekanik
- Pengendalian hayati
- Penggunaan pestisida

# Preventif/Pencegahan

- Mencegah datangnya hama lebih mudah daripada membasmi atau mengeliminasi serangga yang sudah masuk
- 1. Membuat konstruksi kedap serangga: bangunan dari beton atau logam lebih baik daripada kayu
- 1. Sanitasi gudang: ceceran bahan simpanan di lantai harus dibersihkan sebelum dilakukan penyimpanan selanjutnya, celah-celah atau retakan pada lantai, dinding, dsb. harus ditutup, menggunakan lantai keramik, pintu gudang harus selalu tertutup





c.adler@bba.de

30-40 mm gap



# Preventif/Pencegahan

3. Tidak menyimpan alat pertanian, seperti alat pemanenan di ruang penyimpanan karena biji-biji yang tertinggal dapat menjadi sumber infestasi
4. Jangan memakai karung bekas yang belum di"disinfestasi" untuk menyimpan
5. Jangan menyimpan wadah bekas di ruang penyimpanan

# Preventif/Pencegahan

6. Menggunakan wadah yang tidak mudah dimasuki oleh serangga atau kemasan yang digunakan kedap udara
7. Menggunakan protektan untuk melindungi bahan simpanan (khusus untuk penyimpanan benih) seperti abu sekam dan serbuk tanaman yang diketahui mengandung insektisida



# Preventif/Pencegahan

8. Menyimpan bahan dalam bentuk yang lebih resisten, misal yang masih dilengkapi dengan polong, terutama kacang tanah
9. Menurunkan tingkat kadar air
  - Beras dengan kadar air  $< 14$  persen akan lebih aman disimpan, sedangkan beras dengan kadar air  $> 14$  persen akan menyebabkan berkembangbiakan mikroba dan serangga bertambah cepat

# Preventif/Pencegahan

## 10. Meningkatkan derajat sosoh

- Serangga hama gudang sangat menyukai zat-zat yang terdapat dalam bekatul karena banyak mengandung lemak, protein dan vitamin. Itu sebabnya beras dengan derajat sosoh rendah (masih banyak mengandung lapisan bekatul) mudah diserang hama gudang.

- Terdapat beberapa teknik pengendalian yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama pasca panen, yaitu fisik mekanik, pengendalian hayati dan penggunaan pestisida



# Cara Fisik/Mekanik

- Manipulasi lingkungan fisik untuk menekan pertumbuhan populasi hama
- Faktor fisik yang dimanipulasi adalah: temperatur, kelembapan relatif, kadar air, tempat penyimpanan, memberi tekanan pada bahan simpan (kompresi), dan iradiasi
- Prinsip utama pelaksanaan penyimpanan: jagalah bahan simpanan tetap dingin dan kering

# Penggunaan Temperatur Rendah

1. Pengaruh temperatur rendah: penurunan laju perkembangan, aktivitas makan, dan keperidian; dan penurunan survival
2. Suhu yang sangat rendah dapat mematikan hama,
3. Untuk sebagian besar hama gudang, pada temperatur di bawah 20 °C perkembangan akan terhenti, kecuali pada *S. granarius* yang dapat bertahan sampai 15 °C.
4. Penyimpanan pada suhu -18°C selama 4 hari akan mengakibatkan kematian

# Penggunaan Temperatur Tinggi

- Temperatur tinggi yang efektif untuk membunuh serangga di dalam tempat penyimpanan adalah antara 50 - 60 °C selama 24 jam
- Pemanasan dengan suhu 54°C selama 30 menit akan menyebabkan kematian pada banyak spesies hama
- Semakin rendah kelembaban relatif dan kadar air biji, semakin rentan serangga terhadap perlakuan suhu tinggi, terutama pada kisaran temperatur antara 40 - 45 °C

# Pengendalian hayati

- *Bacillus thuringiensis* (Bt) merupakan salah satu contoh keberhasilan pengendalian mikrobial yang sukses dan pertama kali diambil dari Mediterranean flour moth, *Ephestia kuehniella*
- Bt dapat digunakan untuk mematikan larva yang muncul dari produk yang disimpan.

# Pengendalian hayati

- Beberapa keuntungan Bt sebagai agen pengendali mikrobial:
  1. Mudah diaplikasikan dan murah jika diproduksi
  2. Dapat diformulasikan dan diaplikasikan seperti halnya dengan insektisida konvensional
  3. Stabil dipenyimpanan dan setelah aplikasi
  4. Aman bagi vertebrata dan invertebrata menguntungkan bukan target

# Pengendalian hayati

- Bt efektif hanya pada stadia larva dari serangga yang termasuk kedalam jenis ngengat. Telur, pupa, dan serangga dewasa tidak terpengaruh.
- Tidak diketahui strain Bt yang baik dalam mengendalikan Coleoptera hama dipenyimpanan
- Terdapat beberapa produk formulasi Bt, diantaranya Dipel™ dan Javelin™.

# Pengendalian hayati

- Baculovirus merupakan satu-satunya kelompok virus yang memperlihatkan potensi sebagai insektisida mikrobial
- Baculovirus memiliki kespesifikan terhadap satu spesies inang atau inang yang berhubungan sangat dekat
- ImmGV merupakan produk virus yang dilepaskan ke pasar untuk melindungi bahan simpanan yang berupa buah-buahan kering dan biji-bijian dari serangan *Plodia interpunctella* yang merupakan hama utamanya

# Pengendalian hayati

- *Metarhizium anisopliae* dan *Beauveria bassiana* merupakan insektisida mikrobial dari golongan cendawan
- Jika kondisi lingkungan sesuai dan dosisnya sangat tinggi, cendawan tersebut dapat menginfeksi banyak arthropoda lainnya



Figure 1. *Rhizopertha dominica* mortality on wheat after exposure to *Beauveria bassiana* with or without 200 mg/kg DE. (data from Lord 2001b)

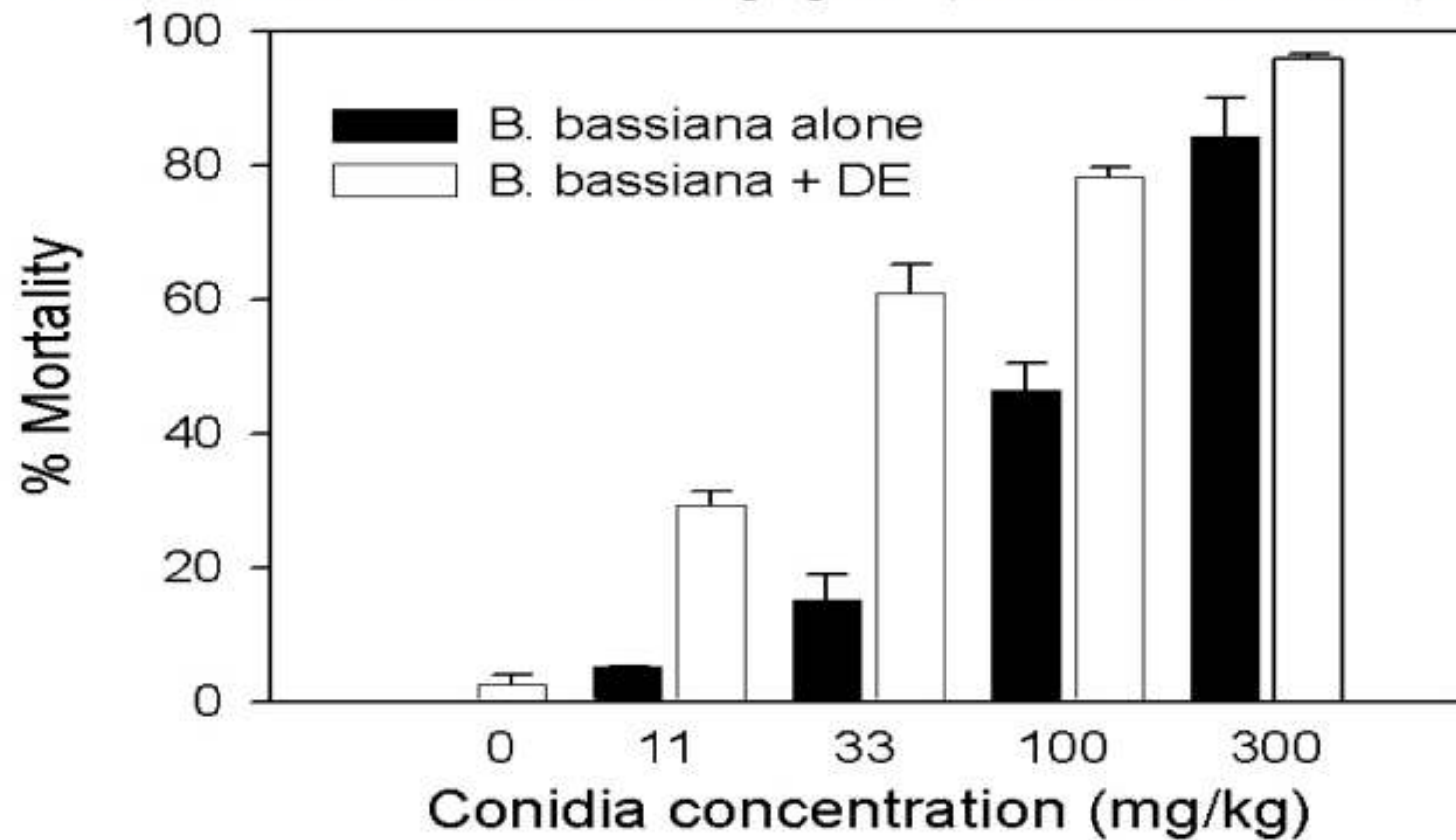


Figure 2. Effect of 4 temperatures and 2 relative humidities on the number of surviving progeny of *Rhyzopertha dominica* exposed to *Beauveria bassiana* with or without 200 mg/kg DE. (from Lord 2005)

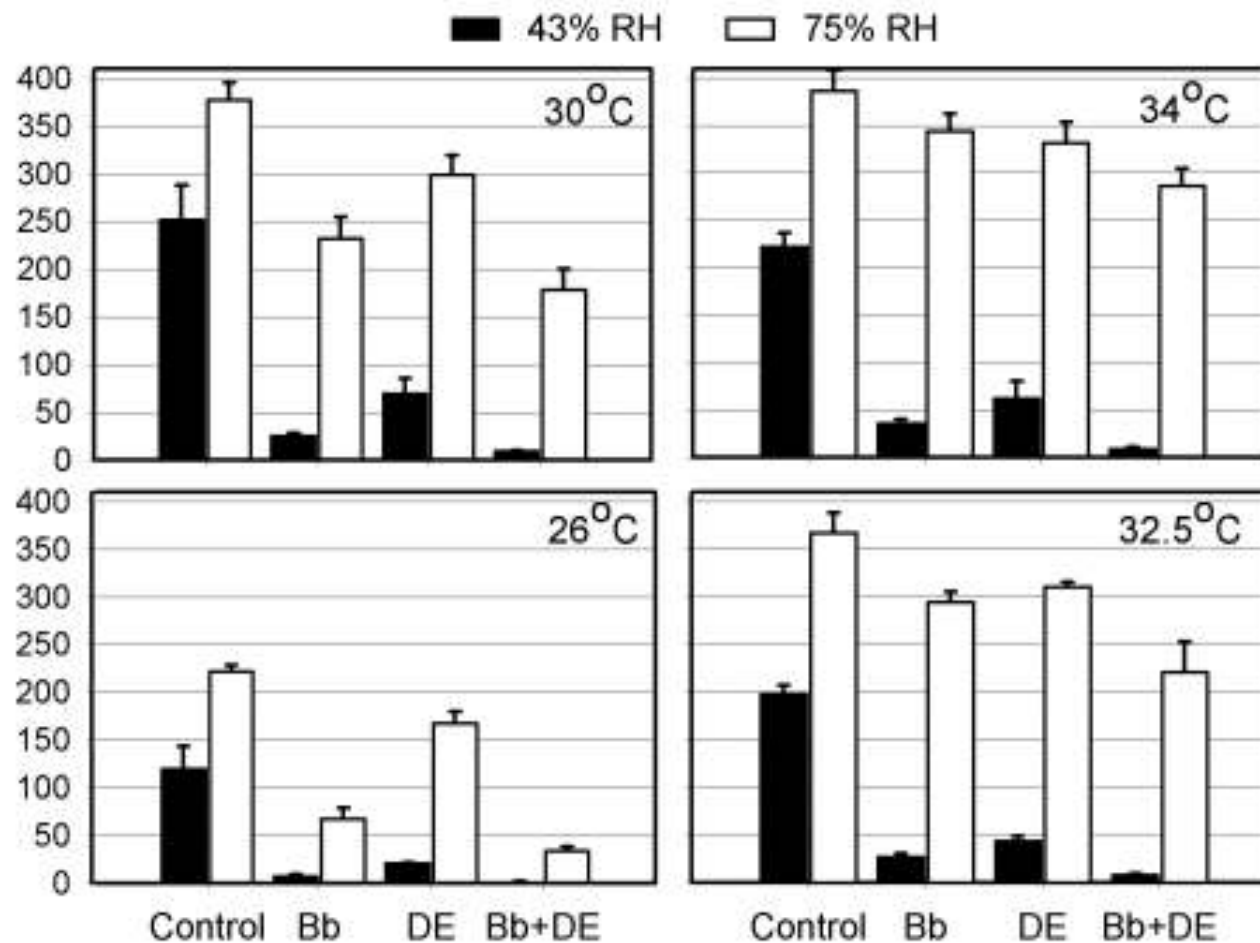
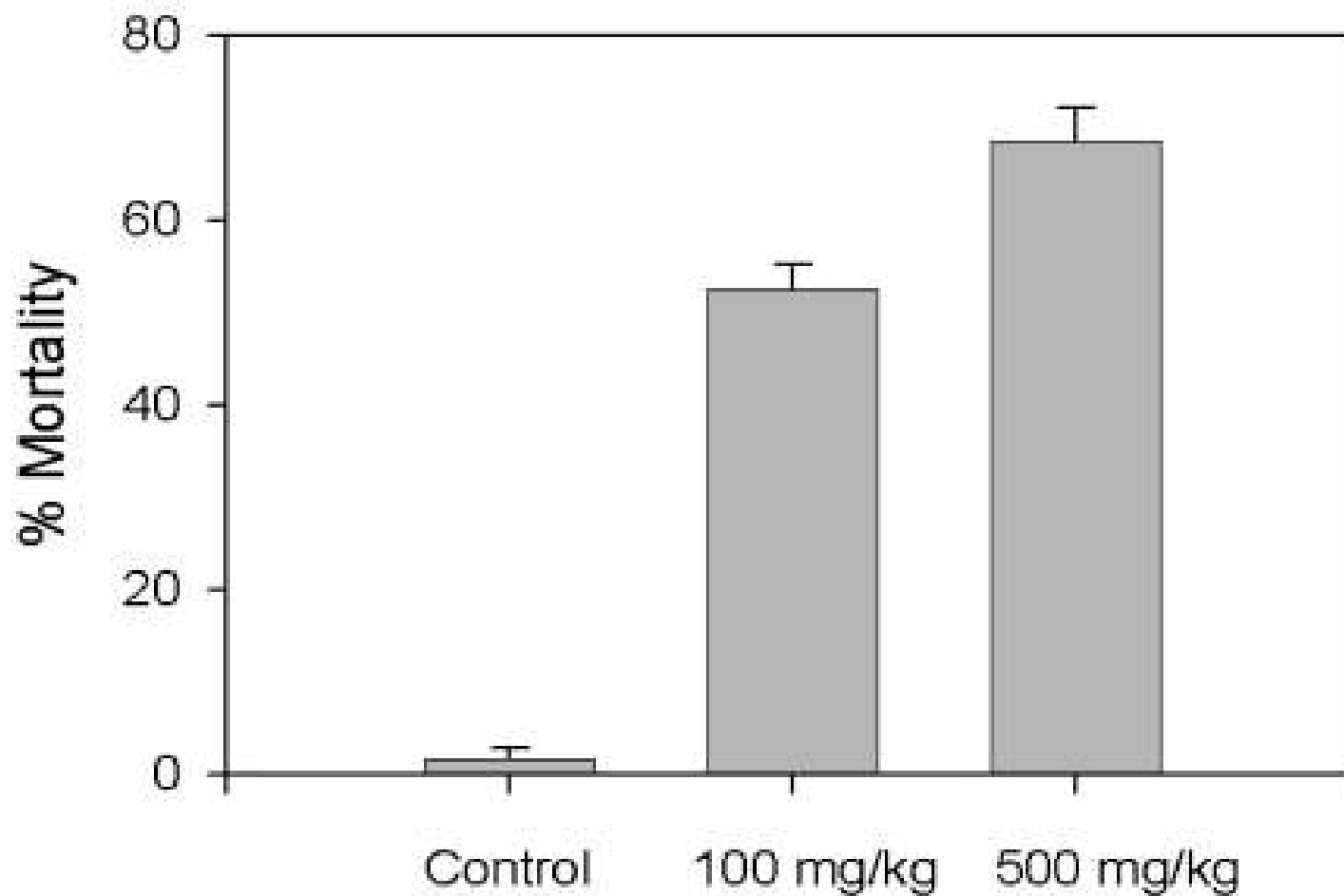


Figure 3. Mortality of *Cephalonomia tarsalis* 8 days after entry into grain containing conidia of *Beauveria bassiana* (data from Lord 2001a).



# Pengendalian hayati

- Semut merah dan semut hitam yang berperan sebagai predator dari larva dan telur *Sitophilus oryzae*
- Spesies semut, yaitu *Monomorium minimum*, *Dorylus labiatus* and *Camponotus rufipes* dapat berperan menurunkan populasi *Callosobruchus chinensis* L., *D. labiatus* bahkan dapat mengakibatkan laju kematian sebesar 98.26%
- *Terestriosoma nigrescens* Lewis digunakan untuk pengendalian biologis terhadap *Prostephanus truncatus* (Horn) di Afrika Timur terutama di Kenya.

# Penggunaan Pestisida

- Pengendalian dengan menggunakan tanaman-tanaman yang berfungsi sebagai pestisida nabati, seperti daun dan biji srikaya atau biji saga dapat digunakan.

# Penggunaan Pestisida

- Penyemprotan
  - Permukaan: dinding, lantai, langit-langit, dsb.
  - Ruangan: dengan sasaran serangga terbang

# Penggunaan Pestisida

## Pencampuran

- Mencampur insektisida dengan bahan simpan/seed treatment

## Fumigasi

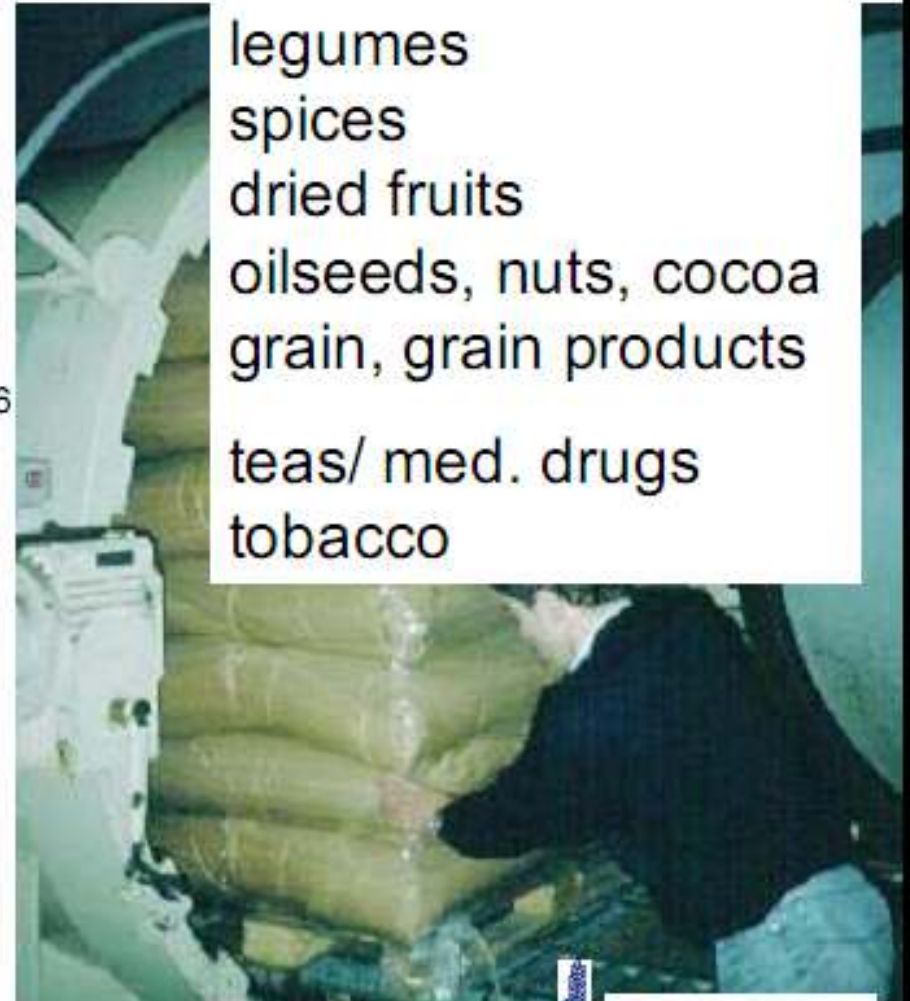
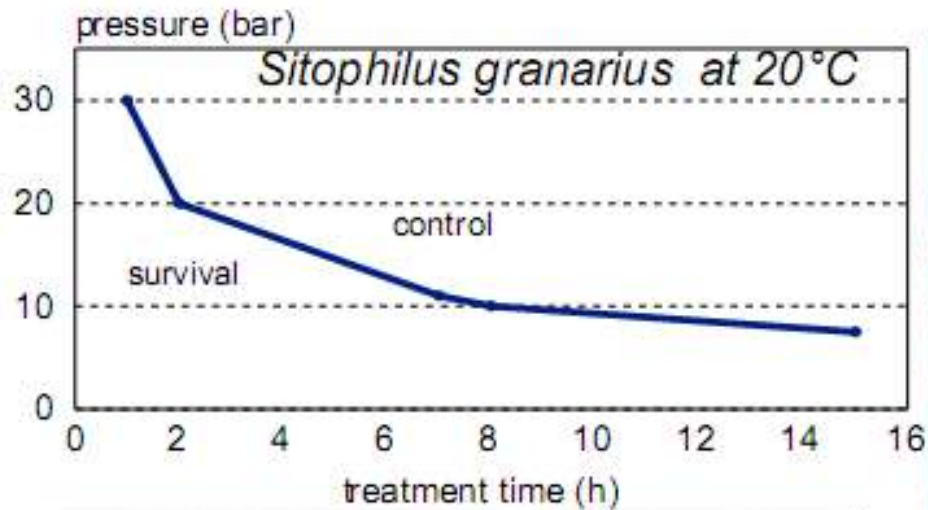
- Memasukkan gas beracun ke dalam tempat penyimpanan
- Penggunaan CO<sub>2</sub> sebagai fumigan selama periode 2 sampai 5 hari dapat mematikan serangga hama gudang

## Pengumpanan

- Pengendalian tikus dengan umpan bercun



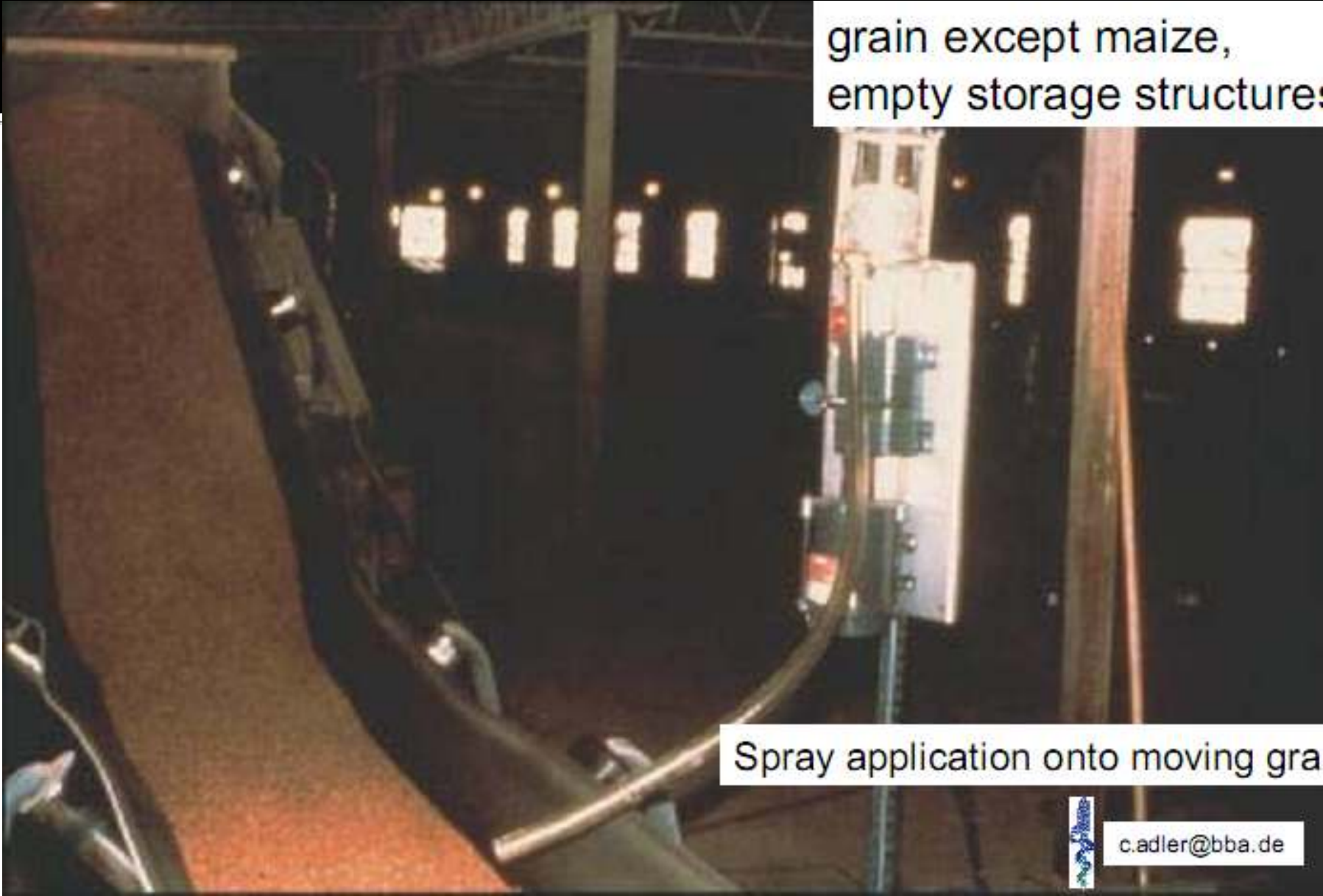




legumes  
 spices  
 dried fruits  
 oilseeds, nuts, cocoa  
 grain, grain products  
 teas/ med. drugs  
 tobacco



c.adler@bba.de

A photograph of a grain elevator at night. The scene is illuminated by several bright lights, likely from the facility's interior. In the foreground, a large, curved metal structure, possibly a conveyor belt or hopper, is visible. A spray application mechanism, consisting of a vertical pipe and a nozzle assembly, is positioned to spray onto the moving grain. The background shows the structural framework of the elevator and more lights.

grain except maize,  
empty storage structures

Spray application onto moving gra



c.adler@bba.de



TERIMA KASIH

# HAMA PASCAPANEN BERAS



HASMIANDY HAMID  
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
PS. AGROEKOTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ANDALAS

# PENDAHULUAN

- Beras masih merupakan makanan pokok dan dipandang sebagai produk kunci dalam perekonomian Indonesia.
- Beras dalam jumlah yang besar dapat dipastikan memerlukan jangka waktu penyimpanan yang cukup lama.
- Beras pada umumnya merupakan bahan yang tergolong mudah mengalami kerusakan selama penyimpanan
- Kualitas dan kuantitas beras menjadi sangat penting



# HAMA PADA BERAS

# Kumbang bubuk beras (*Sitophilus oryzae*) (Coleoptera : Curculionidae)



- Kumbang ini termasuk hama primer.
- Imago merusak beras dari luar, sedangkan larva memakan beras dari dalam.
- Bekas serangan berupa serbuk beras memicu kedatangan hama sekunder.
- Tubuh berbentuk silindris, panjang sampai 2-4 mm, mulut seperti tabung memanjang, warna merah kecoklatan dan antenna terdiri dari delapan ruas, sayap depan mengeras dan terdapat bintik-bintik lebih terang.

## Kumbang bubuk beras (*Sitophilus oryzae*) (Coleoptera : Curculionidae)

- Kumbang ini bermetamorfosis sempurna dengan perkembangan telur selama 35 hari di daerah tropis, dan 110 hari di daerah beriklim dingin.
- Lingkungan yang sesuai bagi perkembangan hama ini adalah pada suhu 25-27° C dan kelembaban udara 70%.
- Rata-rata hidup imago 4-5 minggu.
- Imago betina membuat lubang kecil di permukaan beras, bertelur di lubang tersebut, dan menutupnya kembali semacam zat lilin yang disekresi mulutnya.
- Telur menetas 3-6 hari, larva tidak bertungkhai. Pada suhu 18° C, stadia larva berlangsung ± 98 hari.
- Setelah tujuh hari sebagai pupa, imago muncul dan menyisakan selaput kulit luar beras





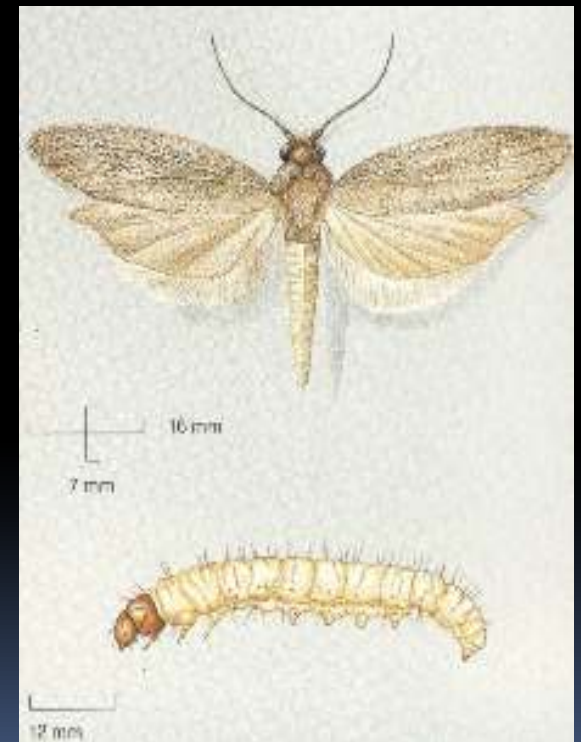
## Kumbang Tepung (*Tribolium* sp.) (Coleoptera : Curculionidae)

- *Tribolium* sp merupakan hama sekunder yang menyenangi beras yang rusak/patah. Hama ini memiliki jelajah yang luas karena dapat terbang dan memiliki bentuk tubuh yang lebih besar dari yang lain. Hama ini biasanya keluar dan aktif setelah jam 3 sore.
- Lingkungan yang cocok untuk berkembang biak pada suhu 35°C dengan kelembaban 70%.
- Komoditas yang biasa diserang yaitu beras, tepung dari biji-bijian, kopra dan kacang tanah.
- Serangga betina dewasa bisa bertelur sebanyak 500 telur. Satu siklus hidup membutuhkan waktu 27 hari dan umur *Tribolium* sp. bisa berumur satu tahun.



## Ngengat beras (*Corcyra cephalonica*) (Lepidoptera : Pyralidae)

- Ngengat beras tersebar luas di daerah tropis, terutama di Asia Tenggara dan Asia Selatan.
- Serangga ini merupakan hama primer dan kerusakan oleh larva diperparah oleh aktifitasnya yang melekatkan butir-butir beras hingga bergumpal.
- Ngengat kecil berwarna coklat pucat, panjang tubuh 12-15 mm, rentang sayap depan 15-25 mm, antenna sedang, kepalanya memiliki dua tonjolan kecil sehingga menyerupai bangunan segi tiga.



- Di daerah tropis siklus hidup  $\pm$  28 hari pada suhu  $30^{\circ}$  C dan kelembaban udara 70%, sedangkan di daerah dingin berlangsung 40-60 hari.
- Masa preoviposisi imago betina 1-2 hari setelah kemunculannya dari pupa, sedangkan oviposisi dilakukan pada malam hari dan fekunditas mencapai 400 telur per individu.
- Telur berwarna putih kekuningan dan diletakkan secara solier (tidak berkelompok).
- Setelah 4 hari diinkubasi, telur menetas menjadi larva yang memiliki tangkai semu pada abdomen ruas ke 3, 6 dan 10. Larva berwarna putih kelabu hingga kekuningan, aktif bergerak, dan mensekresi benang-benang sutera untuk mengikat kotoran dan butiran beras menjadi tempat tinggalnya

## Ngengat Tepung India (*Plodia interpunctella*) (Lepidoptera : Pyralidae)

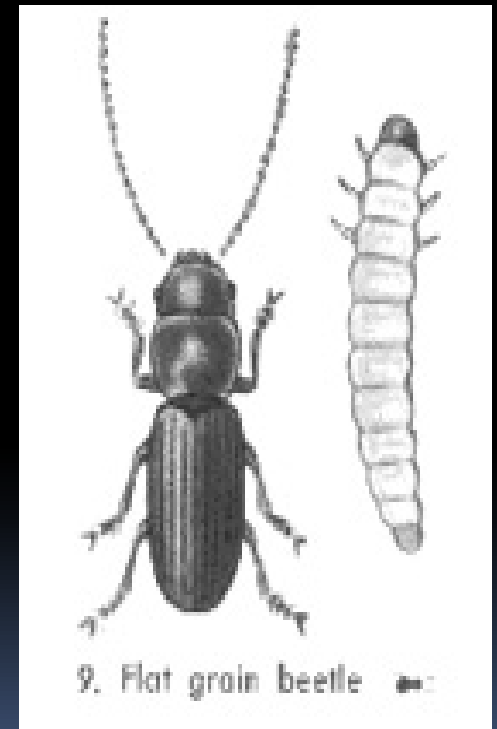
- Stadia larva menyerang beras dengan gejala kerusakan seperti serangan ngengat beras. Stadia imago tidak makan, sehingga tidak menimbulkan kerusakan pada beras. Serangga ini termasuk hama primer beras dan menyebar luas di daerah tropis.
- Ngengat berukuran kecil, warna cokla tua, permukaan atas sayap depan berwarna coklat gelap, sedangkan permukaan bawahnya warna kuning gelap, rentang sayap 14-18 mm. larva sedikit berukuran lebih besar dari larva *C. cephalonica*, dan tampak bintik hitam pada kulit.

## Ngengat Tepung India (*Plodia interpunctella*) (Lepidoptera : Pyralidae)

- Perkembang biakan dan siklus hidupnya sama dengan ngengat beras.
- Setelah kopulasi, imago betina bertelur hingga 400 butir yang ditempelkan pada permukaan beras atau kantong kemasan.
- Setelah empat hari telur menjadi larva yang aktif bergerak pada butir-butir beras.
- Stadia larva dilalui dalam 4-7 instar selama  $\pm 16$  hari, dan menjadi pupa dalam tempo tujuh hari. Pupa terbungkus kokoh yang dibuatnya dari butir-butir beras yang saling dilekatkannya

## Kumbang Karat Padi (*Cryptolestes ferrugineus*) (Coleoptera : Cucujidae)

- Larva dan imago kumbang karat padi merupakan hama sekunder pada beras dan produk tanaman pangan lainnya. Daerah sebarannya meliputi daerah tropik yang berkelembaban udara tinggi, dan daerah subtropik yang hangat
- Tubuh berbentuk pipih (gepeng), panjang 1,5-2,5 mm, dan berwarna coklat kemerahan. Ciri khasnya berupa antena relatif pendek dengan ruas berbentuk bulat, bermetamorfosis sempurna seiring perkembangan dari telur sehingga imago berlangsung 23-35 hari, pada suhu 33-35° C dan kelembaban udara 70%. Setelah kopulasi, imago betina meletakkan telur diantara butir-butir beras. Telur yang semula berwarna putih bening berubah keruh menjelang menetas menjadi larva yang aktif bergerak



## Kumbang Karat Pipih (*Cryptolestes pusillus*) (Coleoptera : Cucujidae)



- Morfologi kumbang karat putih mirip dengan kumbang karat padi. Ciri khas kumbang karat pipih adalah antena relatif panjang dengan ruas lebih panjang, dan ujung anterior pronotum sedikit melebar ke arah lateral.
- Dalam penyimpanan kedua spesies sering ditemukan bersama-sama menyerang beras dan komoditas lain. Kerusakan oleh larva dan imago sama seperti kumbang karat padi. Meskipun demikian kumbang karat pipih juga memakan bangkai serangga lain.

## Kumbang Bergerigi (*Oryzaephilus surinamensis*) (Coleoptera : Silvanidae)

- Imago memiliki perilaku khas, yaitu bergerak cepat dan gesit pada permukaan beras yang diserangnya. Larva dan imago menimbulkan kerusakan pada beras dengan gejala mirip serangan kumbang karat pipih dan kumbang karat padi. Imago memakan beras melalui bagian yang rusak, sedangkan larva memakan bagian dalam.



## Kumbang Bergerigi (*Oryzaephilus surinamensis*) (Coleoptera : Silvanidae)

- Tubuh pipih, ramping, panjang 2,5-3,5 mm, antenna dengan ruas tersusun rapat dan membesar pada ujungnya. Ciri khasnya terdapat enam buah tonjolannya menyerupai gerigi pada dua sisi toraks, sayap kiri memiliki tonjolan garis-garis memanjang searah sayap.
- Siklus hidup berlangsung selama 20-30 hari di daerah tropis dan 75 hari daerah dingin. Fekunditas seekor betina 50-300 telur, telur tersebar di antara butir beras. Larva kumbang bergerigi berukuran besar, hampir dua kali panjang imagonya, bergerak aktif, dan memakan beras dari dalam, imago hidup berkisar antara 6-10 bulan



## Kumbang pendatang (*Ahasverus advena*) (Coleoptera : Silvanidae)

- Keberadaan spesies ini mengidentifikasikan telah terjadi kerusakan serius pada beras yang disimpan. Hama sekunder pada beras yang telah rusak (berjamur dan lembab). Pakan utamanya adalah jamur pada bangkai serangga dan produksi pangan lain yang telah rusak. Kedatangannya tidak menyebabkan kerusakan langsung terhadap beras dan produk pangan lainnya.
- Tubuh agak pipih, berwarna coklat kemerahan, panjang 2-3 mm, ujung antenna tiga ruas yang membesar, pada bagian anterior pronotum terdapat tonjolan kecil, bagian posterior pronotom sedikit cembung. Kondisi lingkungan optimal untuk pertumbuhannya adalah 30° C dengan kelembaban 70%. Kumbang ini bermetamorfosis sempurna dengan perkembangan telur hingga imago dalam 17-23 hari. Setelah kopulasi imago betina bertelur pada permukaan produk yang sedang berjamur. Larva berukuran besar (4-5 mm) dan bergerak aktif, sedangkan pupa lebih kecil (2 mm).



# Tikus

- Beberapa tikus merupakan hama yang mampu beradaptasi dengan kehidupan manusia.
- Kerugian akibat serangan tikus meliputi kerusakan kuantitatif (akibat dimakan dan tercecer) dan kualitatif (tercemar dan rusak).
- Kontaminasi berupa tercemar beras oleh urinya, kotoran, rambut dan berbagai jenis patogen yang ditularkan oleh tikus.
- Tikus hanya makan 20 gram per hari, tetapi kerusakannya mencapai lima kali lipat karena kebiasaan tikus mengerat agar gigi serinya tetap proposional, sehingga tidak mengganggu aktifitas makannya.
- Prilaku makanan lainnya tikus mengkonsumsi dalam jumlah sedikit di tempat berbeda. Penanganannya paling efektif adalah menjaga kebersihan dan meminimalisasi tempat bersarang bagi tikus

## PENGENDALIAN

- Pengendalian hama merupakan upaya untuk mempertahankan kualitas beras agar sesuai untuk standar mutu dan aman dikonsumsi. Oleh karena itu pengendalian lebih diutamakan pada tingkat pencegahan dengan selalu menjaga kebersihan, pemanenan, pengangkutan, pengeringan, pemilahan, dan pengemasan harus dilakukan dengan teknik, peralatan dan prosedur kerja sesuai standar kualifikasi agar bebas dari hama dan patogen.

TERIMA KASIH

# HAMA PASCAPANEN PADA KACANG-KACANGAN



HASMIANDY HAMID  
JURUSAN HAMA & PENYAKIT TUMBUHAN  
PS. AGROEKOTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ANDALAS

# Hama Pasca Panen Kacang-kacangan

1. Kumbang Tepung (*Tribolium* sp)
2. kumbang bubuk kedela (*Acanthoscelides obtectus*)
3. *Cryptolestes ferrugineus*
4. *Ephestia cautella*
5. *Plodia interpunctella*
6. *Sitophilus oryzae*
7. *Callosobruchus* spp
8. Rodentia Hama Gudang



# 1. Kumbang Tepung (*Tribolium* sp)

## Klasifikasi :

- Kingdom : *Animalia*
- Filum : *Arthropoda*
- Kelas : *Insecta*
- Ordo : *Coleoptera*
- Famili : *Tenebrionida*,
- Genus : *Tribolium*
- Spesies : *Tribolium castaneum*  
*Tribolium confusum* .



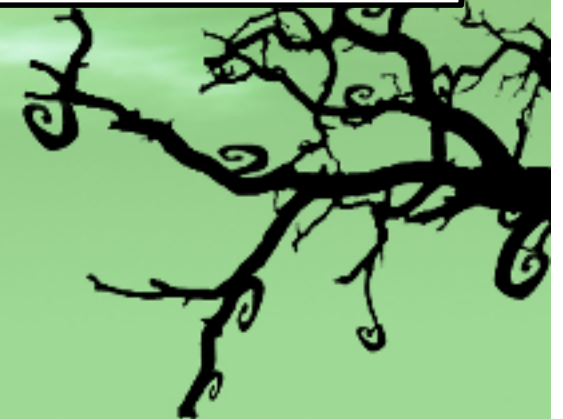
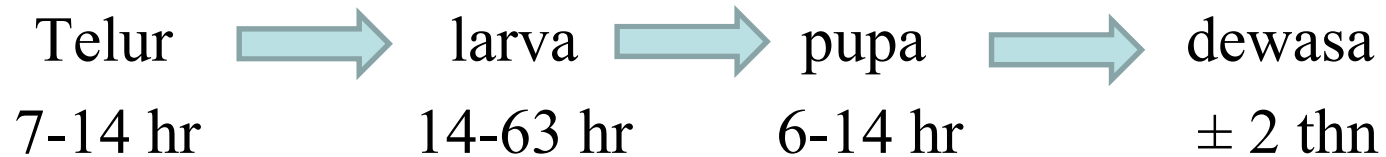


## BIOEKOLOGI :

- Telur berwarna putih agak merah dengan panjang  $\pm 1,5$  mm, mampu meletakkan bertelur hingga 450 butir sepanjang siklus hidupnya. Telur diletakkan dalam tepung atau pada bahan lain yang sejenis.
- Larva berwarna cokelat muda dengan panjang  $\pm 5-6$  mm, bergerak aktif karena memiliki 3 pasang kaki thorakal. mengalami pergantian kulit sebanyak 6-11 kali, ukuran larva dewasa dapat mencapai 8-11 mm.
- Pupa berwarna putih kekuningan dengan panjang  $\pm 3,5$  mm.
- Kumbang dewasa berbentuk pipih, berwarna cokelat kemerahan, panjang tubuhnya  $\pm 4$  mm.

# Siklus hidup

Siklus hidup dari kumbang  $\pm$  35-42 hari



# Gejala serangan

- Kumbang ini merusak material-material yang sudah hancur
- Penurunan kuantitas dan kualitas komoditi.
- Menimbulkan bau asam, berubah warna, kotor.
- komoditi menjadi berjamur akibat adanya kenaikan kadar air akibat aktivitas makan serangga dan sebagai kontaminan pada produk jadi.

## Tingkat intensitas serangan dan nilai kerugian

Imago mengkonsumsi bahan makanan sebanyak berat tubuhnya.

Stadia larva mengkonsumsi bahan makanan beberapa kali lebih banyak dari berat tubuhnya selama masa perkembangannya,

larva lebih rakus dan lebih merusak.

Nilai kerugian yang disebabkan oleh seluruh serangga hama gudang selama dalam masa penyimpanan mencapai 10%.

# Preferensi makanan.

- Tepung terigu, susu bubuk, beras instant, tepung coklat, remahan biskuit, dedak, polar, biji bijian dengan kadar air yang cukup, kacang tanah, buah buahan kering, bungkil dan kopra.



## 2. kumbang bubuk kedela (*Acanthoscelides obtectus*)

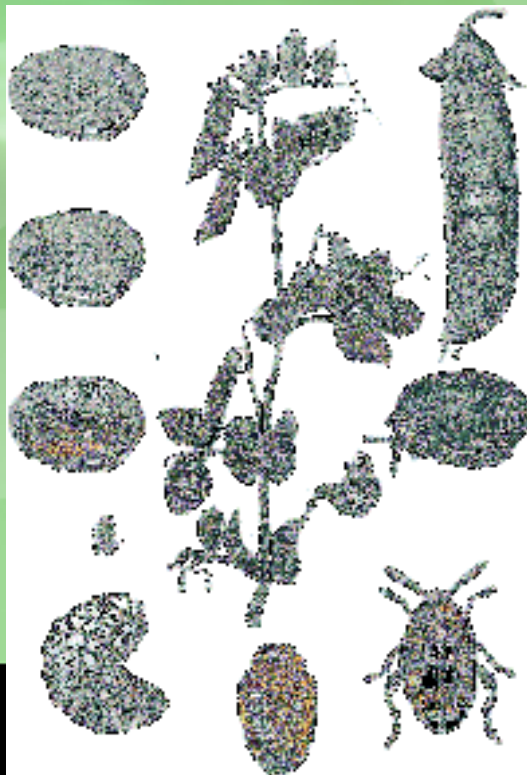
### BIOEKOLOGI :

- Mampu meletakkan telur sebanyak 40-50 butir, diletakkan satu persatu pada celah dan retakkan biji atau polong.
- Larva berwarna putih dan mempunyai bulu-bulu yang panjang. Larva berukuran  $\pm 4$  mm, dan berbentuk seperti huruf C.
- Pupa berkembang di dalam biji atau polong.
- Kumbang dewasa tubuhnya ditutupi oleh rambut-rambut pendek, kompak dan berbentuk agak bulat seperti bola. Panjang tubuhnya sekitar 3-5 mm, berwarna kuning kehijauan dengan bercak coklat abu-abu pada elitronya. Antena lurus dan panjang, berbentuk seperti sisir, terdiri dari 11 ruas.



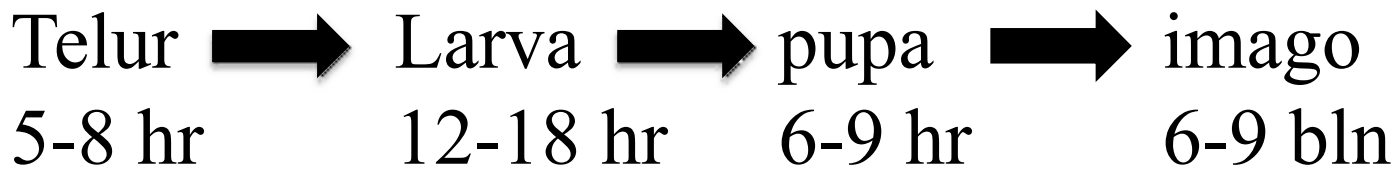
# Gejala serangan

- Biji kedelai yang diserang menjadi berlubang, sehingga menyebabkan penurunan bobot dan kandungan gizinya.
- Menyerang biji kacang kedelai, biji kacang polong, biji kacang panjang, dan biji kacang-kacang lainnya



### 3. *Cryptolestes ferrugineus*

Siklus hidup :



#### BIOEKOLOGI:

- Telur diletakkan di antara komoditi, mampu menghasilkan telur sebanyak 100-400 butir.
- Larva berwarna putih kekuningan, ukuran 3-4mm, bertubuh ramping dan bergerak bebas di antara komoditi yang diserangnya.



# Lanjutan...

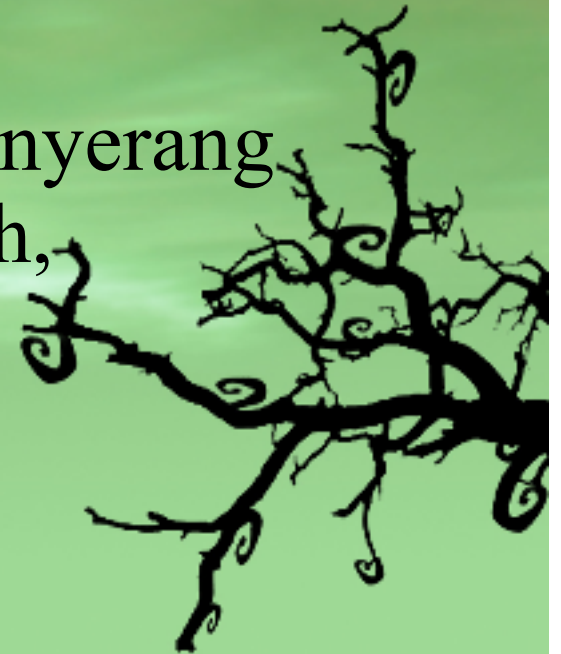
- Pupa terbentuk di dalam kokon dari benang sutera.
- Dewasa berbentuk bulat gepeng/pipih, warna coklat kemerahan, ukuran 1-1,5 mm. Lebar kepala sama dengan lebar pronotum Mata kecil, bulat dan halus



# Gejala serangan

- Komoditi yang diserang menjadi berlubang-lubang. Kumbang ini termasuk hama sekunder untuk biji-bijian yang masih utuh dan hama primer pada biji-bijian yang telah rusak.

**Preferensi makanan.** Kumbang ini menyerang padi-padian, gaplek, betas, kacang tanah, gandum dan buah-buahan kering.



## 4. *Ephestia cautella*

Siklus hidup :

Lama stadia telur adalah 3 hari, stadia larva 14 hari, dan pupa 7 hari pada suhu 30 C dan kelembaban relative 70%. Siklus hidup *Ephestia cautella* selama 25 hari pada kondisi yang optimum.



### BIOEKOLOGI:

- Telur warna putih pada waktu pertama kali diletakkan dan akan berubah menjadi bewarna orange setelah beberapa waktu. berbentuk bulat seperti bola. Mampu meletakkan telur sebanyak 200 butir.
- Larva berukuran panjang 12-15 mm pada saat instar terakhir. berwarna abu-abu pucat dengan beberapa rambut " seta" dan bintik hitam. Bagian kepala larva berwarna hitam dan berbentuk seperti kapsul.

- Dewasa, mempunyai sayap depan berwarna coklat abu-abu gelap pada sisi luarnya terdapat suatu garis berwarna pucat. Di sebelah dalam garis ini terdapat suatu garis yang agak lebar dan berwarna gelap. Rentang sayap berukuran 14-22 mm.
- Bulu-bulu/jumbai sayap pendek



# Jenis kerugian yang ditimbulkan.

- Larva serangga hama ini yang bersifat merusak dengan cara memakan komoditi yang diserangnya dan akan membuat pintalan-pintalan benang sutera pada permukaan karung atau mesin-mesin produksi (disebut *webing*). Jadi kerugian yang ditimbulkannya berupa penurunan berat komoditi dan merupakan kontaminan yang potensial.

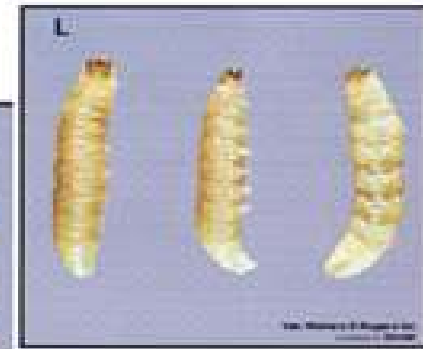
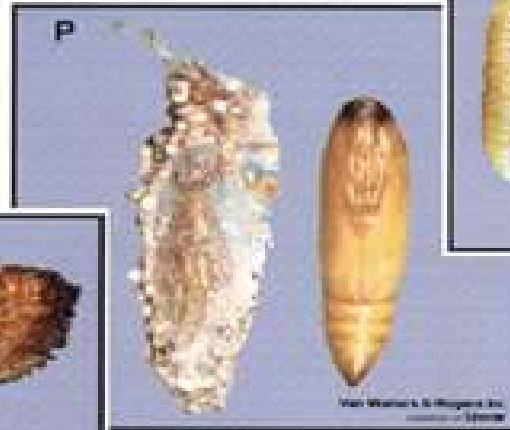


## 5. *Plodia interpunctella*

### Morfologi :

- Telur berbentuk oval, berwarna putih dan diletakkan secara kelompok. Tiap kelompok terdiri dari 12-30 butir. menghasilkan telur sebanyak 400 butir/siklus hidup dan biasanya dilakukan pada malam hari.
- Larva terdiri dari 3-7 instar, ukuran maksimal 12,5 mm, berwarna putih kekuningan, dan berbulu lebat. hidup secara bebas di luar komoditi.

- Pupa *Plodia interpunctella* berwarna coklat muda.
- Ngengat dewasa ini mempunyai sayap depan berwarna abu-abu pucat pada setengah bagian ke arah pangkal dan berwarna tembaga kemerahan pada setengah bagian ke arah ujung.



# Jenis kerugian yang ditimbulkan.

- Kerugian yang ditimbulkannya oleh ngengat ini adalah berupa penurunan berat komoditi dan merupakan kontaminan yang potensial, terutama pada bahan pangan simpanan.



## Referensi makanan.

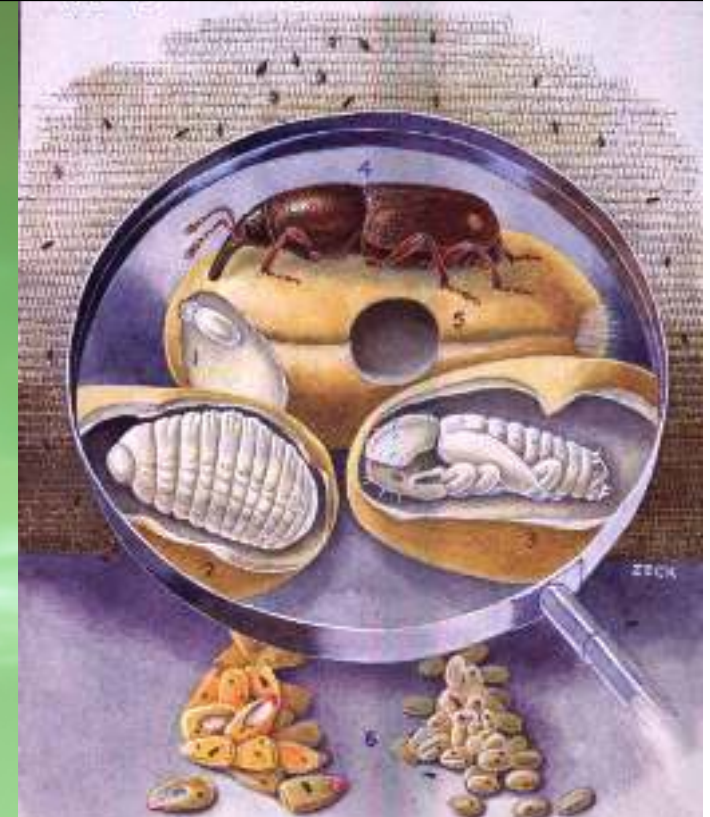
Larva ngengat ini menyerang tepung, biji-bijian (gandum, soba, oat, jagung, beras, barley, dan sorgum), buah-buahan kering (kismis, aprikot, kurma, ara, persik, plum), kacang tanah, kacang polong, rempah-rempah dan komoditi simpanan lainnya.



## 6. *Sitophilus oryzae*

### Klasifikasinya :

- Filum** : Arthropoda,  
**Kelas** : insekta,  
**Ordo** : Coleoptera,  
**Sub ordo** : polyphaga,  
**Famili** : Curculionidae.  
**Genus** : *Sitophilus*  
**Sepsies** : *Sitophilus oryzae*



### Siklus hidup :

Stadia telur  $\pm$  7 hari, Siklus hidup hama ini sekitar 28-90 hari, tetapi umumnya selama  $\pm$  31 hari.

## BIOEKOLOGI :

- Menghasilkan telur 300-400 butir , diletakkan pada tiap butir beras yang telah dilubangi sedalam 1 mm dan telur , dimasukkan ke dalam lubang dengan bantuan moncongnya , telur berbentuk lonjong.
- larva kumbang tidak berkaki, berwarna putih atau jernih dan ketika bergerak akan membentuk dirinya dalam keadaan agak membulat.
- Pupa kumbang ini tampak seperti kumbang dewasa.

# Lanjutan..

- Imago, berwarna cokelat agak kemerahan, setelah tua warnanya berubah menjadi hitam. Terdapat 4 bercak berwarna kuningagak kemerahan pada sayap bagian depan, 2 bercak pada sayap sebelah kiri, dan 2 bercak pada sayap sebelah kanan. Panjang tubuh kumbang dewasa  $\pm 3,5-5$  mm



# Kerusakan

- Produk pascapanen menjadi berlubang kecil-kecil, dan ada beberapa lubang pada satu butir, akan menjadikan butiran beras yang terserang menjadi mudah pecah dan remuk seperti tepung.
- Kualitas akan rusak akibat serangan hama ini yang bercampur dengan air liurnya.
- dapat menyebabkan kehilangan bahan yang disimpan ditempat penyimpanan sebesar 30%.

# Pengendalian

- Menggunakan Musuh alami *Anisopteromalus calandrae* How (parasit larva), semut merah dan semut hitam yang berperan sebagai predator dari larva dan telur hama.
- Penjemuran produk simpanan pada terik matahari,
- Pengaturan tempat penyimpanan,
- fumigasi terhadap produk yang disimpan.



# 7. *Callosobruchus* spp

## BIOEKOLOGI :

- Telur diletakkan pada permukaan produk kacang dalam simpanan dan akan menetas setelah 3-5 hari, bertelur hingga 150 butir
- Larva biasanya tidak keluar dari telur, tetapi hanya merobek bagian kulit telur yang melekat pada material, Lama stadia larva adalah 4-6 hari.
- Imago dari hama ini berbentuk bulat telur. Bagian kepala agak meruncing, pada elytra terdapat gambaran agak gelap. Pronotum halus, elytra berwarna cokelat agak kekuningan. Ukuran tubuh sekitar 5-6 mm.

# Kerusakan

Produk yang diserang akan tampak berlubang.

**Pengendalian** dapat dilakukan dengan melakukan fumigasi dan menggunakan musuh alami hama ini (*Anisopteromalus calandrae* dan semut hitam).



# Pengendalian Bahan Simpanan Biji-Bijian

## 1. Pengendalian Non - Kimiawi

- Sanitasi dan eksklusi
- Aerasi akan mengendalikan kadar air dan suhu biji - bijian, kadar air dan suhu yang optimum akan mempercepat perkembangan serangga.
- Monitoring

## 2. Pengendalian Kimiawi

- Penyemprotan Bangunan
- Space Spray
- GrainProtectant
- Fumigasi





# 9. Rodentia Hama Gudang

## **Kerusakan Akibat Serangan Tikus :**

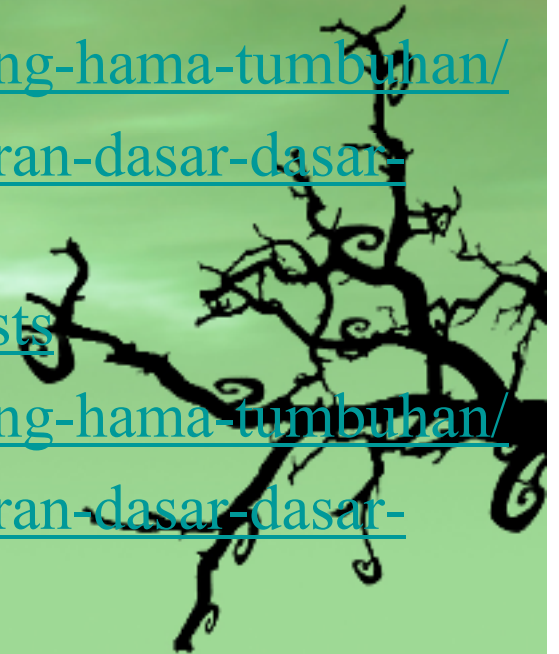
- Tikus memakan dan merusak bahan makanan.
- Tikus mengkonsumsi bahan makanan ekuivalen dengan 7 persen berat badan per hari sekitar 20-25 gram per hari atau sekitar 7-9 kg per tahun
- Kontaminasi oleh feses, urin dan bulu.

## **Pengendalian Hama Tikus**

- Perlakuan secara fisik dapat dilakukan dengan meningkatkan kebersihan, membangun tempat penyimpanan anti tikus dan pencegahan alami.
- secara kimiawi dapat dilakukan dengan pemberian rodentisida akut atau kronis dan fumigasi

## Bahan bacaan:

- Kartasaputra. A.G. 1987. *Hama-hama Tanaman dalam Gudang*. Bumi Aksara Ikhtiar, Jakarta.
- SUPARJO ([jatayu66@yahoo.com](mailto:jatayu66@yahoo.com)) *Teknik Penyimpanan Pakan : Kerusakan Bahan Pakan Selama Penyimpanan*. Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi
- <http://naynienay.wordpress.com/2008/01/28/tentang-hama-tumbuhan/>
- <http://ridwanmancuru.blogspot.com/2010/02/laporan-dasar-dasar-perlindungan.html>
- <http://www.infonet-biovision.org/default/ct/82/pests>
- <http://naynienay.wordpress.com/2008/01/28/tentang-hama-tumbuhan/>
- <http://ridwanmancuru.blogspot.com/2010/02/laporan-dasar-dasar-perlindungan.html>



# “HAMA PASCAPANEN PADA REMPAH-REMPAH”

HASMIANDY HAMID

JURUSAN HAMA & PENYAKIT TUMBUHAN

PS. AGROEKOTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ANDALAS

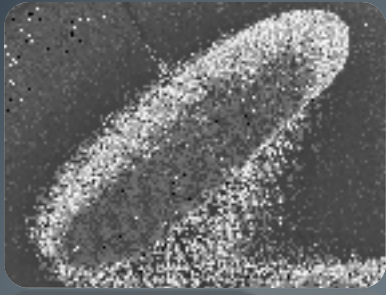
## 1. *Oryzaephilus surinamensis*

Di Indonesia : kumbang padi-padian yang bergerigi (saw toothed grain beetle).

### Morfologi

- dewasa berukuran antara 2,5 - 3,5 mm
- tubuh ramping dan pipih
- berwarna coklat kemerah-merahan
- antenanya : 11 ruas dengan bentuk gada yang kompak
- Pada kedua sisi bagian toraks terdapat 6 buah gerigi spt gergaji
- Elitron menutupi seluruh bagian abdomen
- Abdomen mempunyai 5 ruas yang terlihat dari bagian ventral
- Tarsi kaki depan,tengah dan belakaig terdiri dari 5 ruas.

- Telur diletakkan satu persatu atau dalam kelompok pada biji-bijian komoditi atau pada celah atau retakan
- Larva *Oryzaephilus surinamensis* berukuran sampai 2,5 mm
- berwarna putih sampai kuning pucat dengan bulu-bulu kasar
- Larva mempunyai bagian kepala yang jelas dan menarik perhatian
- Pada bagian toraks dan permukaan bagian dorsal abdomen terdapat garis lebar yang berwarna kekuning - kuningan dan hijau
- ukuran pupa hampir mendekati 1,5 mm
- berwarna putih sampai putih pucat, dan bentuknya oval serta kelihatan kompak
- Pupa ini terdapat di dalam kepompong yang terbuat dari butiran-butiran komoditi



## **Siklus hidup**

- 25 hari pada kondisi yang optimum.
- Satu ekor kumbang betina mampu meletakkan telur sebanyak 400 telur (selama 10 minggu)
- Lamanya stadia telur antara 3-17 hari
- Lamanya stadia larva antara 12-15 hari
- stadia pupa antara 10-12 hari
- Kemampuan hidup serangga dewasa 6-10 bulan tetapi ada yang mampu hidup sampai 3 tahun

## **Jenis kerugian yang ditimbulkan**

- Hama kumbang ini merupakan hama sekunder terhadap biji-bijian yang masih utuh dan hama primer pada biji-bijian yang sudah rusak atau yang sudah digiling

## **Preferensi makanan**

Kumbang ini menyerang padi-padian, kopra, beras, tepung, dedak, pecahan kulit biji gandum, rempah rempah, daging dan buah-buahan yang dikeringkan.

## **Ekologi hama**

- Kondisi optimum yang dibutuhkan oleh serangga hama ini pada temperatur lingkungan 30-35C dan kelembaban relatif 70-90% . Pada temperatur 17,5C dan kelembaban relative 10%, kumbang ini masih dapat berkembang biak walaupun dengan lama siklus hidup yang lebih panjang. pada suhu di bawah 0<sup>0</sup>C kumbang ini masih mampu hidup untuk waktu yang pendek.

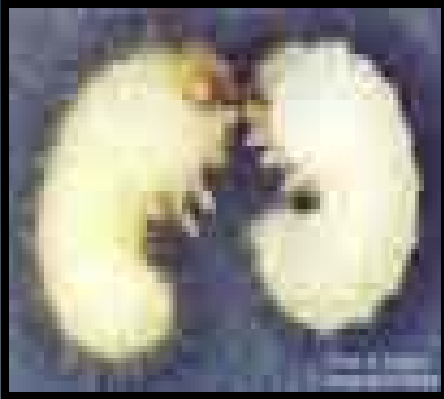


## 2. *Lasioderma seruicorne*

- Di Indonesia kumbang ini dikenal dengan nama kumbang tembakau (cigarette beetle). Kumbang ini termasuk ke dalam family Anobiidae. Kumbang ini merupakan hama penting pada tembakau simpanan maupun cerutu dan juga dapat menyerang makanan kering dan rempah-rempah (spices).

### Morfologi

- Kumbang dewasa berbentuk lonjong, ukuran 2,5-3,5 mm, merah kecoklatan, dengan kepala menghadap ke bawah tertutup oleh pronotum. Kumbang ini secara sekilas mirip dengan *Stegobium paniceum* dengan perbedaan pada antenna dan permukaan sayap belakang. Pada kumbang tembakau antenna berbentuk sisir (serrate) dan permukaan elitra berambut halus dengan corak tidak beraturan, sedangkan *Stegobium paniceum* antenna membesar ke ujung dan permukaan elitra berambut membentuk corak alur sejajar.



Larva berwarna putih keruh dengan kepala bulat dan mempunyai bulu-bulu yang panjang.

Larva yang baru menetas bersifat fototrofik negatif.

Pupa berwarna putih dan berubah menjadi coklat dengan pertambahan umur.

Panjang pupa berkisar 2,5-4 mm.

## **Siklus hidup**

Bila diberikan makan tembakau ternyata mempunyai siklus hidup yang lebih lama yaitu 55-85 hari, sedangkan dengan makanan lain hanya berkisar 32 – 42 hari. Seekor kumbang betina mampu menghasilkan telur sebanyak 45-115 butir pada suhu 20°C dan kelembaban nisbi 70%. Telur diletakkan satu persatu pada tempat yang terlindung. Pada suhu 30°C dan kelembaban nisbi 70%, stadia telur berkisar 5-7 hari, larval 17-21 hari dan pupa 10-14 hari.

## **Ekologi hama**

Kumbang ini dapat dijumpai secara meluas di daerah tropik dan subtropik. penyebarannya sangat dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban.

## Pengendalian :

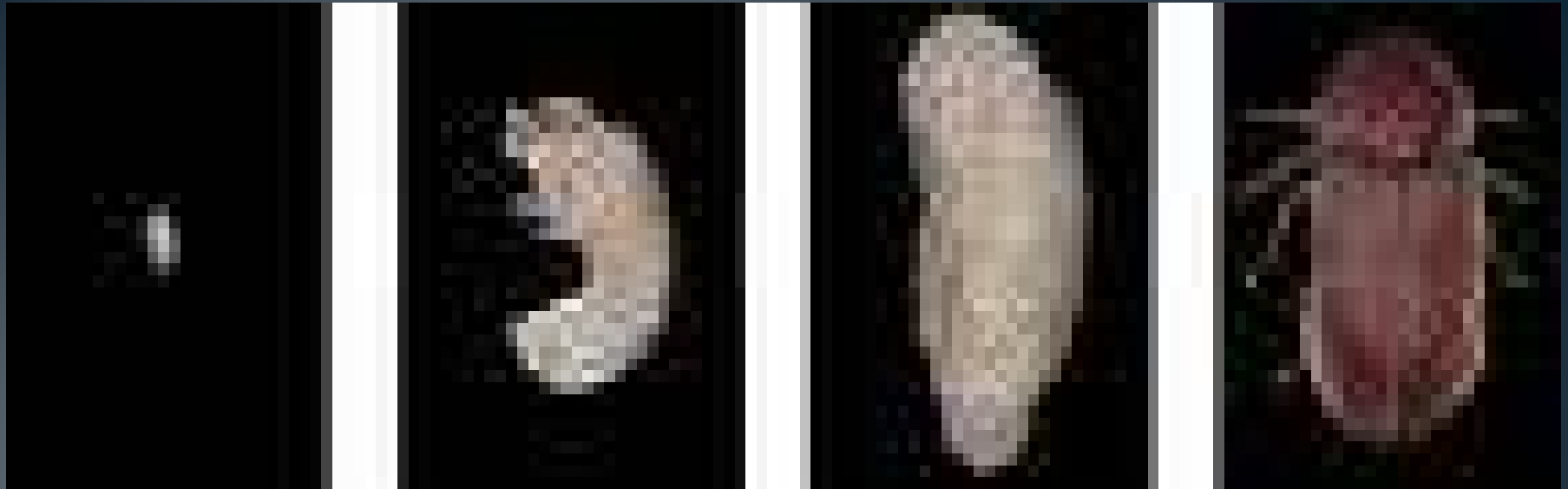
- Mencari sumber / sarang
- Pemanasan
- Musuh Alami
- Kimia

### 3. *Stegobium paniceum*

Kumbang ini dikenal dengan berbagai nama asing seperti biscuit beetle, drugstore beetle maupun bread beetle. Termasuk ke dalam famili Anobiidae seperti halnya *Lasioderma serricorne*.

#### **Morfologi**

Dewasa berbentuk bulat lonjong, kepala lebar dengan rahang pendek dan melengkung berada di bawah pronotum, mata agak besar dan bulat cembung, warna coklat kemerahan, ukuran 1,5-2 mm sedikit lebih kecil dibandingkan *Lasioderma serricorne*. Telur berbentuk oval berwarna putih dan diletakkan pada permukaan komoditi yang diserangnya. Larva berwarna putih, ukuran 2-3 mm dengan rambut - rambut halus dengan membentuk huruf C (C-shape) dengan tungkai yang berkembang sempurna.



## Siklus hidup

Siklus hidup serangga ini pada suhu  $30^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban nisbi 60-90 % antara 26-49 hari. Seekor kumbang betina mampu menghasilkan telur sebanyak 75 butir. Telur diletakkan satu persatu pada tempat yang terlindung. Pada suhu  $30^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban nisbi 70%, stadia telur berkisar 6-9 hari, larva 16-23 hari dan pupa 4-12 hari. Larva terdiri dari 4-6 instar dan instar terakhir membentuk pupa di dalam kokon dari benang sutera, namun beberapa larva berpupa tanpa membentuk kokon.

## **Preferensi Makanan**

Kumbang ini menyerang komoditi biji ketumbar, jinten, lada, sereal, tembakau, kulit, buku, kayu, biji pala, biskuir, makaroni, ramuan jamu ( dari bahan tumbuhan ) dan juga bahan obat-obatan (farmasi ).



## **Pengendalian :**

- Musuh Alami
- Kimia

#### **4. *Ephestia cautella***

Di Indonesia, hama ini dikenal dengan nama ngengat gudang daerah tropis .

famili pyralidae.

#### **Morfologi.**

*Ephestia cautella* dewasa mempunyai sayap depan berwarna coklat abu-abu gelap, pada sisi luarnya terdapat suatu garis berwarna pucat. Di sebelah dalam garis ini terdapat suatu garis yang agak lebar dan berwarna gelap. Rentang sayap berukuran 14 - 22 mm. Bulu-bulu / jumbai sayap pendek. Alat genitalia *cautella* berbentuk seperti lembaran dengan tonjolan runcing pada bagian ujungnya. Alat untuk ovipositor serangga betina bertentuk seperti replika “tugu monas”.





## **Siklus hidup**

Siklus hidup serangga *Ephestia cautella* selama 25 hari pada kondisi yang optimum ( suhu 30 – 32°C dan kelembaban relative 70 – 80%). Kemampuan meletakkan telur satu ekor ngengat betina rata-rata sebanyak 200 butir. Lama stadia telur adalah 3 hari, stadia larva 14 hari dan pupa 7 hari pada suhu 30°C dan kelembaban relative 70%.

## **Preferensi Makanan**

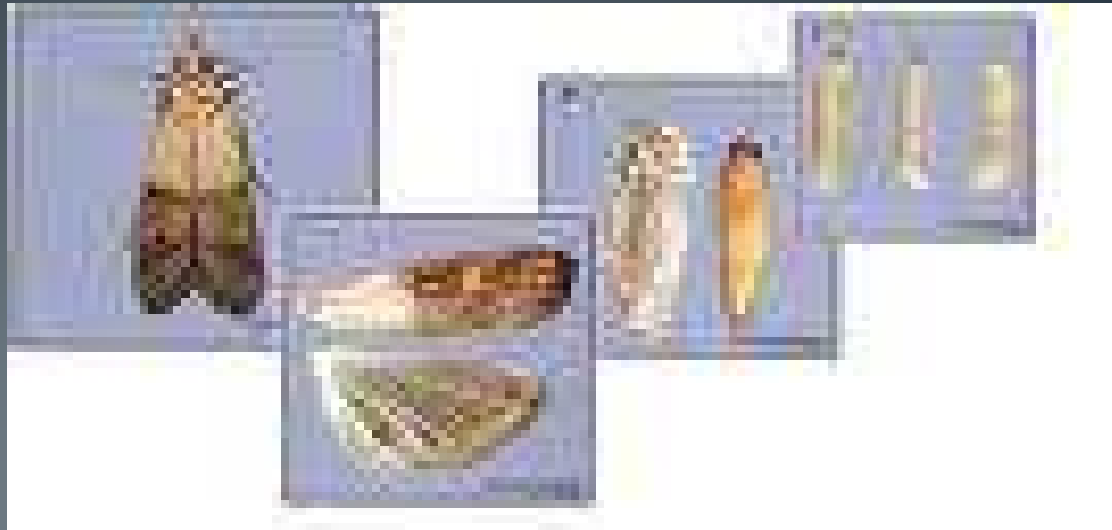
Ngengat *Ephestia cautella* menyerang biji-bijian, coklat, biji yang menghasilkan minyak seperti kacang tanah, biji kelapa sawit, rempah-rempah, buah-buahan yang dikeringkan, tepung, dan kurma.

## ***5. Plodia interpunctella***

Di Indonesia, hama ini dikenal dengan nama ngengat gudang daerah tropis atau dalam bahasa asing Indian meal moth, termasuk kedalam famili Pyralidae.

### **Morfologi.**

Ngengat dewasa ini mempunyai sayap depan berwarna abu-abu pucat pada setengah bagian ke arah pangkal dan berwarna tembaga kemerahan pada setengah bagian ke arah ujung. Telur berbentuk oval, berwarna putih dan diletakkan pada komoditi secara kelompok. Tiap kelompok terdiri dari 12-30 butir. Larva terdiri dari 3-7 instar, berukuran panjang maksimal 12,5 mm, berwarna putih kekuningan, dan berbulu lebat. Larva ini hidup secara bebas di luar komoditi yang diserangnya. Pupa *Plodia interpunctella* berwarna coklat muda.



### **Siklus hidup.**

Siklus hidup serangga plodia interpunctella selama 28 hari pada kondisi yang optimum (suhu 28°C dan kelembaban relatif 70 %). Kemampuan meletakkan telur satu ekor ngengat betina rata-rata sebanyak 400 butir dan biasanya dilakukan pada malam hari. Lama stadia telur adalah 4 hari, stadia larva 14 hari, dan pupa 10 hari pada suhu 28°C dan kelembaban relatif 70%. Kemampuan hidup ngengat dewasa hanya sekitar 7 hari.

## Preferensi Makanan

Larva gengat ini menyerang tepung, biji-bijian (gandum, soba, oat, jagung, beras, barley, dan sorgum), buah-buahan kering (kismis, aprikot, kurma, ara, persik, plum), kacang tanah, kacang polong, rempah-rempah dan komoditi simpanan lainnya.

## Pengendalian :

- Pengendalian non-kimiawi :
- Sanitasi
- Pest exclusion
- Trapping dan Biomonitoring
- Aerasi
- Monitoring

*Terimakasih.....*

HASMIANDY HAMID  
JURUSAN HAMA & PENYAKIT TUMBUHAN  
PS. AGROEKOTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ANDALAS

# **Hama Pascapanen Kopra**

# Kopra

- Merupakan minyak kelapa yang diperoleh dari gilingan kelapa yang sudah dikeringkan kemudian direbus dengan air
- Negara penghasil utama adalah filipina
- Dimanfaatkan untuk memasak, bahan obat-obatan dan pakan ternak



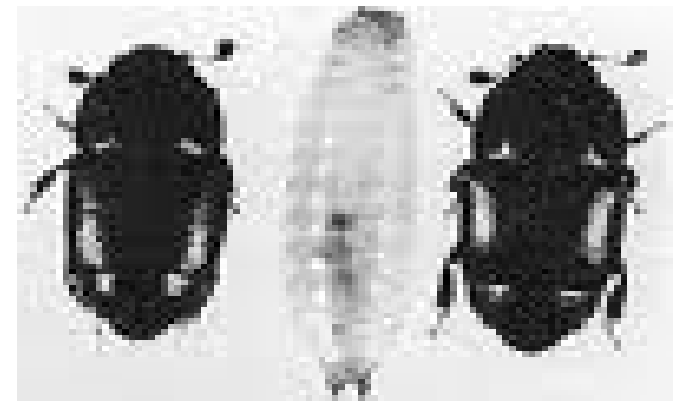
# Hama pasca panen pada kopra

- *Carpophilus dimidiatus*
- *Necrobia rufipes*
- *Ahasverus advena*
- *Oryzaeophilus surinamensis*
- *Tribolium castaneum*
- *Trogoderma granaria*
- *Corcyra cephalonica*
- *Ephestia cautella*

# *Carpophilus dimidiatus*

Kingdom	: <a href="#"><u>Animalia</u></a>
Subkingdom	: <a href="#"><u>Bilateria</u></a>
Infrakingdom	: <a href="#"><u>Ecdysozoa</u></a>
Superphylum	: <a href="#"><u>Panarthropoda</u></a>
Phylum	: <a href="#"><u>Arthropoda</u></a>
Subphylum	: <a href="#"><u>Mandibulata</u></a>
Infraphylum	: <a href="#"><u>Atelocerata</u></a>
Superclass	: <a href="#"><u>Panhexapoda</u></a>
Class	: <a href="#"><u>Insecta</u></a>
Subclass	: <a href="#"><u>Dicondylia</u></a>
Infraclass	: <a href="#"><u>Pterygota</u></a>
Ordo	: <a href="#"><u>Coleoptera</u></a>

- Merupakan serangga yang paling umum digudang kopra
- Memiliki sayap yang lebih pendek yang tidak menutupi seluruh perut
- Siklus hidup dari imago sampai telur membutuhkan waktu sekitar lima minggu



# *Necrobia rufipes*

- Bersifat kosmopolit
- dua spesies yang terkait adalah ruficollis N (fabricus) dan violacea N (linneus).

faktor yang mempengaruhi pertumbuhan :

- ❖ Suhu berkisar antara 30-34 °C
- ❖ kelembaban relatif diatas 50%
- ❖ menjadi hama di iklim tropis dan subtropis

# Siklus hidup

- Metamorfosa sempurna

Telur  larva  pupa  imago = 40 hari

- Larva

- memiliki 3 pasang kaki jointed dan agak berbulu
- Sebagian besar tubuh berwarna krem abu-abu dengan tanda belang diatas permukaan kepala
- permukaan atas segmen toraks 1 dan terakhir (9) besar dengan piring coklat mengeras
- Pada segmen terakhir terdapat 2 tonjolan seperti tanduk



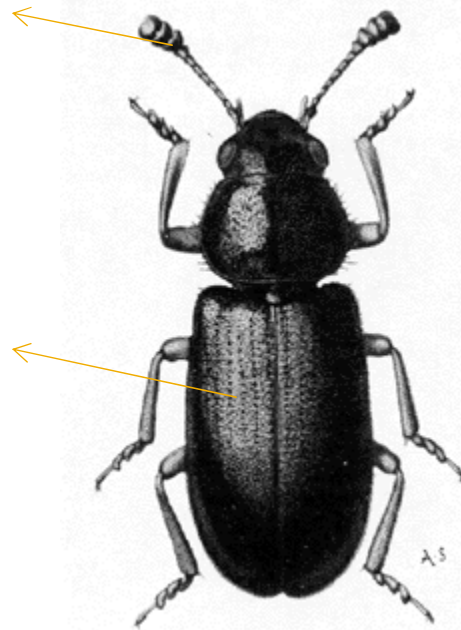
---

- Imago

- berwarna biru metalik dan kadang-kadang hijau kekilauan
- panjang berkisar antara 3,5-5,5 mm
- Lima sendi pertama antena berwarna coklat dan sisanya hitam
- kaki berwarna coklat kemerahan atau orange

cokelat

biru metalik



imago



3 pasang kaki

Sepasang tonjolan

Larva

# *Ahasverus advena*

Kingdom: Animalia  
Phylum: [Arthropoda](#)  
Class: [Insecta](#)  
Ordo: [Coleoptera](#)  
Family: [Silvanidae](#)  
Genus: [Ahasverus](#)  
Species: ***A. advena***

Binomial name ***Ahasverus advena*** ([Waltl](#), 1832)

- Dikenal sebagai kumbang butir asing
- Bersifat kosmopolit
- Imago berukuran 2 mm dan 0,75 mm



# Siklus hidup

- Metamorfosa sempurna
- Telur → larva → pupa → imago = 30 hari
- Telur
  - lama bertelur 3-4 hari
  - dalam 1 hari menghasilkan 1-4 dan dapat juga 8-12 butir
  - diletakkan secara tunggal atau berkelompok
  - Menetas dalam 4-5 hari
- Larva
  - berbentuk seperti cacing
  - berwarna krem
  - panjang mencapai 3 mm



---

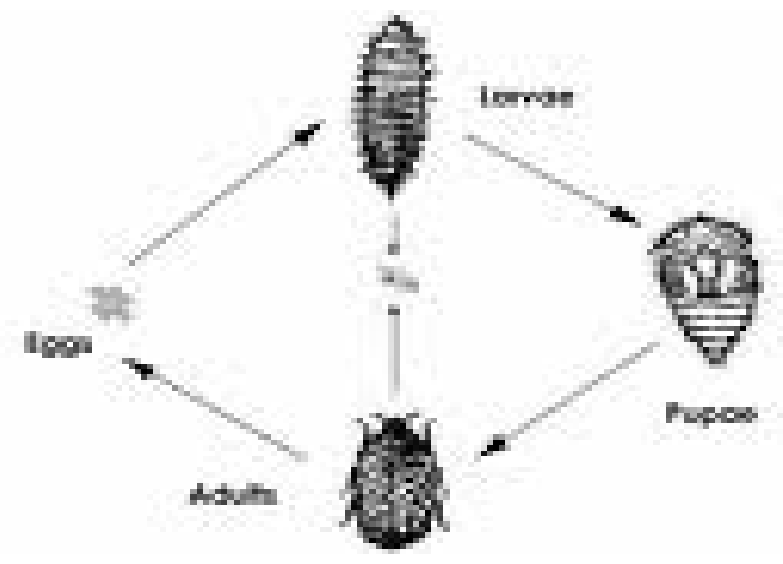
- Kepompong

- berlangsung selama 3-5 hari

- Imago

- berwarna coklat kemerahan kadang-kadang hitam

- sayap kurang jelas



# *Oryzaephilus surinamensis*

- Merupakan hama yang serius pada kopra

Kingdom: Animalia

Phylum: Arthropoda

Class: Insecta

Ordo: Coleoptera

Family: Silvanidae

Genus: Oryzaephilus

Species: ***O. surinamensis***

Binomial name ***Oryzaephilus surinamensis***

(Linnaeus, 1758)

- Menghasilkan 370 butir telur
- Siklus hidup total 20-80 hari pada suhu 18-17 °C
- kumbang mampu bertahan dan bersembunyi pada musim dingin

# *Tribolium castaneum*

Kingdom: [Animalia](#)

Phylum: [Arthropoda](#)

Class: [Insecta](#)

Order: [Coleoptera](#)

Family: [Tenebrionidae](#)

Genus: [Tribolium](#)

Species: *T. castaneum*

Binomial name *Tribolium castaneum* ([Herbst](#),  
1797)

# Daur hidup

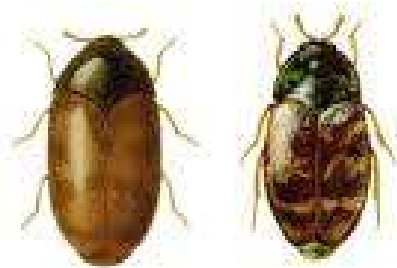
- Telur berwarna putih menetas sekitar 9 hari
- Lama berkembang larva selama 22 hari atau 100 hari tergantung suhu



# *Trogoderma granaria*

- Termasuk keluarga Dermestidae Coleoptera
- Merusak pada stadia belatung (larva) dan tidak merusak pada saat imago
- Siklus hidup selesai dalam 2 bulan
- Kepala proporsional kecil dan tersembunyi dari atas oleh pronotum
- Imago jantan lebih pendek dibandingkan imago betina
- Tubuh imago berbentuk bulat telur dan berbulu padat





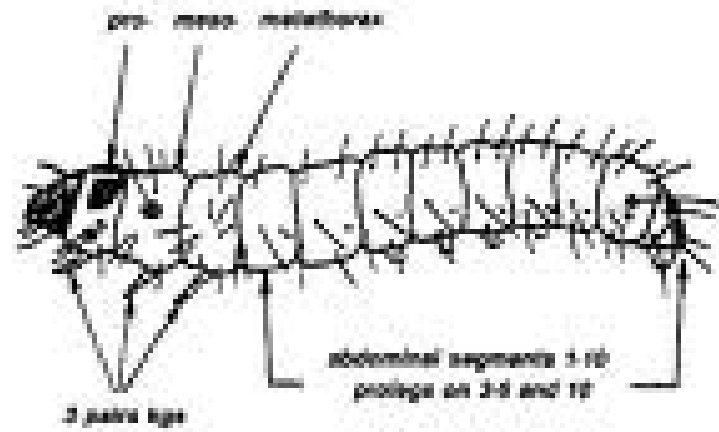
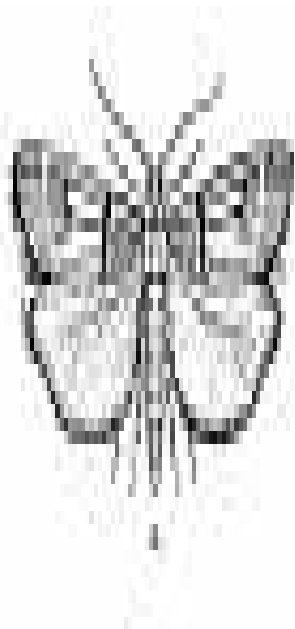
Kepala dan pronotum-cokelat  
kemerahan gelap

kaki coklat kekuningan

Antena yang kekuningan-  
coklat, 9, 10 atau 11  
tersegmentasi

## *Ephesia cautella*

- disebut sebagai 'Almond'
- Panjang ngengat ini sekitar 6 mm dengan panjang bentangan sayap 15 mm.
- Memiliki warna imago yang bervariasi
- Siklus hidup rata-rata adalah 6 minggu



# Tahapan pencegahan serangan hama

- menjaga kebersihan tempat penyimpanan
- menjaga suhu dan kelembaban tempat penyimpanan
- menjaga kadar air produk
- melakukan pemisahan antara produk yang sehat dengan produk yang sudah terserang
- penggunaan insektisida

**“Terima Kasih”**

Stockphoto

HASMIANDY HAMID  
JURUSAN HAMA & PENYAKIT TUMBUHAN  
PS. AGROEKOTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ANDALAS

# **HAMA PADA KOMODITAS SIMPANAN DI RUMAH**

# 1. KECOA

Kecoa termasuk kedalam golongan serangga yang sudah hidup sejak 300 juta tahun yang lalu, kecoa dapat ditemukan baik didaerah tropis maupun subtropis.

Klasifikasi kecoa adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Dytioptera
Genus	: <i>Blatella, Periplaneta, Blatta</i>
Nama ilmiah	: <i>Blatella germanica</i> <i>Periplaneta americana</i> <i>Blatta orientalis</i>

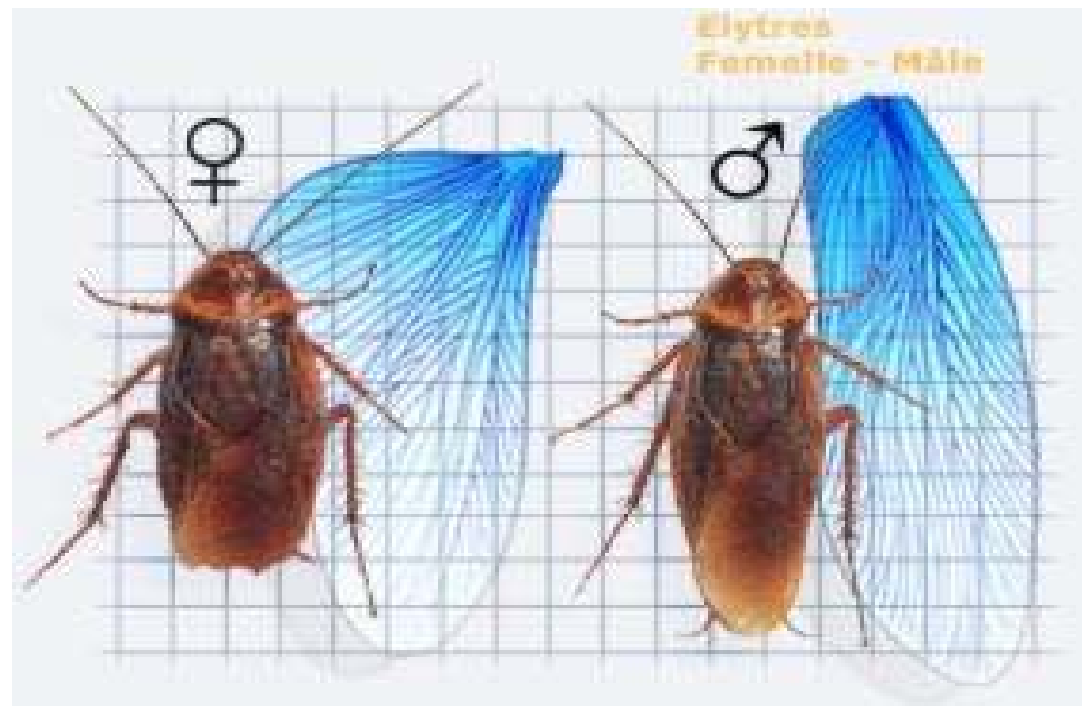
# Morfologi Kecoa

- Kecoa adalah serangga dengan bentuk tubuh oval, pipih dorso-ventral. Kepalanya tersembunyi di bawah pronotum, dilengkapi dengan sepasang mata majemuk dan satu mata tunggal, antena panjang, sayap dua pasang, dan tiga pasang kaki.



- Bagian utama tubuh kecoa:
  - kepala (caput),
  - thorax (dada)
  - abdomen (perut).
- Pada segmen thorax terdapat 3 pasang kaki dengan type alat kaki.
- Tipe alat mulut kecoa adalah menggigit mengunyah.

- Siklus hidup kecoa : telur – nimfa – imago (paurometabola). Pada fase nympa terjadi pergantian kulit (moulting).



## B. Biologi

### Reproduksi

- Untuk menyelesaikan satu siklus hidupnya kecoa butuh waktu kurang lebih tujuh bulan.
- Jumlah telur yang dihasilkan oleh satu jenis spesies akan berbeda dengan spesies yang lain.
- Proses perkawinan dimulai dengan si betina mengeluarkan feromon yang berfungsi untuk memikat si jantan.

# -Penciuman

- Kecoa memiliki indera penciuman yang sangat baik, berasal dari sepasang antenna yang berada di bagian kepala (caput) berfungsi untuk menemukan sumber makanan, memandu jalan, mendeteksi cahaya mengeluarkan pheromon sex untuk melakukan perkawinan.
- Grooming  
Merupakan tingkah laku kecoa untuk membersihkan diri sendiri dengan jalan menjilatinya, sehingga sifat tersebut bisa kita manfaatkan untuk mempermudah masuknya racun kedalam tubuh kecoa.

# Habitat

- Habitat kecoa (resting dan breeding place) adalah tempat-tempat yang lembab, hangat, dan gelap.
- Tempat tempat tersebut dapat berupa celah-celah disekitar tempat pembuangan air di dapur, tempat pembuangan sampah, gudang makanan, lemari makanan, toilet, dan septic tank.

# Kerugian akibat Hama kecoa

- Menularkan penyakit

Kecoa dapat menularkan patogen-patogen yang merugikan kesehatan manusia seperti *Salmonella* sp yang dapat mengkontaminasi makanan, *Mycobacterium tuberculosis* yaitu patogen yang dapat menyebabkan penyakit TBC, *Entamoeba histolytica* yaitu patogen yang dapat menyebabkan disentri, dan *Escherichia coli* yang dapat menyebabkan gastroenteritis.

- Menimbulkan kerugian secara materi dan merusak nama baik
- Menimbulkan ketakutan (jijik)

# Teknik Pengendalian

- **Prevention/Preventif**

Tindakan pencegahan yang dapat dilakukan adalah dengan cara menutup lubang-lubang yang dapat dijadikan jalan masuk kecoa, termasuk mengawasi palet-palet dan bahan mentah yang masuk kesuatu area

- **Exclusion/ekskulsi**

Merupakan suatu tindakan untuk mencegah kecoa bersembunyi di retakan-retakan, celah-celah yang dapat dijadikan kecoa sebagai tempat bersembunyi dan tempat beristirahat, sehingga kecoa tersebut tidak memiliki sarang



---

- **Sanitasi**

bertujuan untuk mencegah kecoa dalam mendapatkan makanan. Tindakan sanitasi dapat dilakukan adalah dengan cara membersihkan sisa-sisa makanan dan diupayakan tidak ada sisa makanan atau bahan makanan yang tercecer.

- **Treatment**

Merupakan perlakuan dengan menggunakan bahan kimia dapat menggunakan insektisida,



## 2. Semut

### Klasifikasi

- Kerajaan :Animalia
- Filum :Artropoda
- Kelas :Insekta
- Ordo :Hymenoptera
- Upaordo :Apokrita
- Superfamili :Vespoidea
- Famili :**Formicidae**

- **Semut** adalah serangga eusosial yang berasal dari famili **Formisidae**, termasuk dalam ordo **Hymenoptera** bersama dengan lebah dan tawon.
- Semut terbagi atas lebih dari 12.000 kelompok,.
- Semut dikenal dengan koloni dan sarang-sarangnya yang teratur, yang terkadang terdiri dari ribuan semut per koloni.
- Jenis semut dibagi menjadi semut pekerja, semut pejantan, dan ratu semut.

# Morfologi

- Tubuh semut terdiri atas tiga bagian, yaitu kepala, mesosoma (dada), dan metasoma (perut)
- Tubuh semut, memiliki eksoskeleton atau kerangka luar yang memberikan perlindungan dan juga sebagai tempat menempelnya otot,
- Semut tidak memiliki paru-paru, tetapi mereka memiliki lubang-lubang pernapasan di bagian dada bernama spirakel untuk sirkulasi udara dalam sistem respirasi mereka.



# Perkembangan

- Dimulai dari sebuah telur. Jika telur telah dibuahi, semut yang ditetaskan betina (diploid); jika tidak jantan (haploid). Semut are holimatabolism yaitu tumbuh melalui metamorfosa yang lengkap, melewati tahap larva dan pupa (dengan pupa yang exarate) sebelum mereka menjadi dewasa. Tahap larva adalah tahap yang sangat rentan — lebih jelasnya larva semut tidak memiliki kaki sama sekali – dan tidak dapat menjaga diri sendiri.

## 3. Rayap

- Berbentuk seperti semut, namun serangga ini dikenal sebagai serangga yang merugikan, “memakan” kayu. Seperti perabotan rumah tangga, dinding yang terbuat dari kayu, dll
- Rayap termasuk kelompok serangga sosial, seperti juga halnya semut dan lebah, rayap tidak bisa hidup sendiri, selalu hidup berkelompok karena dengan cara itulah rayap memperoleh “kebutuhannya” untuk bisa terus hidup

- Rayap dan semut adalah satu “keluarga” yaitu Ordo Hymenoptera, namun salah satu perbedaannya adalah Rayap membutuhkan makanan kayu (selulosa) sementara semut memakan semua jenis makanan, dari serat sampai gula

# Pengendalian :

- Singkirkan sisa-sisa tumpukan kayu yang tidak terpakai, pohon-pohon mati, akar, disekitar rumah, karena itu adalah tempat yang cocok buat rayap bersarang.
- Jika rumah terbuat dari kayu , sebisa mungkin hindari kontak langsung antara bagian kayu dengan tanah (walaupun rayap tetap bisa membuat “lorong” menuju makanannya, tapi setidaknya kamu akan tau darimana rayap itu datang).
- Pergunakan kayu yang “anti rayap” seperti jati, atau kayu yang telah “dilapisi” bahan anti rayap
- Membangun pondasi yang “kebal” serangan rayap, dengan mencampurnya dengan bahan-bahan anti rayap (banyak dijual di toko bangunan)
- Menghubungi jasa penanggulangan rayap, yang memiliki banyak metode pengendalian hama rayap ini.

## 4. Tikus

Tikus merupakan salah satu hama perkotaan yang keberadaannya sangat merugikan dan berbahaya bagi manusia, diantara jenis tikus yang terdapat diperkotaan adalah :

1. **Tikus rumahan**, ukuran lebih kecil dan bersih, suka memanjat, ukuran badan 15-20 cm
2. **Tikus got/selokan**, ukuran lebih besar, suka menggali, ukuran 20-30 cm. Tikus got atau dikenal wirog ini jarang masuk kedalam rumah. Biasanya hidup diselokan. Sistem pembuangan air yang tidak baik bisa membuat tikus ini masuk kedalam rumah.



- Selain merugikan manusia secara materi, tikus juga berbahaya bagi manusia karena menimbulkan berbagai penyakit diantaranya :

1. *Penyakit Leptospirosis (Penyakit Kencing Tikus)*
2. *Riketsia*
3. *Demam Gigitan Tikus (rat bite fever)*



- Pencegahan:
  1. Tikus rumahan: Lumuri kaki pergola (atau jalur akses naiknya tikus) dengan gemuk/stempet.
  2. Tikus got: pastikan setiap akses saluran pembuangan tertutup dengan baik. Tindih atau beri pemberat setiap saluran pembuangan.

- Pencegahan:

- 1. Tikus rumahan:

Lumuri kaki pergola (atau jalur akses naiknya tikus) dengan gemuk/stempet.

Tikus got:

pastikan setiap akses saluran pembuangan tertutup dengan baik. Tindih atau beri pemberat setiap saluran pembuangan.

# Pengendalian:

1. Gunakan gunting taman/rumput. Gunting ini cukup tajam untuk memotong kepala tikus.
- 2: Gunakan plastik rapat-rapat kemudian pukulkan tikus ke dinding atau tembok. Tikus akan mati dan tidak akan mengotori ruang disekitarnya
- 3: Masukkan dalam plastik rapat-rapat, bungkus dengan 2-3 kantong plastik, kemudian selotip rapat-rapat. Tikus akan mati lemas dan baunya tidak menyebar.

Alma Mater

