

Sejarah dan Arti Penting SERANGGA

ENTOMOLOGI



References

- Anonymous. WY. *Encyclopedia of Animals*. Volume 7. Insects and Spiders. VCD. _____ . *Macedonia*. <http://www.usask.ca/antiquities/coins/macedonia.html>.
- _____. *True Gems: Indian Rock Art*. <http://www.eskimo.com/~noir/southwest/rockart/>
- _____. 1995. *Encyclopedia of Nature*. Dorling Kindersley Multimedia. CD ROM.
- _____. 1998. *Coleoptera*. Colorado Mountain College. http://www.coloradomtn.edu/campus_rfl/staff_rfl/kohls/01.jpg
- _____. 2002. *Mural of the Lazy Grasshopper*. Museum of Science and Industry, Chicago. http://www.msichicago.org/exhibit/fairy_castle/1_3.HTM
- _____. 2002. *Subphylum Insecta Classification*. Insect Fossil. The Virtual Fossil Museum Net. http://www.fossilmuseum.net/Tree_of_Life/Phylum%20Arthropoda/Subphylum_insecta/subphylum_insecta_fossils.htm.
- _____. 2003. *Pediculus humanus and Phthirus pubis (body and pubic [crab] lice)*. Parasites and Parasitological Resources. College of Biological Sciences 484 West 12th Avenue Columbus. OH 43210-1292 USA. Ohio State. <http://www.biosci.ohio-state.edu/~parasite/lice.html>
- _____. 2004. *Malaria Centre – Introduction. London School of Hygiene & Tropical Medicine*. University of London. Keppel Street. London WC1E 7HT. United Kingdom. <http://www.lshtm.ac.uk/malaria/introduction.htm>
- _____. 2004. *Medical Encyclopedia*. Head lice. U.S. National Library of Medicine. National Institutes of Health. <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/imagepages/17207.htm>

References

- Aabech, J.S. 2004. *Lanzarote - Our Holdiay Island !*. Skogbrynet 40B, N-1709 Sarpsborg. Norway. <http://www.vulkaner.no/t/lanza/cactus.html>
- Alante and Jacob. 2003. *Migration is Not for Babies: Monarch Butterfly Migration*. Journey North. 6234 Mt. Philo Road. Charlotte, Vermont 05445. <http://www.learner.org/jnorth/fall2003/monarch/Update092603.html>
- Backus, E.A. WY. *Introductory Entomology*. A Course on the Biology of Insect. University of Missouri. Columbia. 188 pages.
- Biozentrum. 2000. *Crematogaster Ameisen beim Sammeln von Macaranga hosei-Futterkörperchen*. Abbildung 26. Lehrstuhl für Tierökologie und Tropenbiologie (Zoologie III). http://www.biozentrum.uni-wuerzburg.de/bericht/zoo3/abb26_de.html
- Borror, D.J. & D.M. Delong. 1971. *An Introduction to the Study of Insects*. Third Edition. Holt, Rinehart, and Winston INC. Printed in the United State of America. 812 pages.
- Cambefort, Y. 1994. *Beetle as ZReligian Symbols, Cultural Entomology Digest 2*. Bugbios. Cultural Entomology – Insect in Human Culture. Paris. France. http://www.insect.org/ced2/beetles_rel_sym.html
- Darwin C. Origin of Species, Chapter 13. In Anonymous, 2002. *Orthoptera Fossil Insect Gallery*. The Virtual Fossil Museum Net. http://www.fossilmuseum.net/Fossil_Galleries/Insect_Galleries_by_Order/Orthoptera/Orthoptera_fossil_gallery.htm.
- Evans, H.E. *The Relationships of Insects with Animals*. Part Five. In H.E. Evans. 1984. *Insect Biology*. A Textbook of Entomology. Colorado State University. Addison-Wesley Publishing Company. Massachusetts. California. London. Amsterdam. Ontario. Sydney. Page 272-321.

References

- Garmisch-Partenkirchen. 2001. *Hygieneschädline Kriebelmücke*.
<http://www.gapinfo.de/gesundheitsamt/alle/seuche/ungez/hygiene/muecken/kriebel.htm>
- Hundland, B.E. 1998. *Antz*. Original Design By Web Byrået Norge A/S. Movie Page Hosted by Digiweb. <http://movie-page.com/1998/antz/antz01.jpg>
- Jin & Xing-Bao. 1994. *Chinese Cricket Culture, Cultural Entomology Digest 3*. Bugbios. Cultural Entomology – Insect in Human Culture. Shanghai Institute of Entomology. Academia Sinica 225 Chongqing Road (S.). Shanghai. China 200025. http://www.insect.org/ced3/chinese_crcul.html
- _____. 1994. *Chinese Cricket Culture. Third Issue*. Shanghai Institute of Entomology. Academia Sinica 225 Chongqing Road (S.). Shanghai. China 200025. http://www.insects.org/ced3/chinese_crcul.html
- Kimpel, P. 2001. *Lords of The Flies*. University Of Florida Forensic Entomologist Uses Insect Larvae To Track Killers. SOURCE: Jerry Butler (352) 392-1901 x-152 jfb@gnv.ifas.ufl.edu. <http://www.napa.ufl.edu/2001news/maggots.htm>
- Lawson, A.E., D.J. McGuire, D.K. Yeates, R.A.I. Drew, and A.R. Clarke. 2000. *Dorsalis*. An Interactive Identification Toll to Fruit Flies of The *Bactrocera dorsalis* Complex. Griffith University. ISBN 0 909291 78 0. CD-ROM.
- Orkin, O. 1997. *The Amazing Arthropods*. Insect Zoo. Mississippi State University. <http://insectzoo.msstate.edu/OrkinZoo/amazingArth.html>
- Partridge, K., 2001. *Ants*. The Ultimate Guide. Discovery Channel Video. Discovery Channel & Telenove Production Inc. Green Umbrella Ltd. VCD.
- Rivers, V.Z. 1994. *Beetle in Textiles, Cultural Entomology Digest 2*. Bugbios. Cultural Entomology – Insect in Human Culture. University of California-Davis. http://www.insect.org/ced2/beetles_tex.html

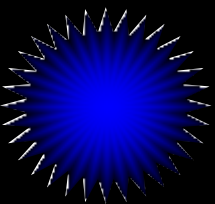
Mengapa Perlu Belajar Serangga ?

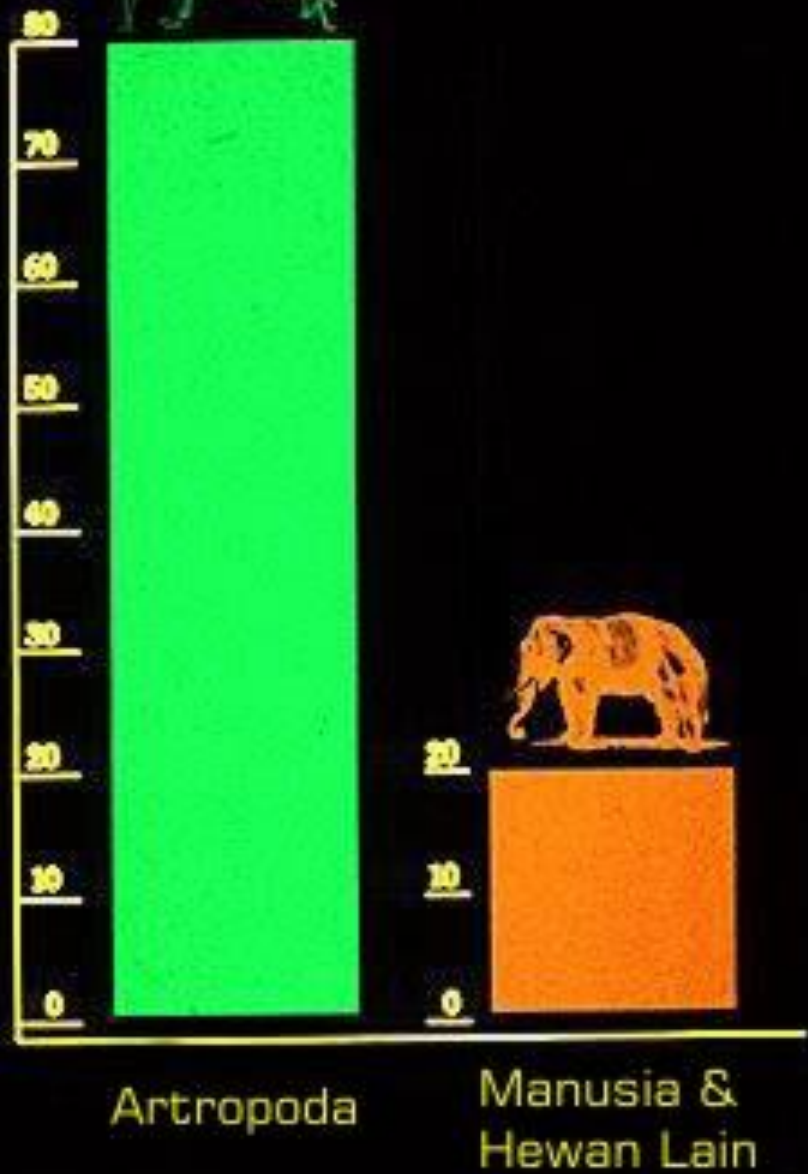
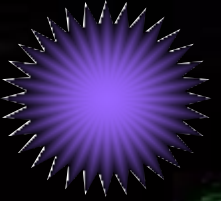
Berbeda dibanding hewan lain

- Jml spesiesnya sangat banyak
 - 1-4 juta spesies
- Hewan purba
 - 400 juta tahun yl. (hewan daratan pertama di bumi)
- Sangat hebat adaptasinya
 - Ada di semua habitat dan niche

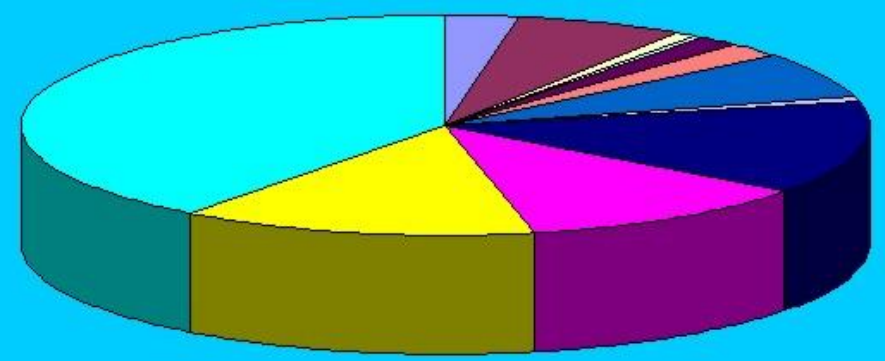
Mempunyai peranan penting bagi manusia

- 90% serangga bermanfaat dan serangga netral
- 10% serangga merugikan/hama





Jml spesiesnya sangat banyak



- | | | |
|-------------|------------------|-------------|
| Crustacea | Arachnida | Miriapoda |
| Apterigota | Eksopterigota yl | Orthoptera |
| Hemiptera | Endopterigota yl | Lepidoptera |
| Hymenoptera | Diptera | Coleoptera |



Hewan purba

- ✓ Fakta Sejarah
- ✓ **Perlu Bukti**
- ✓ Filogenetik
- ✓ Distribusi Geografi



Fakta Sejarah



Gold Stater of Alexander the Great
(336 to 323 b.c.)

Old Egypt which indeed made this beetle
their most important religious symbol
(3000 to 1353 b.c.)

Fakta Sejarah

The Horyuji temple at Nara (Japan) Made for empress Suiko, who was crowned in 592 a.d., it was adorned with 9000 elytra of Buprestid

Chrysobothris fulgidissima



A female stick insect

The prehistoric Fremont Indians who created this rock art about 1000 years ago

Fosil TRILOBITA & ONCOPODA



Yoho National Park Colombia



Triarthrus becki, 7,5 cm
Ditemukan di Colombia (ada pada era Palaeozoic)



Aysheaia pedunculata, 5 cm
Ditemukan di daerah Yoho National Park
Colombia (ada pada era Pre-Cambrian / awal
Cambrian)

Fossil Serangga



Wing

Head

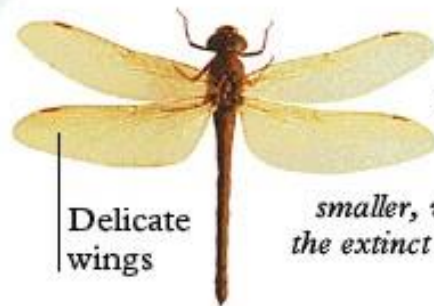
Long leg

BIRDLIKE FOSSIL
The fossil of an *Archaeopteryx* was found in 1861

Fossilized insect



HAVING APPEARED 350 million years ago, insects now form the most abundant group on Earth. They evolved from wingless **ancestors** but developed the ability to fly. About 130 million years ago a huge increase occurred in the numbers and variety of insects. New groups, such as bees, ants, and butterflies, thrived on the flowering plants that also first appeared at that time.



Delicate wings

DAMSELFLY
This insect is, although smaller, very similar to the extinct *Meganeura*.

MEGANEURA

This extinct insect had a wingspan of 27 inches (69 cm). It was the largest winged insect ever known on Earth.





Fosil Serangga



COLEOPTERA, Sedimentary rock
Curculionidae 14.7 mm
Ditemukan di Sungai *Eocene Green*,
Colorado Barat



ORTHOPTERA, Colombian Amber
Gryllidae 10 mm
Ditemukan di daerah pepohonan,
Colombia

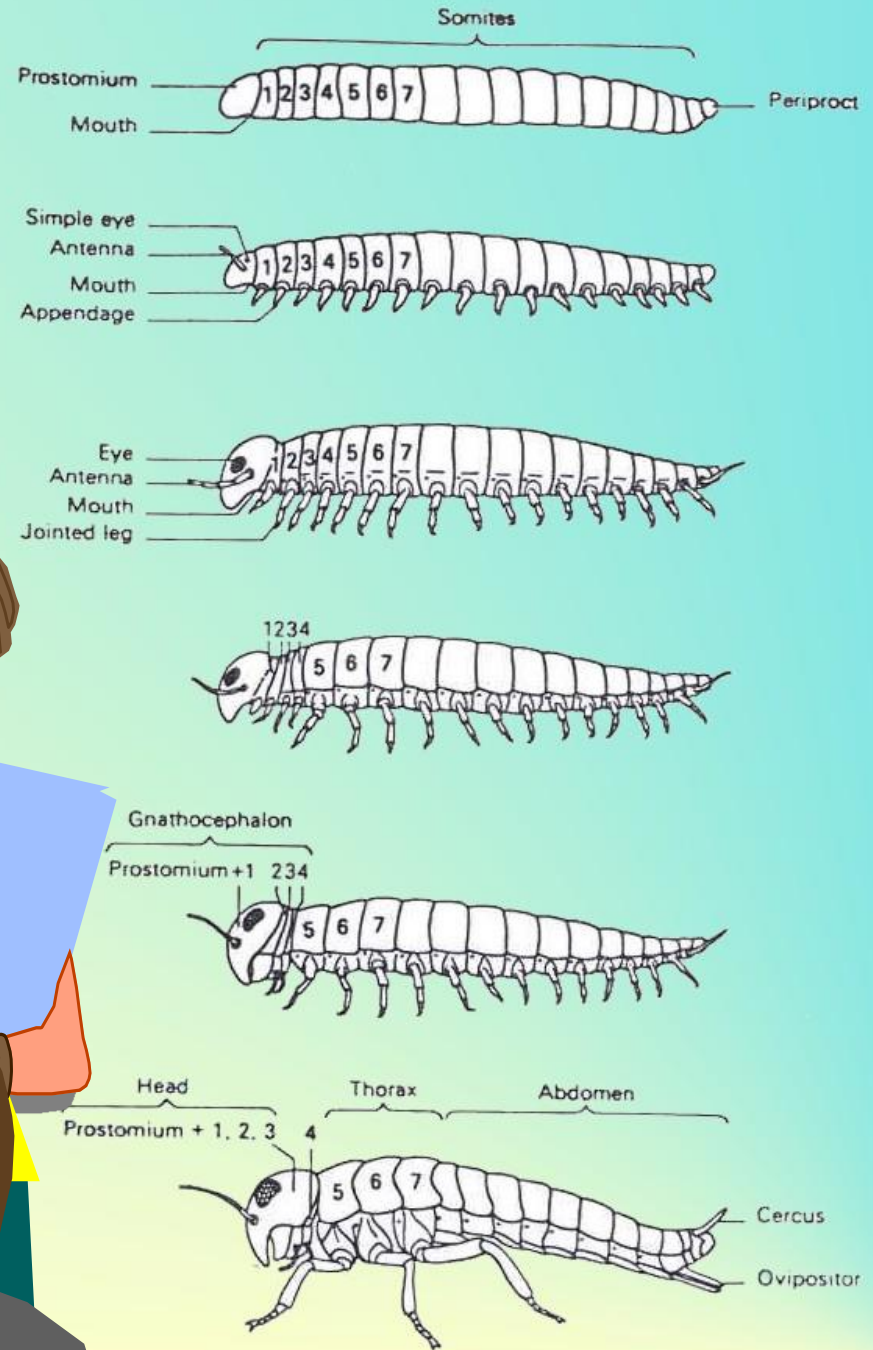
Fosil ini berumur 48 juta tahun

Dugaan telah terjadi Evolusi pada Serangga

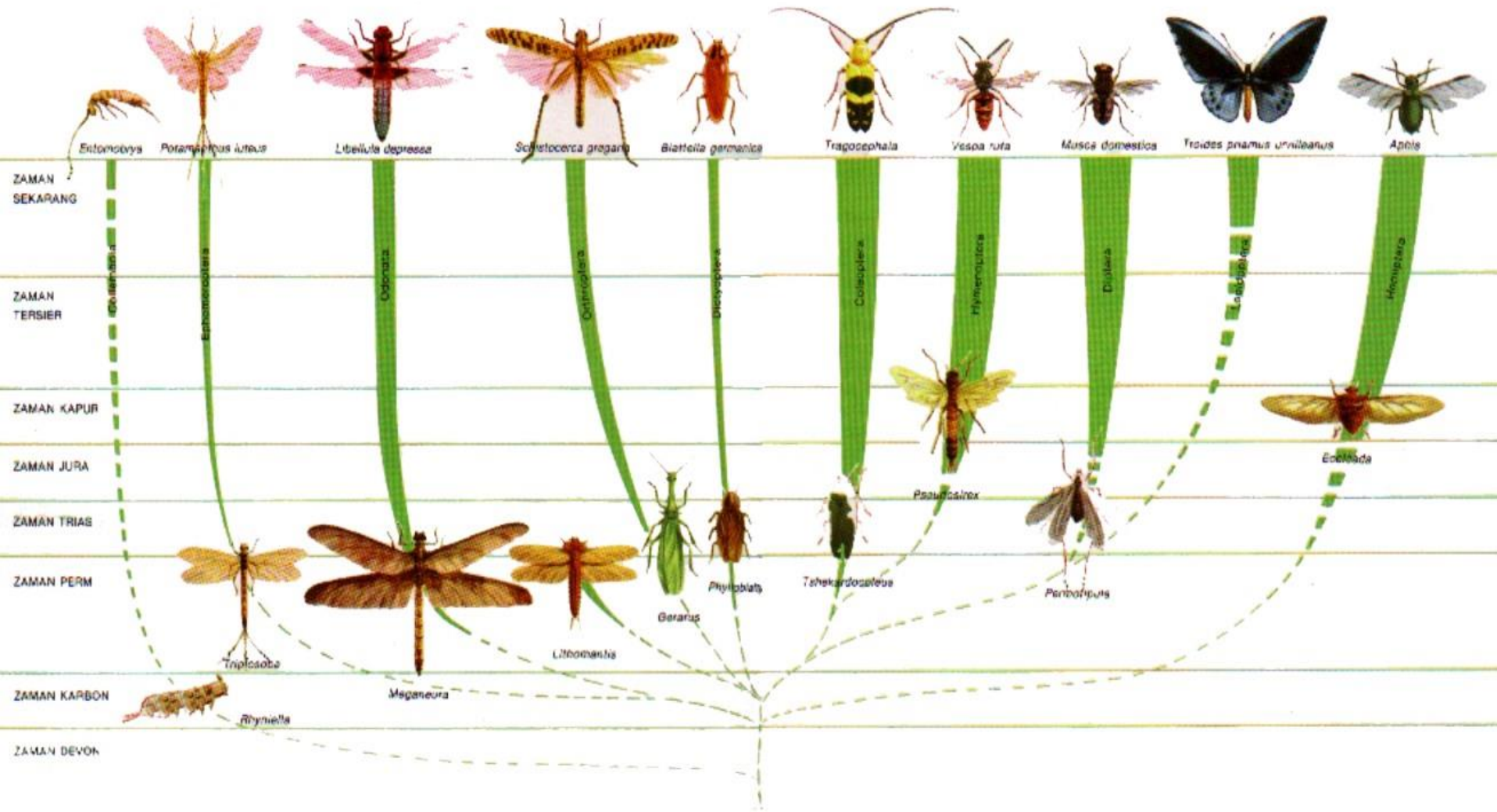


Velvet worm

- Peredaran darah terbuka
- Trachea
- Tipe alat mulut



Fi logeni Serangga

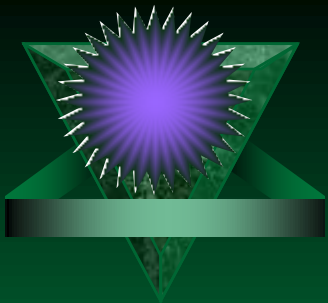


Subphylum Insecta Classification

Great clade	Class	Subclass	Division	Order	Common Names within order	Appearance of Order	Approximate Extant species described				
Apterygotes (without wings)	<u>Collembola</u>				Springtail	Devonian	2,000				
	Proturan				Proturan	Devonian	rare/100				
	Dipluran				Dipluan	Carboniferous	rare/100				
	Archaeognatha				Bristletail	Upper Silurian	700 named species				
	<u>Thysanura</u>				Silverfish	Lower Devonian					
Pterygota (Have or had wings)	Palaeopterans			<u>Ephemeroptera</u>	Mayfly	Devonian	2,100				
				<u>Odonata</u>	Dragonfly; Damselfly	Devonian	>5,500				
	Neoptera			Orthopterodea				<u>Blattodea</u>	Cockroach	Mississippian	3,700
								<u>Mantodea</u>	Mantid	Pennsylvannian	>1,800
				<u>Isoptera</u>	Termite	Upper Cretaceous	2,000				
				<u>Plecoptera</u>	Stonefly	Permian	1,600				
				<u>Orthoptera</u>	Grasshopper; locust; cricket	Mississippian	20,000				
				<u>Dermaptera</u>	Earwig	Jurrasic	2,000				
				<u>Phasmida</u>	Walking stick; walking leaf	Lower Triassic	2,500				
				Hemipterodea				<u>Psocoptera</u>	Book and bark lice	Permian	6,000
								<u>Hemiptera</u>	True bugs	Upper Pennsylvannian	82,000
								<u>Homoptera</u>	Cicada; aphid; plant hopper; leaf hopper; spittlebugs; scale insects; mealy bugs	Permian	33,000
	Holometabola				<u>Coleoptera</u>	Beetles	Middle Permian	350,000			
					<u>Neuroptera</u>	Lacewing; antlion; snakefly	Lower Permian	4,700			
					<u>Hymenoptera</u>	Ant; bee; wasp; sawfly	Upper Triassic	130,000			
					<u>Mecoptera</u>	Scorpion fly	Pennsylvannian	500			
					<u>Siphonoptera</u>	Flea	Miocene	1,750			
					<u>Diptera</u>	Fly; mosquito; gnat	Middle Triassic	150,000			
<u>Trichoptera</u>					Caddisfly	Lower Triassic	7,000				
<u>Lepidoptera</u>	Butterfly; moth	Upper Cretaceous	120,000								

Distribusi Geografi Serangga





Distribusi Geografi Serangga



Sangat hebat adaptasinya

✓ Ukuran tubuh kecil

- Tidak memerlukan tempat yang luas
- Niche tersedia dengan baik = rendah kompetisi

Bayangkan bila...



Sangat hebat adaptasinya

✓ **Metamorfosis**

- Memungkinkan pembagian peran
 - Larva → makan
 - Imago → memencar dan berkembangbiak
- Menghindari kompetisi *shelter* dan pakan pada setiap stadium

✓ **Bisa terbang**

- Kemampuan memencar dan potensi kolonisasi lebih besar
- Lebih efektif mencari pasangan → perbaikan keturunan

✓ **Bentuk Tuk**

- Pertahanan



sme Kimia Unik

Bentuk Tubuh Unik untuk Pertahanan diri



Perilaku dan Bentuk Tubuh Unik untuk Pertahanan diri



3/24/2022

Mekanisme Kimia Unik untuk Pertahanan diri



90% serangga bermanfaat dan serangga netral

Mempunyai peranan penting bagi manusia

Serangga bermanfaat sebagai:

- **Rantai makanan dalam ekosistem**
 - Musuh alami hama
 - Predator
 - Parasitoid
 - Musuh alami gulma
- **Pengurai bahan organik**
 - Mempercepat proses ketersediaan unsur hara tanah
 - Forensik
- **Pembantu aerasi pada tanah**
- **Pembantu keseimbangan ekosistem dan konservasi hutan**
 - Penyebar biji dan pengaturan tumbuhan
 - Pembantu tumbuhan perintis
- **Penyerbuk tanaman**
- **Model dalam ilmu pengetahuan**
- **Indikator**
 - Lingkungan
 - Iklim
- **Bahan baku industri**
 - Pewarna
 - Obat
 - Kosmetik
 - Tekstil
- **Makanan**
 - Manusia
 - Hewan piaraan
- **Bahan inspirasi Seni**
 - Puisi
 - Patung
 - Hiasan dinding
 - Dongeng
 - Belalang si pemalas
 - Film
 - Antz
 - Bug's Life

90% serangga bermanfaat dan serangga netral

Mempunyai peranan penting bagi manusia

Serangga bermanfaat sebagai:

- Rantai makanan dalam ekosistem
- Musuh alami hama



Predator



90% serangga bermanfaat dan serangga netral

Mempunyai peranan penting bagi manusia

Serangga bermanfaat sebagai:

- Rantai makanan dalam ekosistem
- Musuh alami gulma



Procetidochoares connexa

90% serangga bermanfaat dan serangga netral Mempunyai peranan penting bagi manusia

Serangga bermanfaat sebagai:

- **Pengurai bahan organik**
 - **Mempercepat proses ketersediaan unsur hara tanah**
 - **Forensik**



Professor with the University of Florida and Agricultural Sciences, who discovered fly larvae, Thursday 3/29, 2011. Butler, one of only five forensic entomologists in Florida and about 100 in the world. He helps police establish the time of death.

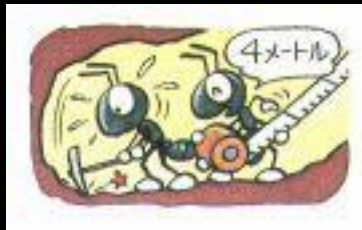
University of Florida/IFAS

90% serangga bermanfaat dan serangga netral

Mempunyai peranan penting bagi manusia

Serangga bermanfaat sebagai:

➤ **Pembantu aerasi pada tanah**



Workers tending larvae



Citronella sp. ant nest material composed of soil & plants

90% serangga bermanfaat dan serangga netral

Mempunyai peranan penting bagi manusia

Serangga bermanfaat sebagai:

- **Pembantu keseimbangan ekosistem dan konservasi hutan**
 - **Penyebar biji dan pengatur populasi tumbuhan**
 - **Pembantu tumbuhan perintis**



Crematogaster ants collecting food bodies of *Macaranga hosei*

90% serangga bermanfaat dan serangga netral

Mempunyai peranan penting bagi manusia

Serangga bermanfaat sebagai:

- **Penyerbuk tanaman**

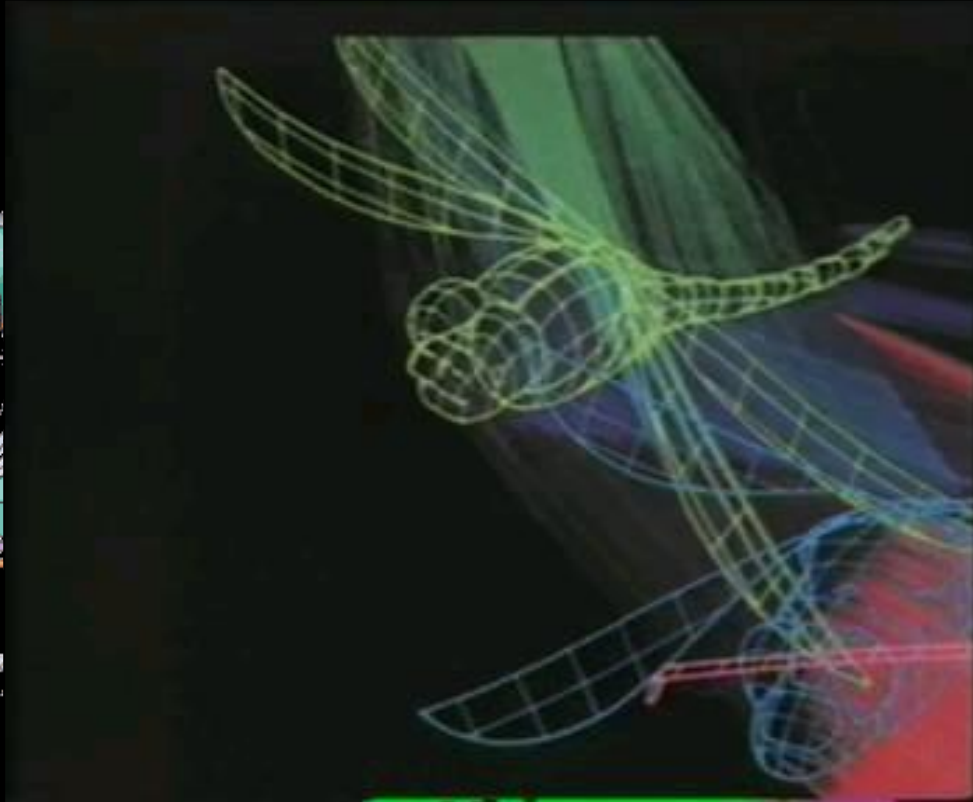


90% serangga bermanfaat dan serangga netral

Mempunyai peranan penting bagi manusia

Serangga bermanfaat sebagai:

- **Model dalam ilmu pengetahuan**



90% serangga bermanfaat dan serangga netral
Mempunyai peranan penting bagi manusia

Serangga bermanfaat sebagai:

➤ **Indikator**
- Lingkungan



Yoshino Gawa, Nara, Japan



Lab. of Ecology, Osakafu, Japan

90% serangga bermanfaat dan serangga netral
Mempunyai peranan penting bagi manusia

Serangga bermanfaat sebagai:

- **Indikator**
- Lingkungan



Sungai Opak dan Gajah wong

90% serangga bermanfaat dan serangga netral

Mempunyai peranan penting bagi manusia

Serangga bermanfaat sebagai:

- Indikator
- Lingkungan



Lab. Fak. Kehutanan UPM

90% serangga bermanfaat dan serangga netral

Mempunyai peranan penting bagi manusia

Serangga bermanfaat sebagai:

- Indikator
- Lingkungan



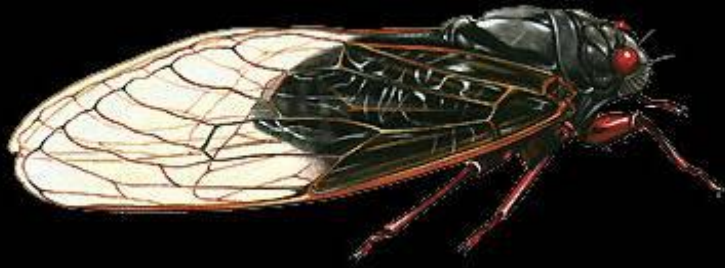
Koleksi semut sebagai indikator kualitas hutan di Wanagama

90% serangga bermanfaat dan serangga netral

Mempunyai peranan penting bagi manusia

Serangga bermanfaat sebagai:

- **Indikator**
 - Lingkungan
 - Iklim



“*Pranotomongso*” → Kalender Tradisional Jawa → Petani Jawa, Indonesia

“*Jing-Zhe*” → Kalender Tradisional Cina → Petani Cina kuno, Cina

indikator untuk memprediksi cuaca; apabila pupa terletak pada bagian bawah dahan pohon merupakan pertanda akan memasuki musim hujan, dan apabila pupa terletak pada daerah yang terbuka atau pada ranting-ranting pohon merupakan pertanda cuaca akan cerah dan memasuki musim kering

90% serangga bermanfaat dan serangga netral

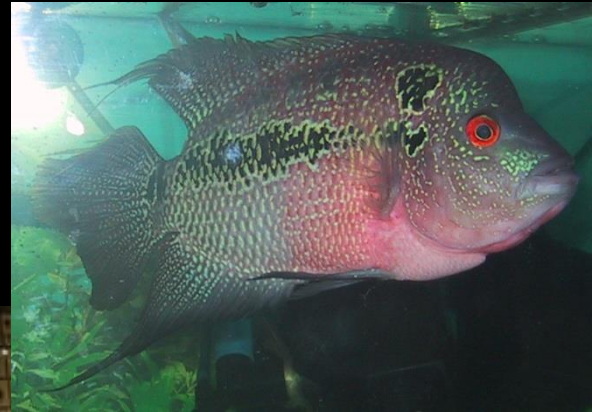
Mempunyai peranan penting bagi manusia

Serangga bermanfaat sebagai:

➤ Makanan

- Manusia

- Hewan piaraan



Rhynchoporus spp., *Bombyx mori*,
Macrotermes spp., *Decophylla*
smaragdina, *Apis* spp., *Vespa* spp.,



Indonesia, Thailand, Denmark, Meksiko, dan Afrika

Tenebrio molitor, *Decophylla smaragdina*,
Gryllus spp. dan *Omphisa* sp.



Burung pekicau dan ikan hias

Chironomus spp., *Culex* spp., *Anthoca*
spp., *Caenis* spp., *Baetis* spp., *Labiobaetis*
spp., *Ephemerella* spp., *Choroterpes* spp.,
Ecdyonurus spp., *Isoperla* spp., dan
Cheumatopsyche spp.



Ikan dan kura-kura hias

Bombyx mori



Babi

Pheidole spp. dan *Pheidologeton* spp.



Trenggiling dan Landak Semut Irian

90% serangga bermanfaat dan serangga netral

Mempunyai peranan penting bagi manusia

Serangga bermanfaat sebagai:

➤ Bahan baku industri

- Pewarna

- Kutu *Laccifer lacca* digunakan sebagai bahan dasar Varnish
- *Cynips tinctoria* pembuat puru, puru tsb digunakan sebagai bahan dasar tinta tahan pudar
- *Dactylopius coccus* digunakan sebagai pewarna makanan, kosmetik, dan tinta lukis oleh suku Aztec di Meksiko



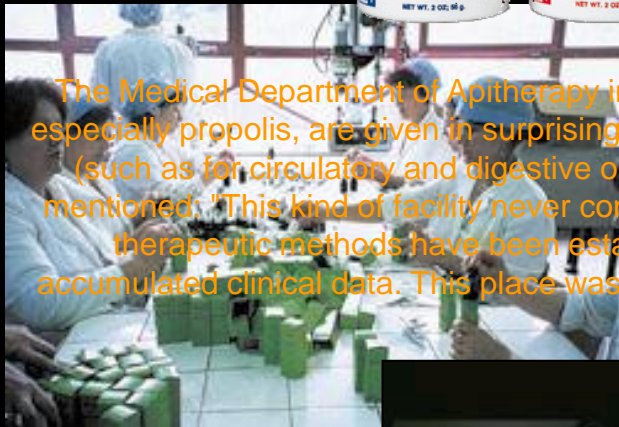
90% serangga bermanfaat dan serangga netral

Mempunyai peranan penting bagi manusia

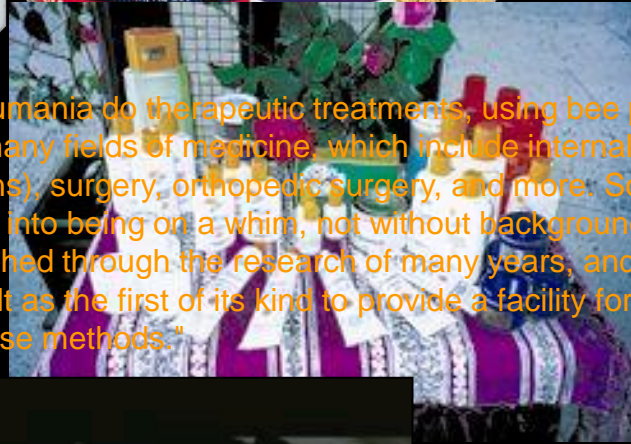
Serangga bermanfaat sebagai:

➤ **Bahan baku industri**

- **Pewarna**
- **Obat**
- **Kosmetik**



Workers boxing the cosme



red from propolis

The factory has a "Cosr take such diversified forn shampoo, and so for department of Apite



/ and propolis, ory, sunscreen, ie aesthetic Rumania)

90% serangga bermanfaat dan serangga netral

Mempunyai peranan penting bagi manusia

Serangga bermanfaat sebagai:

➤ **Bahan baku industri**

- Pewarna
- Obat
- Kosmetik
- Tekstil



Jolie Femme
The Arts of Clothing and Thai Silk





Hanya 10% serangga merugikan/hama

Mempunyai peranan penting bagi manusia

Serangga merugikan/hama:

- **Pemukiman**
- **Tanaman**
 - **Gudang**
 - **Pertanaman**
- **Manusia (mengganggu secara langsung)**
- **Vektor penyakit**
 - **Manusia**
 - **Hewan**
 - **Tumbuhan**

Hanya 10% serangga hama

Mempunyai peranan penting bagi manusia

Serangga hama:

➤ Pemukiman



Tapinoma spp. memakan gula dan makanan

Periplaneta australasiae memakan makanan di rumah

Thysanura spp. memakan kertas/buku berharga

Macrotermes spp. merusak bangunan, terutama yang terbuat dari kayu

Xylocopa spp. penggerek kayu pada bangunan perumahan

Hanya 10% serangga hama

Mempunyai peranan penting bagi manusia

Serangga hama:

- Tanaman
- Gudang



Phthorimaea operculella penggerek umbi kentang

Sitophilus zeamais penggerek biji jagung

Callosobruchus chinensis penggerek biji kacang hijau

Hanya 10% serangga hama

Mempunyai peranan penting bagi manusia

Serangga hama:

- **Tanaman**
 - Gudang
 - Pertanian



Bactrocera papayae penggerak buah mangga

Liriomyza huidobrensis pengorok daun kentang

Locusta migratoria pemakan daun dan biji jagung

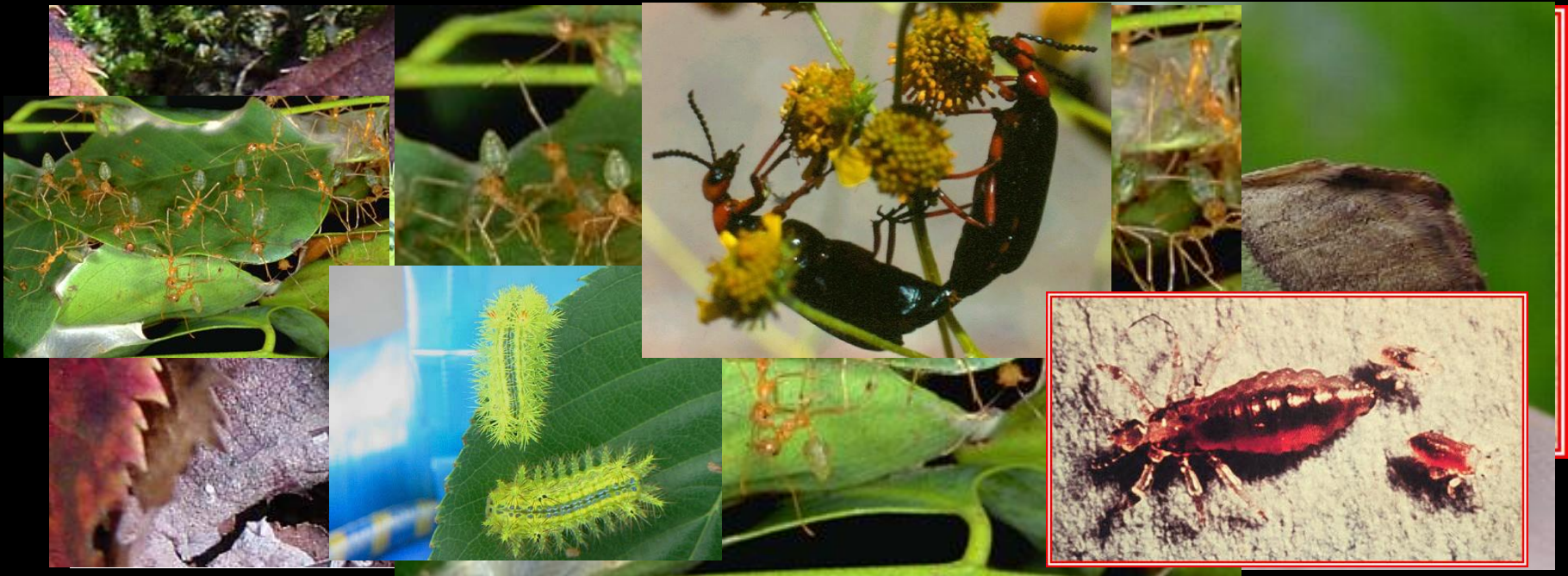
Plutella xylostella pemakan daun kubis

Hanya 10% serangga hama

Mempunyai peranan penting bagi manusia

Serangga hama:

➤ Manusia (mengganggu secara langsung)



Oecophylla smaragdina penyebab panas dan gatal sesaat pada kulit

Parasa lepida penyebab iritasi kulit terasa panas dan gatal

Lytta magister penyebab iritasi kulit terasa terbakar dan melepuh

Pediculus humanus kutu penghisap darah kepala manusia penyebab

gatal

Hanya 10% serangga hama

Mempunyai peranan penting bagi manusia

Serangga hama:

- **Vektor penyakit**
- Manusia



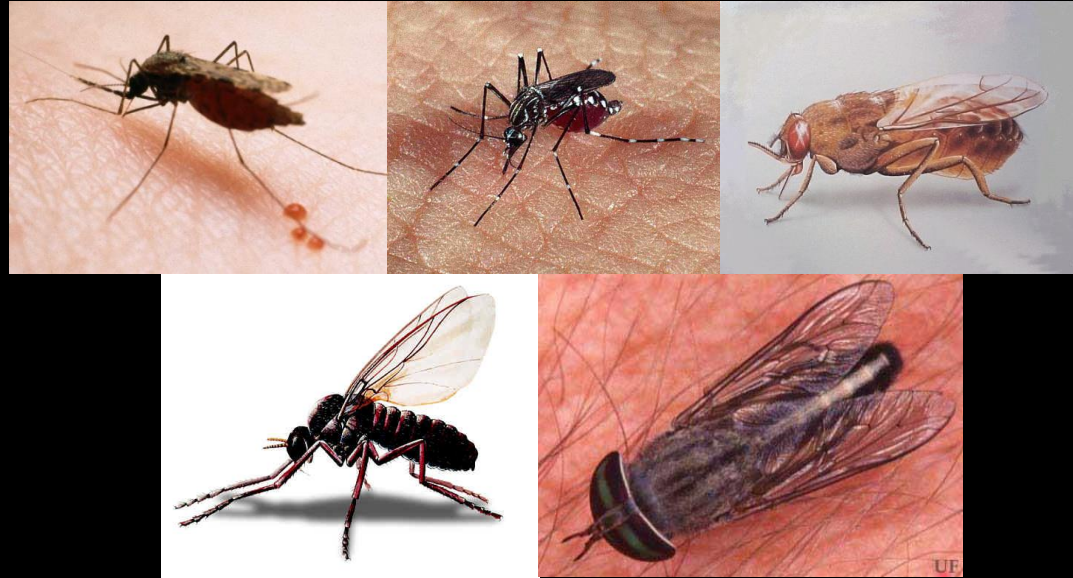
Anopheles gambiae (*Plasmodium malariae*) penyebab malaria
Aedes aegypti (*Alphavirus: Togaviridae*) penyebab demam berdarah
Glossina morsitans (*Trypanosoma species complex*) penyebab penyakit tidur
Ctenocephalides canis penyebab typhus

Hanya 10% serangga hama

Mempunyai peranan penting bagi manusia

Serangga hama:

- **Vektor penyakit**
 - Manusia
 - Hewan



***Aedes* spp.**

vektor virus penyebab penyakit *eastern equine encephalitis* pada kuda

***Anopheles* spp.** dan ***Aedes* spp.**

vektor *Wuchereria bancrofti* penyebab penyakit *filariasis* pada anjing

***Simulium* spp.**

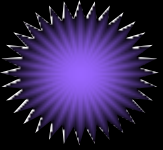
vektor *Onchocerca* spp. penyebab penyakit *onchocerciasis* pada sapi

Glossina morsitans

vektor *Trypanosoma* species complex penyebab penyakit tidur pada kera

***Tabanus* spp.**

vektor *Bacillus anthracis* penyebab penyakit *onchocerciasis* pada sapi



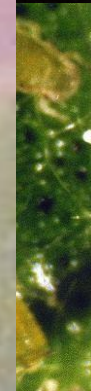
Hanya 10% serangga hama

Mempunyai peranan penting bagi manusia

Serangga hama:

➤ **Vektor penyakit**

- Manusia
- Hewan
- Tumbuhan



Nephotettix virescens vektor tungro pada padi
Bemisia tabaci vektor penyakit kuning keriting pada cabai

Aphis gossypii vektor PLRV pada kentang

Biotinomyia tabaci vektor SVVD pada kacang

Sejarah Entomologi

Seorang penulis Mesir pada masa Ramses II (400 SM) melaporkan bahwa:

“Telah terjadi kerusakan separuh hasil gandum oleh *ulat* hama dan kudaniil memakan sisanya; sekawanan tikus berada di ladang dan juga *belalang-belalang* hinggap di sana”.

Sejarah Entomologi

Biologi Moderen - Pasca periode Renaissance

- Th. 1667 Francisco Redi → membantah “*generasi spontan*” → menggunakan lalat
- Th. 1668 dipublikasikannya anatomi malpigi ulat sutera
- Th. 1758 dipublikasikannya *Systema Natural* oleh Linnaeus
 - Pertamkali dikenalkan sistem penamaan binomial
 - Th. 1775 Fabricius murid Linnaeus mempublikasikan *Systema Entomology* (sistem penamaan binomial pada serangga)



KLASIFIKASI SERANGGA

KLASIFIKASI SERANGGA

Pada awalnya sistem pengelompokan serangga hanya berdasarkan pada persamaan-persamaan morfologi spesimen saja



Saat ini pengelompokan/klasifikasi serangga selain berdasarkan pada morfologi spesimen juga berdasarkan pada spesies yang meliputi: habitat, inang, perilaku, musuh alami, darah, dan DNA

TRAPPING SERANGGA

SUPUTA