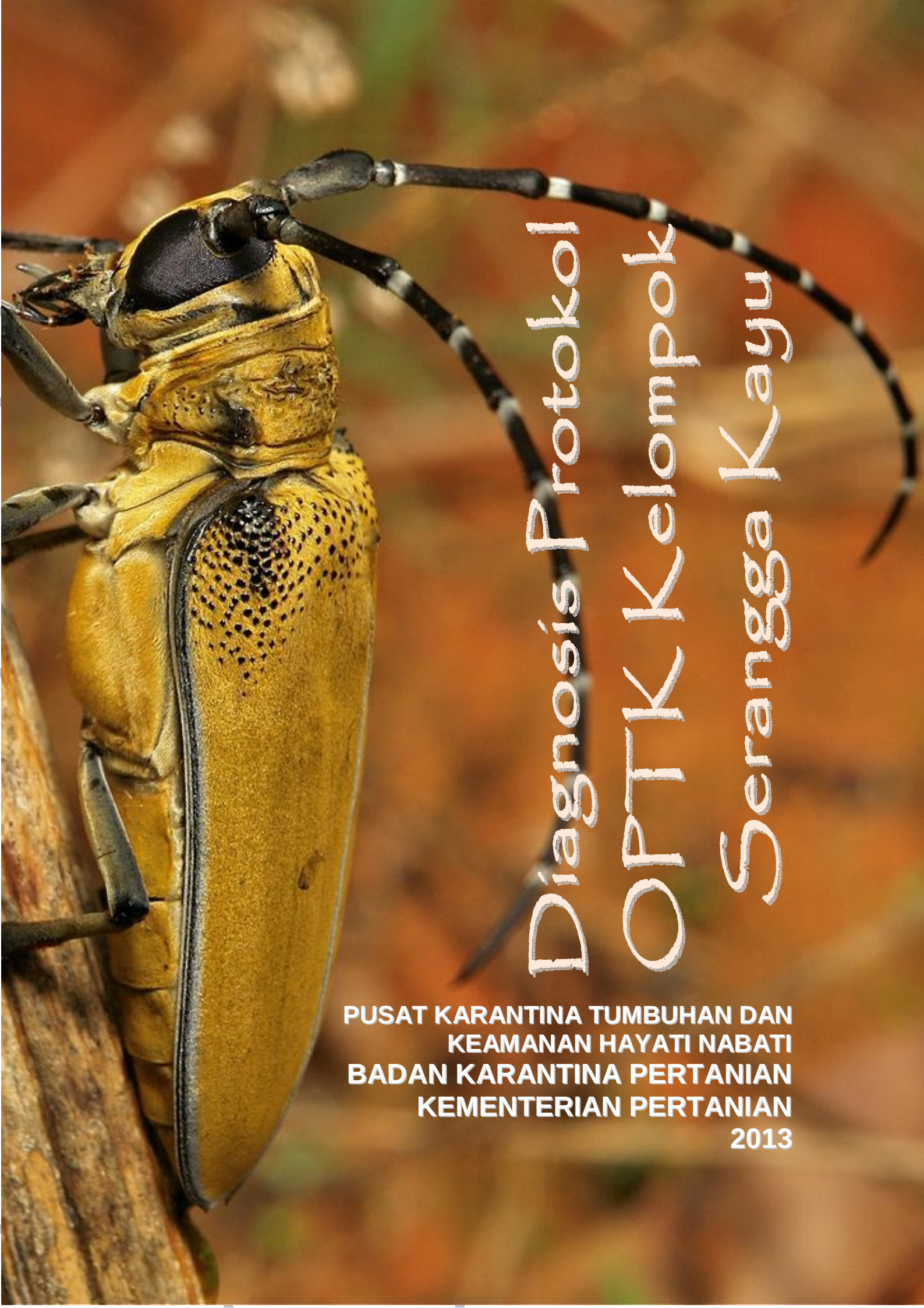




Diagnosis Protokol OPTK Kelompok Serangga Kayu

PUSAT KARANTINA TUMBUHAN DAN
KEAMANAN HAYATI NABATI
BADAN KARANTINA PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
2013



DIAGNOSIS PROTOKOL OPTK KELOMPOK SERANGGA KAYU (DRAFT I)

**PUSAT KARANTINA TUMBUHAN DAN
KEAMANAN HAYATI NABATI**



**BADAN KARANTINA PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
2013**

TIM PENYUSUN

Pusat Karantina Tumbuhan dan Keamanan Hayati Nabati

KATA PENGANTAR

Memperhatikan semakin intensifnya kegiatan pengujian laboratorium di setiap unit pelaksana teknis lingkup Badan Karantina Pertanian menuntut tersedianya perangkat pendukung agar setiap kegiatan dapat berjalan dengan baik, cepat dan memuaskan pihak yang berkepentingan. Sesuai dengan tugas pokok dan fungsinya, Pusat Karantina Tumbuhan dan Keamanan Hayati Nabati berusaha menyediakan perangkat pendukung dalam bentuk pedoman, juklak dan juknis yang mencakup berbagai aspek dan berbagai tujuan, khususnya pemeriksaan karantina tumbuhan dan koleksi Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) maupun Organisme Pengganggu Tumbuhan Karantina (OPTK).

Diagnosis Protokol OPTK Kelompok Serangga kayu disusun dengan maksud terpenuhinya kebutuhan UPT akan berbagai informasi yang ada kaitannya dengan identifikasi OPT/OPTK, dengan harapan semakin hari kendala-kendala yang dihadapi menjadi semakin berkurang.

Dengan tersusunnya Diagnosis Protokol OPTK Kelompok Serangga kayu, maka sudah sepatutnya kami memanjatkan puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat perkenan dan limpahan rahmat-Nya hal tersebut bisa terwujud. Disamping itu, kami menyadari bahwa tanpa bantuan dan kerja keras berbagai pihak pedoman ini tidak akan pernah ada. Oleh sebab itu dengan kerendahan hati kami mengucapkan terima kasih kepada Bapak/Ibu yang telah memberikan masukan, sumbangan pemikiran dan informasi lainnya sehingga pedoman ini dapat disusun.

Mudah-mudahan bermanfaat.

Jakarta, Agustus 2013
Kepala
Pusat Karantina Tumbuhan
dan Keamanan Hayati Nabati

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar	ix
Daftar Lampiran	xvi
BAB I. Pendahuluan	1
A Latar Belakang	1
B Tujuan	1
C Dasar Hukum	1
D Ruang Lingkup	1
BAB II. Metode Deteksi Dan Koleksi Serangga kayu	
A Metode Deteksi Serangga kayu	
B Metode Koleksi	
C Metode Perbanyakkan Serangga kayu	
BAB III. Preservasi Dan Identifikasi Serangga kayu	
A Pembuatan Preparat Serangga kayu / Mounting Serangga kayu	
B Identifikasi Serangga kayu	
C Deskripsi Serangga kayu Optk A1 Dan A2	
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	
21.	
22.	

23.		
24.		
25.		
26.		
27.		
28.		
29.		
30.		
D	Dokumentasi Serangga kayu	
		
Daftar Pustaka		
Lampiran		31

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1 (a-b) Gejala spider mites pada daun padi (Rice 2010), (c) gejala red spidermites pada daun (Flickr 2013), (d) gejala appleleaf blister mite ([Cranshaw 2003](#)), (e) Gejala spider mites terbentuk jaring-jaring seperti laba-laba (Adlam 2011), (f-g) gejala serangan erineum mite pada daun anggur ([f] gejala pada permukaan daun bagian atas, [g] gejala pada permukaan daun bagian bawah) (Carter 2004), (h) gejala serangan serangga kayu eriophyidae pada pucuk tanaman ([Cranshaw 2009](#)), (i) gejala willow leaf gall mite ([Cranshaw 2007](#)), (j) gejala Eriophyid mites ([Cranshaw 2003](#)), (k) gejala kerusakan buah paprika akibat serangga kayu polyphagotarsonemus latus (Zitter 2013), (l) gejala kerusakan umbi bawang merah karena serangga kayu dari family Acaridae, (m) gejala bronzing pada buah jeruk akibat serangan serangga kayu *Aculops pelekassi* (Ehara 1995)
- Gambar 2 Alat yang diperlukan untuk koleksi serangga kayu: (a) jarum preparat, (b) kuas, (c) pinset, (d) lidi bambu yang halus
- Gambar 3 Corong *Berlese tulgreen* (Precision Instruments 2012)
- Gambar 4 Skema dan gambar *Berlese tulgreen* yang telah dimodifikasi untuk ekstraksi serangga kayu
- Gambar 5 Tempat perbanyak/ perkembangbiakan serangga kayu fitofag: (a) cawan Petri, (b) spon berbentuk bulat, (c) kapas, (d) media pembawa/ inang serangga kayu (foto: Jaya 2013)
- Gambar 6 Posisi dan pengaturan kaki pada pembuatan preparat serangga kayu: a serangga kayu selain famili eriophyidae (foto: Kurniawan 2010), (b) serangga kayu yang termasuk family Eriophyidae (Saglioco 2009)
- Gambar 7 Skema proses pembuatan preparat (*mounting*) serangga kayu semi permanen
- Gambar 8 Contoh pemberian label slide preparat serangga kayu (posisi serangga kayu ke arah bawah) mengacu pada Krantz 1978
- Gambar 9 Gejala serangan *A. cajani* yang berasosiasi dengan PPSMV pada daun *Cajanus cajan* (ditunjukkan dengan tanda panah) (IPM 2013)
- Gambar 10 (a, b) *A. cajani* dewasa ([a] ikisan 2000, [b] ICRISAT2003)
- Gambar 11 Gejala serangan *A. ficus*: (a) Gejala bercak klorotik dan gall pada daun, (b) Serangga kayu terlihat pada gall yang telah dibuka (Ehara 1995)

-
- Gambar 12 Morfologi *A. ficus*: (a, g) serangga kayu dewasa, (b, h) lempeng dorsal, (c, k) anulasi, (d, l) bagian ventral, (e) kaki I dan II, (f, i) empodium, (m) penampang lateral bagian anterior (Ehara 1995; Alhadeeqa 2013)
- Gambar 13 Gejala kerusakan akibat *A. guerreronis* pada tanaman kelapa (Howard *et al.* 2012)
- Gambar 14 Gejala serangan *A. guerreronis*: (a, b) gejala pada buah muda, (c) gejala pada buah yang sudah berkembang (Howard *et al.* 2012; Ginting 2012)
- Gambar 15 *A. guerreronis* : (a) dewasa (CABI 2007), (b) Preparat slide penampang dorsal (Ginting 2012)
- Gambar 16 Hasil foto dengan Scanning electron microscope: (a) seluruh tubuh, (b) bagian anterior, (c) anulasi tubuh bagian lateral, (d) seta posterior (Ginting 2012)
- Gambar 17 Morfologi *A. guerreronis*: (a) bagian anterior lateral, (b) anulasi lateral, (c) seta posterior, (d) sejugal furrow, (e) kaki I, (f) anterior dorsal, (g) lempeng anterior I, (h) lempeng genital (Kau 2013)
- Gambar 18 Gejala serangan *A. lycopersici*: (a) daun dan tanaman terserang (b) buah tomat yang terserang (Ehara 1995)
- Gambar 19 *A. lycopersici* pada tanaman tomat (CABI 2007; Ehara 1995) ...
- Gambar 20 Morfologi *A. lycopersici*: (a) penampang lateral, (b) lempeng dorsal, (c) anulasi, lateral (d) lempeng ventral, (e) kaki I dan II, (f) empodium (Ehara 1995)
- Gambar 21 Morfologi *A. lycopersici*: (a) penampang lateral serangga kayu dewasa, (b) empodium, (c) lempeng dorsal, (d) anulasi lateral, (e) lempeng anal, (f) kaki I dan II, (g) lempeng ventral (Cabello 2009)
- Gambar 22 Gejala serangan: (a) gejala mati pucuk pada tanaman jeruk, (b) bercak melingkar kecoklatan (*bronzing*) pada buah jeruk yang terserang (Ehara 1995)
- Gambar 23 *A. pelekassi* dewasa (Ehara 1995)
- Gambar 24 Morfologi *A. pelekassi*: (a) penampang lateral, (b) lempeng dorsal, (c) striae lateral, (d) lempeng ventral, (e) kaki I dan II, (f) empodiumj (Ehara 1995)
- Gambar 25 Gejala bronzing pada daun (Ehara 1995)
- Gambar 26 (a,b) *A. schlechtendali* dewasa (Ehara 1995)
- Gambar 27 Morfologi *A. schlechtendali*: (A) penampang lateral serangga kayu dewasa, (B) empodium (C) lempeng dorsal anterior, (D) lempeng anal (E) anulasi lateral, (F) lempeng ventral, (G) kaki I

- dan II (Plantwise 2013)
- Gambar 28 Morfologi *A. schlechtendali*: (1) penampang lateral, (2) lempeng dorsal, (3) anulasi lateral, (4) lempeng ventral, (5) kaki I dan II, (6) empodium (Ehara 1995)
- Gambar 29 Gejala kerusakan parah akibat *B. californicus* pada buah jeruk (Bedford & de Villiers 1987)
- Gambar 30 *B. californicus* : (a, c) dewasa dan (b) pra dewasa (CABI 2007, PMI 2013)
- Gambar 31 Morfologi *B. californicus*: (a, c) penampang bagian dorsal serangga kayu betina (Featured creatures 2013) (b), penampang bagian ventral serangga kayu betina (Featured creatures 2013) (c)
- Gambar 32 Gejala serangan *B. Rubrioculus*
- Gambar 33 *B. rubrioculus*: (a) pra dewasa, (b,c) dewasa
- Gambar 34 *Bryobia rubrioculus* : (a, c) penampang dorsal serangga kayu betina, (b) penampang lateral serangga kayu betina, (d) palpus, (e) morfologi gnatosoma *B. praetiosa*, (f) morfologi gnatosoma *B. rubrioculus*, (g, k) kaki I *B. rubrioculus*, bulu (seta) agak berjauhan dan panjangnya sama atau hampir sama, (h, j) *B. praetiosa*, sepasang bulu (seta) di dekat ruas paling ujung berdekatan, bulu (seta) bagian luar lebih panjang daripada bulu (seta) yang di bagian dalam) (Ehara 1995, IPPC 2012)
- Gambar 35 Gejala serangan *E. willamettei* pada tanaman anggur, daun mengalami terlihat menjadi kecoklatan dan gugur (Karbam & Zalom 1998)
- Gambar 36 *E. Willamettei*: (a) fase telur, (b) pradewasa, (c) dewasa (Karbam dan Zalom, 1998)
- Gambar 37 *E. willamettei* betina: (a) palpus, (b) tarsus I (Pritchard & Baker, 1955)
- Gambar 38 Gejala serangan: *E. orientalis* pada tanaman *Macodes petola*: (a) daun terlihat kusam dan dipermukaannya terlihat populasi serangga kayu berwarna merah, (b) gejala serangan parah, daun menjadi kering (George 2011), (c) gejala pada buah jeruk yang terserang terlihat serangga kayu dan sisa ekskuviae (Ivia 2012)
- Gambar 39 *E. orientalis* dewasa (Ivia 2012)
- Gambar 40 Morfologi *Eutetranychus orientalis*: (a) morfologi keseluruhan, (b) susunan seta dorsal (bagian dorsal terdapat pola seperti yang ditunjukkan dengan tanda panah) (CSIRO 2013)
- Gambar 41 Penampang dorsal: (a) *Eutetranychus orientalis* (pada bagian dorsal terdapat pola seperti yang ditunjukkan tanda panah) dan (b) *Eutetranychus palmatus* (pada bagian dorsal tanpa pola) (Al-Atawi 2011) (c) dilengkapi dengan gambar aedeagus

- dijelaskan di glosari, penciri ditunjukkan)
- Gambar 42 (a, b) Gejala serangan *M. tanajoa* pada daun singkong (berupa klorosis karena kerusakan klorofil) (Varela & Icipe 2013)
- Gambar 43 *Mononychellus tanajoa* : (a) serangga kayu dewasa, (b) telur (CABI 2007)
- Gambar 44 (a) susunan bulu (seta) dorsal ([v2, sc1, sc2] seta prodorsal; [c3] seta humeral; [c2, d2, e2, f2] seta dorsolateral, (b) cuping-cuping pada guratan-guratan punggung (*dorsal striae*), (c-d) aedeagus pada serangga kayu jantan (C-D)
- Gambar 45 Perbedaan morfologis spesies dalam genus *Mononychellus* (Belloti *et al*, 1986)
- Gambar 46 (a, b) Gejala serangan *O. peruvianus* pada daun singkong berupa bercak-bercak klorosis akibat rusaknya klorofil terutama di sekitar tulang daun (Ochoa *et al*, 1994)
- Gambar 47 *O. peruvianus*: (a) dewasa, (b) pra-dewasa (Hoddle 2013)
- Gambar 48 *O. peruvianus*: (a) susunan bulu (seta) dorsal, (b) Tarsus kaki I, (c) Penampang lateral Aedeagus (Plantwisa 2013)
- Gambar 49 *O. peruvianus*: (a) tibia dan tarsus I serangga kayu betina, (b) tibia dan tarsus II serangga kayu betina, (c) tibia dan tarsus I serangga kayu jantan, (d) tibia dan tarsus II serangga kayu jantan (Pritchard & Baker 1955)
- Gambar 50 Gejala serangan *O. yothersii*: (a, b) pada daun eukaliptus (Pinto, 2012) (c) pada daun apokat (daun mengalami kecoklatan terutama di sekitar tulang daun utama)
- Gambar 51 *O. yothersi*: telur (b), larva yang baru keluar dari telur (c), serangga kayu jantan (kanan), serangga kayu betina (kiri) (Reyes 2011)
- Gambar 52 Bentuk Aedeagus *O. Yothersi*
- Gambar 53 Kerusakan akibat *P. ulmi* pada daun apel, daun apel mengalami bronzing dan rapuh (Cotton 2013)
- Gambar 54 *European Red Mite (P. ulmi)*: (a,b) serangga kayu betina (tubuh berwarna merah dengan kaki, bulu (seta) dan tubercle berwarna putih (Reding & Alston, 2011; Ehara 1995), (c) Serangga kayu jantan (tubuh berwarna kuning dan hijau–kehitaman dengan bagian belakang meruncing) (Reding & Alston, 2011) ..
- Gambar 55 Morfologi *P. ulmi*: (a) serangga kayu dewasa, (b) seta pada tungkai, (c) aedeagus (Ehara 1995)

-
- Gambar 56 Serangan *P. major* pada family Poaceae (Ehara 1995)
- Gambar 57 *P. major*: (a, b) serangga kayu dewasa (Walter 2006)
.....
- Gambar 58 Morfologi *P. major*: (a) penampang dorsal,)b) celicera, (c) palpus, (d) naso, (e) sci, (f) anal opening, (g) kaki I, (h) solenidion, (i) susunan seta dorsal (Walter 2006, Ehara 1995) ..
- Gambar 59 Gejala serangan *P. latens*: (a) pada gandum (plantwise 2013), (b) pada Barley(Muller 2021)
- Gambar 60 *P. lateens*: serangga kayu dewasa (Stoltz et al.1999)
.....
- Gambar 61 Susunan seta dan pola pada bagian dorsal *P. lateens* (Walter 2006)
- Gambar 62 Gejala serangan *P. vitis* pada tanaman anggur (HYPP Zoology 2013)
- Gambar 63 *C. vitis* dewasa (HYPP Zoology 2013)
- Gambar 64 *P. vitis*: (a-b), morfologi bagian lateral (c), bagian dorsal (Aleksey 2012)
- Gambar 65 Gejala serangan *P. oleivora* pada buah jeruk di Afrika (Seif & Icir 2011)
- Gambar 66 *P. oleivora*: (a) serangga kayu dewasa, (b) ilustrasi morfologi (Cook Islands Biodiversity Database 2013)
.....
- Gambar 67 Gejala serangan *R. indica* pada daun tanaman kelapa (foto: R. Ginting 2012)
- Gambar 68 *R. indica*: (a) telur, (b) dewasa, (c) pra dewasa (Ginting 2012) ..
- Gambar 69 *R. indica*: (a,b) dewasa, (b) ukuran tubuh rata-rata: panjang (*p*): 245,8 µm dan lebar (*l*): 182 µm, (c) telur berbentuk ovoid berwarna merah dengan stripe disalah satu ujungnya (ditunjukkan tanda panah), ukuran rata-rata: panjang (*p*): 107 µm dan lebar (*l*): 83.44 µm (Ginting 2012)
- Gambar 70 *R. indica*: (a) bagian dorsum serangga kayu betina dengan 4 pasang seta di bagiansublateral, (b) bagian dorsum serangga kayu jantan dengan 4 pasang seta di bagian sublateral, (c) susunan seta pada posterior dorsum serangga kayu betina (ditunjukkan tanda panah), (d) pseudanals pada bagian posterior dorsum *serangga kayu* jantan (ditunjukkan tanda panah), (e) corsal seta [*d*] pada tibia dan companion seta [*cs*] pada tarsus, (f) companion seta [*cs*] dan solenidion [*sol*] pada tarsus (Ginting 2012)
- Gambar 71 *R. indica*: (a) betina dewasa difoto dengan SEM (wikimedia

- 2013), (b) serangga kayu betina, (c) serangga kayu jantan (Putnam & Gaskalla 2013)
- Gambar 72 Gejala serangan *R. elaeis*: (a) gejala pada tanaman kelapa, (b) gejala pada daun kelapa (Keifer *et al.* 1982)
- Gambar 73 Morfologi *R. elaeis*: (a) penampang dorsal, (b) penampang lateral, (c) striae lateral, (d) kaki I, (e) empodium, (f) lempeng genital, (g) lempeng ventral (Keifer *et al.* 1982)
- Gambar 74 Gejala serangan *R. echinopus* pada umbi bawang putih (Kahuna 2005)
- Gambar 75 *R. echinopus* dewasa
- Gambar 76 *R. echinopus* (preparat): (a) focus tubuh serangga kayu bagian dorsal, (b) focus tubuh serangga kayu bagian ventral, (c) focus gnatosoma bagian dorsal, (d) focus gnatosoma bagian ventral, (e) focus idiosoma bagian dorsal, (f) focus idiosoma bagian ventral (MAF Plant Health & Environment Laboratory 2011)
- Gambar 77 *Rhyzoglyphus echinopus* (morfologi) : (a) bagian dorsal serangga kayu betina, (b) bagian ventral serangga kayu betina, (c) bagian dorsal serangga kayu jantan, (d) bagian ventral serangga kayu jantan, (e) Tarsus I serangga kayu betina, (f) tarsus 4 serangga kayu jantan, (g) Chelicera betina, (h) copulatory bursa serangga kayu betina (Lee & Choi 1980)
- Gambar 78 Gejala serangan *S. laticeps*: (a) pada daun, (b) pada umbi (Groenkennisnet 2009)
- Gambar 79 *Steneotarsonemus laticeps*: (a) bagian dorsal, (b) bagian ventral (Fan 2011)
- Gambar 80 *T. myceliophagus* dewasa (Bisko & Bilai 2011)
- Gambar 81 Morfologi *T. myceliophagus* (Theodore 2011)
- Gambar 82 Gejala serangan *T. pacificus* pada tanaman anggur (Plantwise 2013)
- Gambar 83 *Tetranychus pacificus*: (a) serangga kayu dewasa, (b) telur (Costello & Zalom 2013)
- Gambar 84 *Tetranychus pacificus*: (a) focus preparat bagian dorsal, (b) focus preparat bagian ventral, (c) focus preparat idiosoma bagian dorsal, (d) focus preparat idiosoma bagian ventral, (e) focus preparat kaki I, (f) aedeagus (ditunjukkan tanda panah) (MAF Plant Health & Environment Laboratory 2011)
- Gambar 85 *T. pacificus* betina: (a) pola dan susunan seta pada bagian dorsal, (b) kenampakan tubuh pada saat makan, (c) variasi

- aedeagus (Pritchard & Baker 1955)
- Gambar 86 *T. schoenei*: penampang dorsal serangga kayu betina (Pritchard & Baker 1955), (b) tungkai [(1) Tarsus kanan kaki I serangga kayu betina, (2) ujung tarsus kaki I serangga kayu jantan, (3) bagian ujung palpus serangga kayu betina] (Mcgregor 1941), (c) variasi aedeagus (4-5) (Pritchard & Baker 1955)
- Gambar 87 Gejala serangan pada keju (terlihat populasi serangga kayu pada keju yang diserang)
- Gambar 88 *T. castellanii*: (a) serangga kayu dewasa, (b) penampang dorsal serangga kayu dewasa (Scott 2013)
- Gambar 89 Gejala serangan *Purple or Ribbed Tea mite* (*C. carinatus*) pada *Spathiphyllum* (Jeppson et al. 1975)
- Gambar 90 *Calacarus carinatus* dewasa (ditunjukkan dengan tanda panah) (Bambara 2006)
- Gambar 91 Morfologi *C. carinatus*: (a) penampang dorsal, (b) penampang lateral, (3) striae lateral, (d) penampang ventral, (e) kaki I dan II, (f) empodium (Ehara 1995)
- Gambar 92 (a, b) Gejala *Tenuipalpus orchidarum* pada daun anggrek (terlihat adanya bercak-bercak putih sisa eksudat serangga kayu pada permukaan daun) (Photo © Greg Allikas (aos.org) (Johnson 2008)
- Gambar 93 *Tenuipalpus orchidarum*: (a) telur, (b) nimfa, (c) dewasa
- Gambar 94 *Tenuipalpus orchidarum*: serangga kayu betina (a), serangga kayu jantan (b) (Johnson 2008)
- Gambar 95 Gejala pada daun teh di dekat tulang daun (ACS 2008)
- Gambar 96 *O. coffeae* betina: (a) serangga kayu dewasa, (b) penampang dorsal, (c) penampang lateral (plantwise-CABI 2013)
- Gambar 97 *O. coffeae*: (a) tibia dan tarsus I serangga kayu betina, (b) tibia dan tarsus II serangga kayu betina dengan empodium yang melebar, (c) tibia dan tarsus I serangga kayu jantan, (d) tibia dan tarsus II serangga kayu jantan
- Gambar 98 Gejala serangan: (a) pada buah, (b) pada daun (Jaya 2012), (c) pada daun (ehara 1995)
- Gambar 99 *P. citri*: (a) telur, (b) dewasa jantan, (c, d, e) dewasa betina (pangkal seta berwarna merah) (ehara 1995, CABI 2007)
- Gambar 100 Morfologi *P. citri*: (a) serangga kayu dewasa, (b) tarsus kaki I,

(c) aedeagus, (d) telur (Ehara 1995); (e) susunan seta dorsal
serangga kayu dewasa (lucidcentral 2013)

.....

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran1	Kunci identifikasi beberapa famili serangga kayu tanaman (modifikasi dari Johnston, 1988 dalam Hartini 2013)
Lampiran 2	Identifikasi (kunci karakter) untuk genus serangga kayu yang termasuk OPTK
Lampiran 3	Gambar Alat-alat untuk Pemeriksaan Serangga kayu
Lampiran 4	Glosarium
Lampiran 5	Ilustrasi Glosarium

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu komoditas ekspor penghasil devisa Indonesia adalah produk hutan seperti kayu, rotan dan bambu, baik yang telah diolah antara lain: produk meubeler, pajangan, patung, pernak-pernik dapur sampai dengan pintu dan jendela; maupun produk setengah jadi misalnya papan dan kayu lapis. Produk-produk ini dihasilkan dari tanaman hutan yang seringkali terserang hama dan penyakit Hama yang banyak merusak tumbuhan hutan dan hasil hutan adalah serangga. Serangga tanaman kehutanan dan hasil hutan yang telah banyak menimbulkan kerusakan terdiri atas ordo Coleoptera, Isoptera, Hemiptera, Hymenoptera dan Lepidoptera

Serangga hutan dan hasil hutan yang belum terdapat di Indonesia atau keberadaannya belum tersebar luas di Indonesia, dinyatakan sebagai Organisme Pengganggu Tumbuhan Karantina (OPTK) sebagaimana tercantum dalam permentan nomor 93/Permentan/OT.140/12/2011, tentang Jenis Organisme Pengganggu Tumbuhan Karantina. Dalam permentan tersebut terdapat 33 spesies serangga hutan digolongkan sebagai OPTK kategori A1 dan 2 spesies digolongkan sebagai OPTK kategori A2.

Dengan banyaknya spesies serangga hutan yang tergolong OPTK tersebut, Karantina Tumbuhan mempunyai tugas yang sangat penting dalam mencegah introduksinya ke dalam wilayah negara Republik Indonesia dan penyebarannya dari suatu area ke area lain dalam wilayah negara RI. Untuk pelaksanaan tugas tersebut diperlukan pedoman yang dapat digunakan oleh petugas karantina (POPT) sebagai alat bantu dalam mendeteksi dan mengidentifikasi serangga hutan OPTK untuk menghindari masuknya serangga hutan sebagai OPTK ke dalam wilayah negara Republik Indonesia.

1.2. Tujuan

- a. Pedoman diagnosis OPTK kelompok serangga hutan dapat dijadikan sebagai panduan dalam mendeteksi dan mengidentifikasi OPTK kelompok serangga hutan
- b. Menyeragamkan metode deteksi dan identifikasi OPTK kelompok serangga hutan.

1.3. Dasar Hukum

- a. Undang-undang Nomor 16 Tahun 1992 tentang Karantina Hewan, Ikan dan Tumbuhan;
- b. Peraturan Pemerintah Nomor 14 Tahun 2002 tentang Karantina Tumbuhan;
- c. Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 93/Permentan/OT.140/12/2011 Tahun 2011 tentang Jenis Organisme Pengganggu Tumbuhan Karantina;
- d. Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 12/Permentan/OT.140/2/2009 tentang Persyaratan dan tatacara tindakan karantina tumbuhan terhadap Pemasukan kemasan kayu ke dalam wilayah Negara Republik Indonesia; ISPM No. 27 tahun 2006 tentang *Diagnostic Protocols for Regulated Pests*;
- e. ISPM No. 15 tahun 2002 tentang *Guidelines for Regulating Wood Packaging Material in International Trade*;

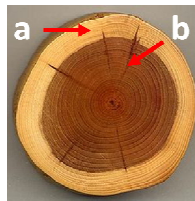
1.4. Ruang Lingkup

Pedoman ini memuat metode deteksi OPTK serangga hutan berdasarkan bentuk kerusakan/ gejala, identifikasi serta deskripsi OPTK kelompok serangga hutan.

1.5. Pengertian Umum/glossary

1. Abdomen: perut
2. Alate: fase bersayap pada serangga sosial
3. Anal lobe: cuping pada pangkal sayap belakang

4. Anobiid : kumbang (ordo coleoptera) yang masuk famili Anobiidae dengan pronotum yang membentuk pelindung dan menutupi kepala
5. Lyctid : kumbang (ordo coleoptera) yang termasuk famili Lyctidae
6. Alat mulut serangga penusuk penghisap:
7. Caput: Kepala
8. Crawler: fase aktif pada ordo Homoptera sub ordo Sternorrhyncha
9. Diurnal: aktif pada siang hari
10. Elitra: sayap depan ordo Coleoptera yang mengalami penebalan dan mengeras yang melindungi tubuh dan sayap belakang yang berupa membran
11. *Hardwood*: kayu yang berasal dari pohon berdaun lebar (mempunyai mekanisme pengguguran daun tiap tahun antara lain: jati, ulin, dll)
12. Instar: bentuk di antara dua molting pada fase larva
13. *Kayu teras (heartwood)*: bagian kayu berwarna gelap yang terdapat di tengah kayu
14. Mandibel: bagian alat mulut serangga yang berfungsi untuk menggigit atau memotong makanan
15. *New*: kayu dengan kelembaban < 30% yang disimpan atau digunakan selama < 10 tahun
16. Nimfa: fase pradewasa pada metamorphosis tidak sempurna (hemimetabola / paurometabola)
17. Nokturnal: aktif pada malam hari.
18. *Old*: kayu telah diproses dengan kelembaban < 20% yang disimpan atau digunakan selama > 10 tahun
19. Partenogenesis: individu dihasilkan oleh serangga betina tanpa melalui proses pembuahan
20. Pronotum: ruas pertama bagian thorak yang melebar dan melindungi tubuh bagian atas
21. *Raw*: kayu berkulit yang tidak kering dengan kelembaban > 30%
22. *Kayu gubal (sapwood)*: bagian kayu berwarna cerah yang berdekatan dengan kulit kayu (Gambar 1a)
23. *kayu teras (heartwood)*: bagian kayu berwarna gelap yang berada di bagian tengah kayu (Gambar 1b)
24. serangga hasil hutan: serangga yang menyerang semua produk hasil hutan.
25. Serangga hutan: mencakup serangga tumbuhan hutan dan serangga hasil hutan.
26. Serangga tumbuhan hutan: serangga yang menyerang tumbuhan hutan mulai dari benih sampai pohon
27. Sesile: tidak bergerak
28. Setae: rambut / bulu
29. *Softwood* : kayu yang berasal dari pohon konifer (berdaun jarum seperti pinus, cemara, cedar, sengon dll)
30. Spine: duri
31. Suture: sambungan
32. Tarsus: ruas tungkai terakhir
33. Testaceus: dilindungi oleh cangkang
34. Toraks: dada



Gambar 1 Penampang kayu: (a) kayu gubal (*sapwood*), (b) kayu teras (*heartwood*) (Wikipedia. 2013).

BAB II DETEKSI OPTK SERANGGA HUTAN

Deteksi dini sangat penting dalam usaha pencegahan masuknya serangan serangga hutan disuatu wilayah. Demikian juga didalam wilayah Negara Republik Indonesia. Gejala sangat membantu dalam mendeteksi karena agen perusak seringkali tidak dapat ditemukan. Deteksi OPTK serangga hutan dapat dilakukan melalui media pembawa berupatanaman, bibit tanaman hutan, tumbuhan dan bagian-bagiannya dalam bentuk kayu baik belum diolah maupun sudah diolah antara lain: log, kulit kayu, potongan kayu dalam ukuran kecil (*chip wood*), serbuk kayu (*dust wood*), kemasan kayu, *furniture*, dan produk lainnya dari bahan kayu.

Deteksi ini dapat dilakukan melalui gejala serangan maupun agen pengganggu. Gejala sangat membantu dalam mendeteksi karena agen perusak seringkali tidak dapat ditemui. Sedangkan agen pengganggu akan lebih meyakinkan dalam identifikasi suatu jenis serangga hutan.

2.1 Pengenalan gejala serangan

Pengenalan dan pemahaman mengenai gejala memegang peranan penting dalam deteksi dini dan menentukan keberadaan serangga kayu. Beberapa karakteristik gejala menunjukkan jenis serangga yang menginfestasi kayu tersebut. Kelompok serangga yang menyerang kayu meliputi rayap (*ordo Isoptera*), kumbang (*ordo Coleoptera*), lebah / semut (*ordo Hymenoptera*), ngengat (*ordo Lepidoptera*), dan kutu-kutuan (*ordo Hemiptera*).

Beberapa kunci identifikasi telah dikembangkan untuk mengetahui jenis serangga yang menyerang kayu berdasarkan kerusakan yang ditimbulkan. Hal ini sangat membantu terutama apabila fisik serangga tidak ditemukan di kayu yang terinfestasi. Salah satunya adalah kunci identifikasi OPT kayu berdasarkan kerusakan yang dikembangkan oleh Antonelli *et al.* (2001) dalam "*A key to identification of Pacific Northwest Wood-detroying Pests Based on Wood Damage*" yang diterbitkan oleh Washington State University Extension sebagaimana berikut:

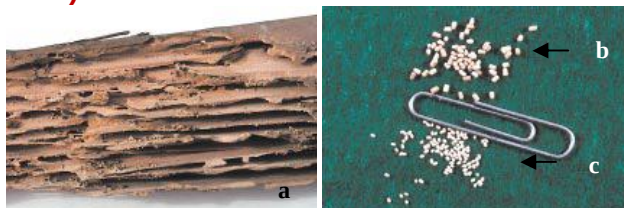
- | | | |
|----|--|---|
| 1. | Gerekan terlihat di kayu | 2 |
| | Tidak terlihat adanya gerakan pada kayu; menurunkan berat kayu; kayu hancur menjadi bubuk saat ditekan | |
| | (Gambar 2) Cendawan pembusuk | |



Gambar 2 Kayu membusuk oleh cendawan

- | | | |
|----|--|---|
| 2. | Gerekan terdiri dari butiran kotoran (<i>pellet</i>) dengan bentuk dan ukuran yang berbeda, diperlukan untuk mengidentifikasi butiran pellet | 3 |
| | Gerekan tidak terdiri dari butiran kotoran (<i>pellet</i>) | 8 |
| 3. | Pellet mempunyai 6 sisi dan bergelombang dengan alur membujur | 4 |
| | Pellet mempunyai bentuk dan ukuran bervariasi, tidak memiliki alur (<i>ridge</i>) | 5 |
| 4 | Pellet berukuran panjang 1/32 inch ($\approx 0,8$ mm); kayu rusak terlihat kering | |
| | (Gambar 3c) rayap kayu kering (Drywood termite) | |

Pellet berukuran panjang 1/16 inch ($\approx 1,6$ mm); kayu rusak terlihat basah **(Gambar 3b) rayap tanah (Dampwood termite)**



Gambar 3 Gejala serangan rayap: (a) kerusakan dan kotoran *dampwood termite*, (b) pellet kotoran *dampwood termite*, (c) pellet kotoran *drywood termite*

- 5 Kayu berlubang kecil (0,79–2,38 mm); kayu seringkali hancur dan disertai pellet bubuk halus 6
 Kayu berlubang besar (3,97–6,35 mm); terowongan seringkali dipenuhi serat kayu..... 7
- 6 Pellet berupa butiran (menyerupai pasir); umumnya pada kayu lunak (misalnya cemara) yang lembab atau basah **(Gambar 4b) Anobiid beetles**
 Pellet berupa serbuk atau tepung; pada kayu keras kering (oak, bambu dll) **(Gambar 4c) Lyctid beetles**



Gambar 4 (a) pellet kotoran *lyctid beetles*, (b) pellet kotoran *anobiid beetles*, (c) lubang gerak *anobiid beetles*; (d) lubang gerak *lyctid beetles*.

- 7 Lubang gerak hasil gerakan berbentuk pipih; lebar 3 kali ukuran tinggi; lubang luar berbentuk oval **(Gambar 5a) Buprestidae**
 lubang gerak dengan lebar tidak lebih dari 2 kali ukuran tinggi; lubang luar kurang lebih berbentuk bulat **(Gambar 5c) Cerambycidae**



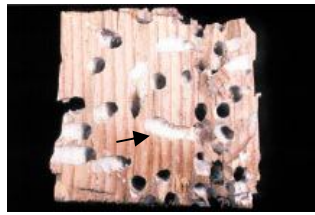
Gambar 5 (a) Lubang luar kayu hasil gerakan Buprestidae; (b) gerakan larva Buprestidae, (c) lubang luar hasil gerakan Cerambycidae (Joe Boggs, Amy Stone and Dan Herms. 2012. A Killer in Black and White [internet]. Diunduh : 2013 September 13. Tree Services Magazine - November, 2012. Tersedia pada: <http://www.treeservicesmagazine.com/article-8781.aspx>)

- 8 Pada dinding gerak menempel endapan kapur (*white calcareous*) (yang dijumpai hanya pada kayu yang disimpan di air asin **(Gambar 6)** Cacing

laut, **Teredo atau Shipworm**

Pada dinding gerek tidak menempel endapan kapur (*white calcareous*);
kayu tidak disimpan pada air asin

9



Gambar 6 Kerusakan oleh teredo atau shipworm

- 9 Gerekan besar (sekitar 1/4 inch [6,35 mm]), sangat halus dan bersih.....
(Gambar 7) Carpenter ants

Gerekan kecil (sekitar 1/8 inch [3.175 mm]) yang mengandung partikel
tanah atau serbuk kayu

10



Gambar 7 Terowongan yang dibuat *carpenter ants*

- 10 Gerekan biasanya dijumpai di kayu sehat (*sound wood*); bintik-bintik menyerupai bentuk sisik di terowongan; tidak ada serbuk kayu; dijumpai lumpur/kotoran (*mud tube*) pada kayu yang terserang **(Gambar 8a) rayap tanah (Subterranean termites)**

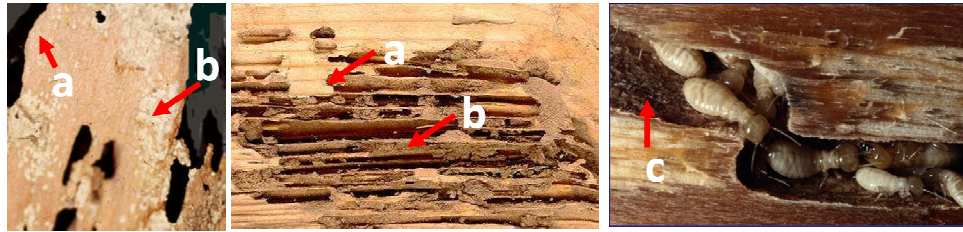
Gerekan di kayu yang basah; tidak ada bintik-bintik di terowongan; terdapat serbuk berwarna gelap hasil gerakan yang digunakan sebagai pelindung (*protective tubes*) **(Gambar 8b) Moisture ants**



Gambar 8 (a) Kerusakan oleh rayap tanah; (b) kerusakan oleh *moisture ants*.

2.1.1 Rayap (*termites*: Isoptera)

Rayap membuat terowongan melalui proses makan (dalam hal ini rayap kasta pekerja). Ciri khas gejalanya adalah terbentuknya lapisan kayu sangat tipis yang masih tertinggal (Gambar 9a), adanya sisa tanah di dalam terowongan kayu yang diserang (Gambar 9b).



Gambar 9 Gejala kerusakan yang diakibatkan rayap: (a) lapisan kayu tipis yang masih tertinggal akibat serangan rayap tanah, (b) sisa tanah dalam terowongan akibat serangan rayap tanah, (c) terowongan terlihat bersih tanpa tanah yang merupakan ciri serangan rayap kayu kering (Anonim 2012).

Serangan rayap sukar untuk dideteksi, permukaan kayu terlihat utuh. Untuk mendeteksi keberadaan rayap memerlukan alat bantu dengan ujung tajam. Hal ini digunakan untuk menembus lapisan luar kayu dan mengetahui kerusakan akibat rayap.

2.1.2 Kumbang (*beetles*: Coleoptera)

Keberadaan gejala serangan lebih mungkin terlihat dibandingkan fisik kumbang penyebabnya. Perkembangan larva dan pembuatan lubang gerak terjadi secara keseluruhan di dalam kayu sehingga menyulitkan deteksi. Terjadinya infestasi dapat ditandai apabila telah terbentuk lubang gerak oleh kumbang dewasa (Gambar 10) dan bubuk (*frass*) atau tepung (*dust*) yang menyertainya. Sebagai contoh kumbang ambrosia mempunyai ciri khas umumnya menyerang kayu basah, menghasilkan lubang gerak yang memotong serat dan umumnya warnanya berubah menjadi hitam karena ditumbuhi cendawan, sedangkan kumbang bubuk kayu kering (*powder post*) umumnya menyerang kayu kering dan menghasilkan lubang gerak mengikuti serat (Syarifudin 2013 komunikasi pribadi).



Gambar 10 Gejala lubang gerak oleh kumbang bubuk kayu kering (ditunjukkan tanda panah)

Kumbang *anobiid* dapat menginfestasi kayu dalam kisaran lebih luas dibandingkan kumbang *lyctid*. Kedua jenis kumbang membuat lubang sirkular kecil di permukaan kayu. Kumbang *lyctid* membuat lubang lebih kecil dibandingkan *anobiid*.

Cara lain untuk membedakan dua jenis kumbang tersebut adalah dengan memperhatikan bubuk (*frass*) atau tepung (*dust*) yang terdapat di lubang kayu. Kotoran kumbang *lyctid* cenderung sangat halus, sedangkan kotoran *anobiid* lebih kasar menyerupai pasir.

Kumbang lain dalam famili Buprestidae, Cerambycidae, Platypodidae, dan Scolytidae tidak menginfestasi kayu kering. Namun demikian, gejala serangan merupakan bukti untuk mengetahui keberadaan kumbang tersebut.

Nama umum (family)	ciri khas gejala serangan dan bentuk lubang gerek (mm)	Umur dan tipe kayu yang diserang	Karakter <i>Frass</i> atau <i>dust</i> (kotoran atau sisa lain dari serangga)
Lyctid beetles (Lyctidae)	Bulat 0.79 – 3.18	Kayu gubal (<i>sapwood</i>) pada umumnya dengan kandungan pati > 3 % pada spesies di AS, kayu teras pada beberapa daerah tropis, dan beberapa jenis bambu.	Bubuk sangat halus/tepung, tidak menutup rapat lubang gerek
Anobiid beetles (Anobiidae)	Bulat 1.59 – 3.18	Kayu gubal (<i>sapwood</i>) , kayu teras (<i>heartwood</i>) , conifer dengan kadar air > 12%. Cenderung menyerang <i>kayu gubal</i> (<i>sapwood</i>), jarang dijumpai pada <i>kayu teras</i> (<i>heartwood</i>).	Pada <i>softwood</i> , terbentuk bubuk halus dengan butiran memanjang, tidak menutup rapat lubang gerek Pada <i>hardwood</i> , bubuk halus tanpa disertai butiran, biasanya rapat menutup lubang gerek
Bostrichid beetles (Bostrichidae)	Bulat 2.38 – 7.14	<i>Raw hardwood</i> dan <i>new hardwood</i> (bagian <i>kayu gubal</i> (<i>sapwood</i>) pada spesies di AS; <i>kayu gubal</i> (<i>sapwood</i>) dan <i>kayu teras</i> (<i>heartwood</i>) pada kayu keras tropis), bambu, anggur	Bubuk kasar yang cenderung bersatu/ menggumpal, rapat menutup lubang gerek
Old house borer, roundheaded borer (Cerambycidae)	Oval 6.35 – 9.53	<i>New softwood</i> (hanya menyerang <i>kayu gubal</i> (<i>sapwood</i>)). <i>Old softwood</i> jika kadar air >10%	Lubang gerek padat dengan butiran <i>frass</i> dari bubuk kayu. Dinding lubang gerek bergelombang
Wood-boring weevils (Curculionidae)	Bulat bertepi kasar 1.59 – 2.12	<i>New</i> dan <i>old hardwood/softwood</i> . Hanya pada <i>kayu gubal</i> (<i>sapwood</i>) dan <i>kayu teras</i> (<i>heartwood</i>) yang sangat lembab	Lubang gerek berbentuk bulat padat dengan <i>frass</i> berupa bubuk halus dan pelet yang sangat kecil
Flat oak borer, roundheaded borer (Cerambycidae)	Bulat sampai oval 3.18 – 6.35	<i>Raw</i> dan <i>new hardwood</i> , terutama oak. Menyerang <i>kayu gubal</i> (<i>sapwood</i>) dan <i>kayu teras</i> (<i>heartwood</i>). Serangga mungkin muncul dari tempat lembab pada kayu tua	<i>Frass</i> berupa Bubuk halus dan butiran. Tidak menutup rapat lubang gerek
Ambrosia beetles (Scolytidae) &	Bulat 0.51 – 3.18	<i>New hardwood</i> dan <i>softwood</i> . Menyerang	Lubang gerek bulat dengan sedikit <i>frass</i>

pinhole borer (Platypodidae)		<i>kayu gubal (sapwood)</i> dan <i>kayu teras (heartwood)</i> . Jarang menyerang <i>raw wood</i> . Kumbang menyerang <i>new</i> atau <i>old wood</i> yang dibasahi atau tertutup dengan cat atau pelarut tertentu	yang seringkali memadat di permukaan. Dinding lubang gerek berwarna biru gelap sampai hitam.
Bark beetles, Ips beetles, scolytid beetles (Scolytidae)	Bulat 1.59 – 2.38	<i>Raw hardwood</i> dan <i>softwood</i> . Hanya menyerang kulit kayu bagian dalam dan permukaan <i>kayu gubal (sapwood)</i>	Lubang gerek berbentuk bulat, beberapa diantaranya padat oleh frass berupa bubuk halus sampai kasar, yang bercampur dengan potongan kayu yang gelap dan cerah.
Metallic wood borer, flatheaded borer, buprestids (Buprestidae)	Oval 3.18 – 6.35	<i>Raw hardwood</i> dan <i>softwood</i> . Kumbang dewasa muncul setelah 2 sampai 10 tahun	Lubang gerek berbentuk oval pipih yang padat oleh <i>frass</i> berbentuk bubuk. Dinding lubang gerek bergelombang
Longhorned beetles, roundheaded borer, cerambycids (Cerambycidae)	Bulat hingga oval 3.18 – 9.53	<i>Raw hardwood</i> dan <i>softwood</i> . Umum dijumpai pada kayu perabot rumah	Tidak ada <i>frass</i> di lubang gerek, atau <i>frass</i> kasar/ berserat tidak menutup rapat lubang gerek

2.1.3 Tawon (bees: Hymenoptera)

Lebah tidak mengonsumsi kayu, namun membuat terowongan di kayu sebagai sarang. Indikator adanya aktivitas lebah di kayu adalah adanya lubang (Gambar 11a) dan serbuk kasar hasil aktivitas lebah. Lebah meletakkan kotoran dan polen pada permukaan di bawah lubang sehingga menimbulkan kontaminasi warna pada kayu (Gambar 11b). Lubang lebah juga dapat ditemukan pada area yang tersembunyi. Terowongan sebagai tempat perkembangan larva tertutup di dalam kayu.



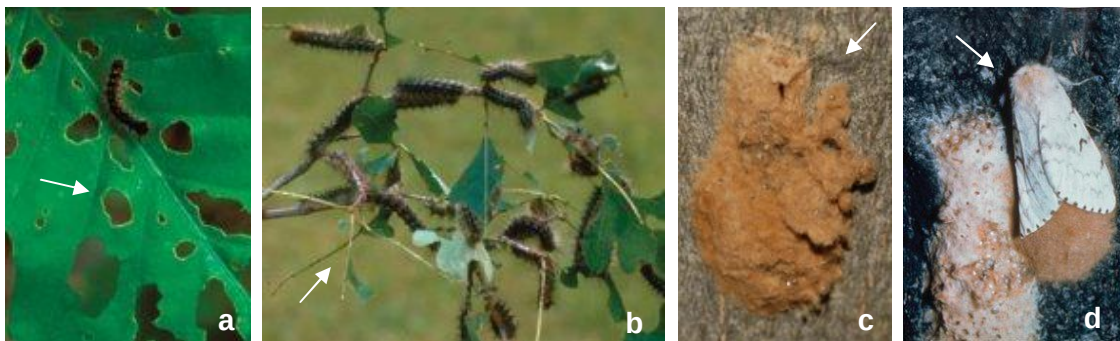
Gambar 11 Gejala kerusakan yang diakibatkan lebah pada kayu: (a) lubang akibat aktivitas lebah, (b) kontaminasi warna karena kotoran akibat aktivitas lebah

Beberapa jenis lebah membuat sarang pada jenis kayu kering tertentu, terutama pada jenis kayu lunak (*softwood*) seperti cedar, *redwood*, sipres, pinus, dan cemara. Kayu lunak lebih memudahkan lebah untuk masuk. Lebah juga tertarik masuk melalui lubang paku, bekas pemotongan gergaji, dan kayu yang tidak dicat.

Terowongan lama dapat diperbesar oleh lebah yang datang berikutnya, sehingga lubang kerusakan pada kayu semakin besar. Panjang terowongan dapat mencapai 10 feet (304,8 cm) jika digunakan oleh banyak lebah selama bertahun-tahun. Beberapa lebah dapat menggunakan kayu yang sama sebagai sarang.

2.1.4 Ngengat (moth)

Gejala serangan larva ngengat pada tumbuhan hutan umumnya berupa kerusakan daun (Gambar 12a). Serangan yang berat seringkali menyebabkan pohon menjadi gundul (gambar 12b) . Pada media pembawa, fase yang memungkinkan terbawa adalah fase telur (Gambar 12c), larva dan pupa yang menempel atau bersembunyi pada media pembawa.



Gambar 12 Serangan larva ngengat: (a) kerusakan daun, (b) serangan berat menyebabkan pohon menjadi gundul, (c) telur ngengat, (d) ngengat yang sedang bertelur pada batang (Government of Canada 2012).

2.1.5 Kutu

Tanda serangan kutu pada tanaman kehutanan umumnya ditandai dengan keberadaan populasi kutu pada bagian yang terserang (Gambar 12). Gejala serangan kutu berupa daun menguning, coklat, kemudian gugur dan kematian pucuk. Serangan berat akan mematikan pohon.



Gambar 13 Gejala dan Tanda serangan kutu: (a) pertumbuhan pucuk terganggu dan terdapat populasi kutu (ditunjukkan tanda panah) (Nature Post 2013), (b) batang terlihat kusam dan mongering dan terlihat adanya populasi kutu pada batang (ditunjukkan tanda panah) (Anonim 2013)

BAB III

KOLEKSI DAN IDENTIFIKASI OPTK SERANGGA HUTAN

3.1 Pengumpulan spesimen

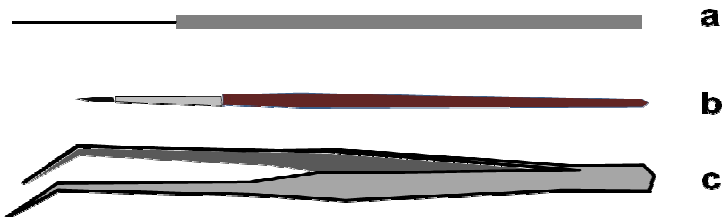
Identifikasi serangga hutan memerlukan spesimen yang akan diidentifikasi, dan untuk mendapatkan spesimen dapat dilakukan dengan metode antara lain: pengumpulan secara langsung dan pemeliharaan /rearing

3.1.1. Pengumpulan Langsung

Metode ini dilakukan dengan cara mencari dan mengambil serangga hutan secara langsung pada sampel media pembawa untuk keperluan identifikasi. Dalam hal ini harus dipahami tanda dan gejala dari serangga hutan untuk mengetahui tempat/lokus keberadaannya serta jaringan tanaman bagian mana yang perlu dibelah (diseksi), dan alat yang akan digunakan.

3.1.1.1. Alat:

- Alat untuk mendapatkan media pembawa berupa kayu (misalnya: kampak, pahat, golok, dll)
- Killing bottle
- Jarum preparat, kuas kecil, pinset (Gambar 13).
- Botol vial/ botol sampel (d disesuaikan dengan ukuran spesimen)



Gambar 14 Alat yang diperlukan untuk koleksi serangga hutan: (a) jarum preparat, (b) kuas, (c) pinset

3.1.1.2. Bahan:

- Sampel media pembawa
- Akuades
- Alkohol 70%
- Label (kertas kalkir)
- Alat tulis (pensil)

3.1.1.3. Posedur:

- Mengambil sampel yang ditemukan dilapangan.
- Mengawetkan sampel yang didapat (bila serangga imago).
- Memperbanyak serangga hutan bila kita menemukan stadia telur dan juga larva.
- Sampel media pembawa diletakkan pada cawan Petri atau tempat yang memudahkan menemukan serangga hutan yang ada pada media pembawa tersebut, jika perlu dibelah terlebih dahulu atau dibuka pada bagian yang memungkinkan menjadi tempat serangga hutan untuk berlindung untuk menemukan atau mendeteksi keberadaan serangga hutan;
- Serangga hutan yang ditemukan diambil dengan kuas atau pinset kemudian dimatikan dengan dimasukkan kedalam alkohol 70% atau

Freezer bersuhu dibawah 0°C. Jika serangga hutan berukuran besar sebaiknya dimatikan terlebih dahulu menggunakan *killing bottle*;

- Selanjutnya serangga yang telah dimatikan tersebut dapat digunakan untuk keperluan diidentifikasi maupun koleksi

3.1.2. Metode Perbanyakkan Serangga hutan

Metode perbanyakkan bertujuan untuk identifikasi dan koleksi serangga hutan.

3.1.2.1. Alat:

- Tabung Erlenmeyer
- Mikroskop stereo atau kaca pembesar
- Kuas atau pinset
- Aspirator
- Botol vial

3.1.2.2. Bahan:

- Kapas
- Sampel media pembawa (kayu, bagian tanaman, dll)
- Alkohol 70%

3.1.2.3. Prosedur:

- Media pembawa dimasukkan ke dalam tabung Erlenmeyer (ukuran tabung disesuaikan dengan ukuran media pembawa. Jika media pembawa berukuran besar dilakukan pemotongan sehingga dapat masuk ke dalam tabung Erlenmeyer) dan ditutup dengan kapas;
- Selanjutnya diinkubasikan pada tempat gelap dengan suhu ruang (25-27°C) serta dihindarkan dari adanya gangguan baik fisik maupun mekanik namun tetap dapat diamati tanpa kontak fisik sampai muncul adanya aktivitas atau keberadaan serangga (Lama periode inkubasi disesuaikan dengan biologi serangga hutan target pemeriksaan);
- Serangga hutan yang ditemukan selanjutnya dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam vial berisi Alkohol 70% atau Freezer bersuhu dibawah 0°C. Jika serangga hutan berukuran besar sebaiknya dimatikan terlebih dahulu menggunakan *killing bottle*;
- Selanjutnya serangga yang telah dimatikan tersebut dapat digunakan untuk keperluan diidentifikasi maupun koleksi.

3.2 Identifikasi OPTK Secara Morfologi

Identifikasi serangga hutan dapat dilakukan secara morfologi maupun molekuler, namun dalam pedoman ini hanya membahas identifikasi secara morfologi saja. Untuk melakukan identifikasi secara morfologi terhadap serangga hutan dibutuhkan alat, bahan serta prosedur sebagai berikut:

3.2.1 Alat dan Bahan:

3.2.1.1 Alat:

- Mikroskop stereo/ kaca pembesar
- Mikroskop kompon
- Disecting set
- poliforus/ pinning block
- Killing bottle
- Aspirator
- Beaker glass

3.2.1.2 Bahan:

- Alkohol 70%
- Gelas objek & gelas penutup
- Malam lilin
- Vial
- Kuas kecil
- Jarum serangga
- Label
- Spesimen serangga hutan yang telah dimatikan

3.2.1.3 Prosedur:

- Spesimen serangga hutan yang telah mati/ dimatikan di diletakkan pada cawan petri, gelas objek atau malam lilin (penggunaan disesuaikan dengan ukuran dan keperluan) untuk memudahkan pengamatan
- Tubuh serangga dewasa diamati morfologinya dengan mikroskop stereo (ataupun mikroskop kompon jika diperlukan)
- identifikasi menggunakan kunci identifikasi/determinasi (pustaka/software) atau dibandingkan dengan koleksi referensi jika tersedia.
- Ciri-ciri morfologi yang perlu diperhatikan antara lain : 1) antena, 2) pronotum, 3) sayap (elitra), 4) tungkai, 5) organ lainnya
- Ciri-ciri morfologi yang diamati dicocokkan dengan kunci identifikasi, diskripsi atau referensi untuk identifikasi. Kunci identifikasi atau referensi dapat berbentuk cetak maupun elektronik
- Kunci indentifikasi yang dapat digunakan, antara lain :
 - a. Gill RJ, Nakahara S, Williams ML. 1977. *A Review of the Genus Coccus Linnaeus in Amerika North of Panama (Homoptera: Coccoidea: Coccidae)*. Department of Food and Agriculture -- State of California;
 - b. Duffy EAJ. 1952. *Handbook for the Identification of British Insects: Coleoptera: Cerambycidae*. Royal Entomological Society of London;
 - c. Scheffrahn RH, Su NY. 1994. *Keys to Soldier and Winged Termites (Isoptera) of Florida*. Florida Entomologist 77 (4);
 - d. Borror DJ, Triplehorn CA, Johnson NF. 1992. Serangga (terjemahan Partosoedjono S). Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press;
 - e. Donald J. Borror DJ, White RE. 1998. *A Field Guide to Insects: Amerika North of Mexico*. Amerika (US). Houghton Mifflin Harcourt;
 - f. Eaton ER, Kaufman K. 2007. *Kaufman Field Guide to Insects of North Amerika*. Amerika (US). Houghton Mifflin Harcourt;
 - g. Kalshoven LGE. 1981. *Insect of Crops in Indonesia*. Jakarta (ID). Ihtiar Baru;
 - h. Hickin NE. 1968. *The Insect Factor in Wood Decay*. London (UK). Hutchinson of London;
 - i. Beeson CFC. 1961. *The Ecology and Control of teh Forest Insect of India and the Neighbouring Countries*. India (IN). Goverment of India;

- j. Bousquet Y. 1990. *Beetles associated with store products in Canada: an identification guide*. Canada (CA). Minister of supply and services Canada;
- k. [CABI] Centre for Agricultural Bioscience International. 2007. *Crop Protection Compendium* [CD-Rom]. Wallingford (UK): CABI. 2 CD-Rom dengan penuntun di dalamnya
- l. Rees D. 2004. *Insect of Stored Products*. Australia (AU). CSIRO Publishing; <http://www.insectidentification.org/> (diunduh: 2013 Agustus 30)
- m. <http://bugguide.net/node/view/60> (diunduh: 2013 Agustus 30)

BAB IV DESKRIPSI OPTK SERANGGA HUTAN

Deskripsi morfologi OPTK serangga hutan kategori A1 dan A2 berdasarkan permentan nomor : 93/Permentan/OT.140/12/2011 tanggal 29 Desember 2011 tentang Jenis Organisme Pengganggu Tumbuhan Karantina sebagai berikut :

4.1 Coleoptera

4.1.1 Cerambycidae

Catatan: penggunaan istilah disesuaikan dengan hasil koreksian.

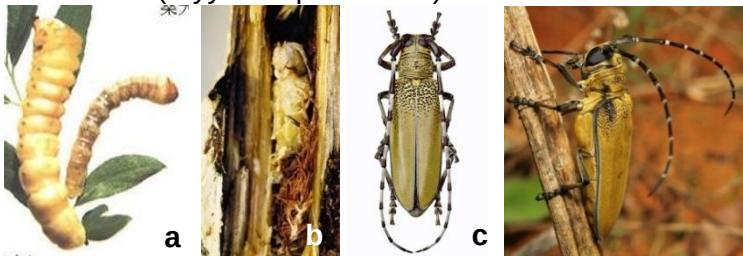
1. <i>Ancita crocogaster</i> (Boisduval, 1835); Coleoptera: Cerambycidae; Grey longicorn beetle, small acacia longicorn beetle	
Kategori (Golongan)	: A1 (II)
Inang	: <i>Acacia</i> spp.
Media Pembawa	: batang, kayu
Sebaran	: Oseania: Australia
Deskripsi	: <i>A. crocogaster</i> merupakan kumbang kecil dengan panjang sekitar 10 mm. Pergerakan kumbang lambat dan dijumpai di seluruh bagian tanaman. Larva melakukan aktivitas makan terutama di cabang-cabang mati. Secara umum, siklus hidup berlangsung selama 12 bulan. Namun demikian, larva dapat bertahan lebih dari 2 tahun di jaringan kayu (Frogatt, 1923 dalam Hawkeswood, 1985).
Gambar	:  Gambar 15 Serangga dewasa <i>A. crocogaster</i> : (a) lateral, (b) dorsal (http://lifeunseen.com)
Referensi	: Hawkeswood TJ. 1985. <i>New larval host plants for ten Australian longicorns (Coleoptera, Cerambycidae)</i> . G. it. Ent., 2: 393 – 398 Anonymous. 2012. Family Cerambycidae. http://www.brisbaneinsects.com/brisbane_longicorns/Ancitini.htm [diakses 13 Agustus 2013]

2. <i>Ancita marginicollis</i> (Boisduval, 1835); Coleoptera: Cerambycidae; Hitechiked longicorn	
Kategori (Golongan)	: A1 (II)
Inang	: <i>Acacia</i> spp.
Media Pembawa	: batang, kayu
Sebaran	: Oseania: Australia
Deskripsi	: Kumbang memakan kulit kayu, sedangkan telur diletakkan di balik kulit kayu atau cabang-cabang kayu yang mati atau kering. Larva muda memakan kayu lunak

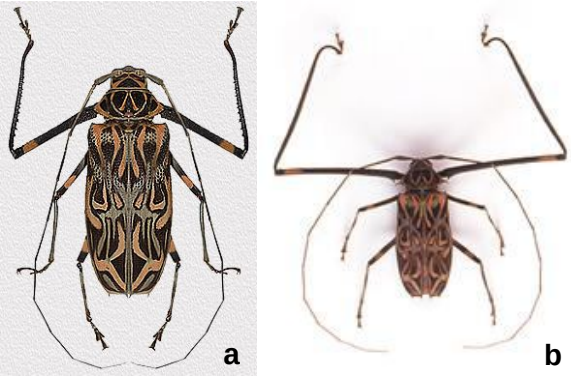
	:	atau <i>kayu gubal (sapwood)</i> sehingga terbentuk pola lubang tidak beraturan (Frogatt 1902 dalam Hawkeswood 1985)
Gambar	:	 Gambar 16 Serangga dewasa <i>A. marginicollis</i> (http://www.lochmantransparencies.com/)
Referensi	:	Hawkeswood TJ. 1985. <i>New larval host plants for ten Australian longicorns (Coleoptera, Cerambycidae)</i> . G. it. Ent., 2: 393 – 398

3. *Apriona germari* (Hope, 1831); Coleoptera: Cerambycidae; Longhorn beetle

Kategori (Golongan)	:	A1 (II)
Inang	:	<i>Artocarpus intergra</i> , <i>Morus alba</i> , <i>Salix tetrasperma</i>
Media Pembawa	:	batang, kayu
Sebaran	:	Asia: India, Pakistan
Deskripsi	:	Gejala: Pada permukaan batang terlihat adanya lubang gerek dengan diameter sekitar 2 cm dan terlihat adanya sisa kotoran bekas gerakan (Slyyforestpest 2013) Morfologi: Serangga dewasa: tubuh serangga dewasa berwarna coklat gelap, terdapat banyak bulu-bulu tipis berwarna kuning tua; antena panjang menyerupai cambuk, ruas pertama, kedua dan ruas paling ujung berwarna hitam dan ruas lainnya berwarna abu-abu; Telur: berbentuk lonjong, sedikit melengkung, berwarna putih atau putih kekuningan. Larva : panjang tubuh 60 mm, berwarna putih, kepala berwarna coklat, pronotum terdapat rambut-rambut pendek berwarna coklat, Pupa: pupa muda berwarna kuning muda, kemudian lama kelamaan menjadi berwarna coklat. (Slyyforestpest. 2013) Biologi: siklus hidup 2-3 tahun. Selama musim dingin telur dan larva mengalami hibernasi di dalam batang tanaman inang, setelah menetas, larva membuat lubang gerek sepanjang 10 mm pada bagian xylem dan secara bertahap masuk lebih dalam ke dalam batang, kearah pangkal batang dan membuat lubang keluar untuk membuang kotoran. Lubang tersebut akan semakin besar seiring dengan pertumbuhan larva. Satu larva dapat membuat 1-3 lubang pembuangan. Pada lubang gerek tepi kulit pohon

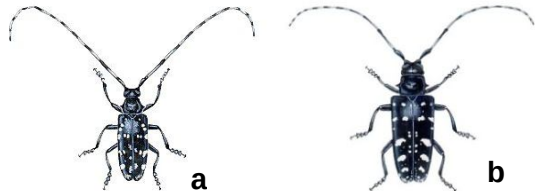
	menunjukkan membengkak atau pecah dan sering kali mengeluarkan getah. Setelah itu, larva membuat gerakan kembali untuk memilih lokasi yang sesuai untuk berkepompong (biasanya berukuran 70-120 mm). Ruang pupa berukuran panjang 40-50 mm, lebar 20-25 mm. Tahap pupa berlangsung 15-25 hari, dan serangga dewasa akan keluar pada bulan Juli-Agustus. Serangga dewasa aktif pada malam hari, mulai bertelur setelah 10-15 hari. Pada batang yang berumur 2-4 tahun dan memilih batang yang diameter ukurannya 10-15mm, menggigit epidermis untuk meletakkan 4-5 telur. Setiap serangga betina dewasa dapat meletakkan telur sebanyak 100-150 butir selama 40 hari. Telur menetas menjadi larva setelah 10-15 hari. Selama larva mengakibatkan lubang gerek sepanjang 2 m selama hidupnya (Slyyforestpest. 2013).
Gambar	 Gambar 17 Gejala gerakan oleh <i>A. germari</i> pada batang (Slyyforestpest. 2013)  Gambar 18 <i>A. germari</i>: (a) larva (slyyforestpest 2013), (b) pupa (FAO 2013), (c) dewasa (dorsal) (Yamashita 1996), (d) dewasa [lateral] (Pu'er 2012)
Referensi	Sylvie Augustin, John Charles. 2012. Working Party on Poplar and Willow Insect and Other Animal Pests [internet]. Diunduh 2013 Agustus 27. International Poplar Commission . Food and Agriculture Organization of United Nation. Tersedia pada: http://www.fao.org/forestry/ipc/69633/en/ Yamashita A. 1996. <i>Apriona germari</i> (Hope, 1831) [internet]. Diunduh: 2013 Agustus 27. Tokyo (JP). Tersedia pada: http://www.zin.ru/animalia/coleoptera/eng/aprgerzi.htm Pu'er. 2012. Mulberry Longhorn Beetle (<i>Apriona germari</i>, Cerambycidae) [internet]. Diunduh; 2013 Agustus 27. Yunnan, China (CH). Tersedia pada: http://www.flickrriver.com/photos/itchydogimages/7162551373/ Slyyforestpest. 2013. <i>Apriona germari</i> [internet]. Diunduh: 2013 Agustus 27. Tersedia pada: http://www.slyy.org/slyyforestpest/web_com/pestinfo.aspx?name=%C9%A3%CC%EC%C5%A3

4. *Aerocinus longimanus* (Linnaeus, 1758); Coleoptera: Cerambycidae; Herlequin beetle, jak-tree borer

Kategori (Golongan)	:	A1 (II)
Inang	:	<i>A.integra</i> , Moraceae, <i>Ficus elastica</i>
Media Pembawa	:	batang, kayu
Sebaran	:	Amerika: Barbados, Honduras, Guyana, Trinidad
Deskripsi	:	<i>A.longimanus</i> termasuk kumbang neotropis yang dikenal karena ukurannya yang besar. Ciri lainnya adalah warna tubuh indah dan sepasang tungkai depan yang panjang pada serangga jantan. Tungkai panjang tersebut membantu proses perkawinan dan pergerakan di batang. Serangga (terutama betina) menyerang pohon berumur tua yang telah terinfeksi cendawan. Selanjutnya betina meletakkan telur di balik kulit kayu. Larva berada dalam jaringan kayu selama 7-8 bulan.
Gambar	:	 Gambar 19 Serangga dewasa <i>A.longimanus</i>: (a) betina, (b) jantan (http://carnivoraforum.com)
Referensi	:	Sumber: http://carnivoraforum.com

5. *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky, 1853); Coleoptera: Cerambycidae; Asian Longhorn beetle

Kategori (Golongan)	:	A1 (II)
Inang	:	Inang utama: <i>Acer</i> (maples), <i>Acer negundo</i> (box elder), <i>Aesculus hippocastanum</i> (buckeye), <i>Populus</i> (poplars), <i>Populus canadensis</i> (hybrid black poplar), <i>Populus dakuanensis</i>, <i>Populus deltoides</i> (poplar), <i>Populus nigra</i> (black poplar), <i>Robinia pseudoacacia</i> (black locust), <i>Salix</i> (willows), <i>Salix babylonica</i> (weeping willow), <i>Salix matsudana</i> (Peking willow), <i>Ulmus</i> (elms) Inang alternatif: <i>Acer platanoides</i> (Norway maple), <i>Acer pseudoplatanus</i> (sycamore), <i>Acer rubrum</i> (red maple), <i>Acer saccharinum</i> (soft maple), <i>Acer saccharum</i> (sugar maple), <i>Alnus</i> (alders), <i>Betula</i> (birches), <i>Fraxinus</i> (ashes), <i>Liriodendron tulipifera</i> (tuliptree), <i>Malus</i> (ornamental species apple), <i>Morus alba</i> (mora), <i>Platanus</i> (planes), <i>Prunus</i> (stone fruit), <i>Pyrus</i> (pears), <i>Rosa</i> (roses), <i>Sophora</i>, <i>Eucalyptus diversicolor</i>, <i>Populus</i> spp.,

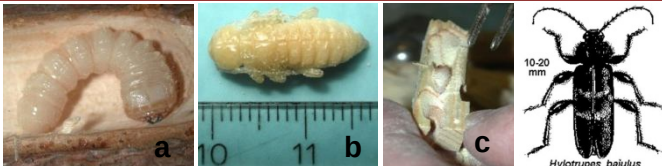
		<i>Aesculus hippocastanum</i> , <i>Acer ngundo</i>
Media Pembawa	:	Batang, keseluruhan tumbuhan
Sebaran	:	Eropa : Austria, France, Germany, Poland, United Kingdom Asia : China, Korea, DPR Korea Amerika utara : Canada, USA
Deskripsi	:	<i>A. glabripennis</i> dapat menyerang tanaman sehat maupun dalam kondisi stres. Beberapa generasi dapat berkembang dalam satu tumbuhan sampai akhirnya mati. Ukuran panjang telur 5 – 7 mm berwarna putih dan selanjutnya berwarna coklat kekuningan menjelang menetas dan agak cekung diujungnya. Larva tidak bertungkal dengan panjang mencapai 50 mm (<i>grub</i>). Warna tubuh putih krem dengan prothorax yang mengalami kitinasi berwarna coklat. Dewasa jantan berukuran panjang 25 mm, betina dapat mencapai 35 mm. Panjang antena berukuran 2,5 kali ukuran tubuh (jantan) dan 1,3 kali (betina). Tubuh kumbang berwarna hitam kebiruan dengan spot putih di elytra. Antena 11 ruas dengan dasar berwarna biru keputih-putihan. Jumlah generasi per tahun bervariasi sesuai dengan iklim dan ketinggian tempat. Di Cina, semakin ke utara maka serangga membutuhkan waktu lebih lama untuk berkembang biak. Di Taiwan, didapatkan 1 generasi per tahun, sedangkan di Cina bagian timur satu generasi memerlukan 1 atau 2 tahun dan Cina utara memerlukan 2 tahun per generasi. Serangga dewasa muncul antara bulan Mei– Oktober dan hidup selama sebulan. Periode paling aktif terutama akhir Juni hingga awal Juli. Serangga dewasa umumnya berada di pohon yang sama dengan pupa atau berpindah ke pohon sekitar yang dekat untuk selanjutnya makan daun, <i>petiole</i>, atau kulit kayu muda. Telur diletakkan betina di bawah kulit kayu dan menetas 2 minggu sesudahnya. Larva makan lapisan kambium pada kulit cabang dan ranting dan kemudian masuk ke jaringan kayu. Pupasi terjadi di <i>kayu teras (heartwood)</i>. Dewasa yang muncul selanjutnya menggerek batang sehingga terbentuk lubang.
Gambar	:	 Gambar 20 serangga dewasa <i>A. glabripennis</i>: (a) jantan, (b) betina (http://entopl.okstate.edu/)
Referensi	:	Bancroft JS, Smith MT, Chaput EK, Tropp J, 2002. Rapid test of the suitability of host-trees and the effects of larval history on

		<i>Anoplophora glabripennis</i> (Coleoptera: Cerambycidae). Journal of the Kansas Entomological Society, 75(4):308-316. CABI/EPPO, 1999. Distribution Maps of Plant Pests. Map No. 590. Wallingford, UK: CAB International.
--	--	--

**6. *Arhopalus ferus* (Mulsant, 1839); Coleoptera: Cerambycidae;
Burnt pine longicorn**

Kategori (Golongan)	:	A1 (II)
Inang	:	Burned or windthrown pine and spruce, <i>Larix gmelinii</i> (Dahurian larch), <i>Picea</i> (spruces), <i>Pinus</i> (pines), <i>Pinus nigra</i> (black pine), <i>Pinus sylvestris</i> (Scots pine)
Media Pembawa	:	batang, kayu
Sebaran	:	Eropa : England, Russia Oseania : New Zealand
Deskripsi	:	<i>Arhopalus ferus</i> merupakan salah satu spesies dalam genus <i>Arophalus</i> yang menjadi OPT penting bagi tumbuhan konifer, terutama pinus dan picea. Serangga ini pertama kali dilaporkan di Eropa (kecuali bagian utara) dan Afrika bagian utara. Saat ini, <i>A. ferus</i> telah dilaporkan masuk dan menetap di semua wilayah New Zealand (Milligan, 1970). Tubuh <i>A. ferus</i> berukuran panjang 8,3 – 27 mm. Warna tubuh coklat kemerahan sampai hitam. <i>Maxillary palpus</i> dengan segmen terminal melebar di bagian ujung. Segmen ketiga tarsus tungkai belakang berukuran setengah dari keseluruhan panjang tarsi. Elytra dengan ujung sutura membulat. Tergit kedelapan kumbang jantan cekung dalam di bagian ujung. <i>A.ferus</i> menyerang tumbuhan pinus dan <i>Picea</i> mati atau hampir mati oleh kebakaran atau sebab lain (Duffy 1968, Hosking and Bain 1977). Namun demikian, serangga ini juga dapat menyerang pohon yang cukup sehat (Duffy 1968). Siklus hidup memerlukan 3 sampai 4 tahun dan kumbang jantan umumnya dijumpai pada awal musim panas sampai awal musim gugur (Duffy 1968; Bense 1995). Di New Zealand dengan cuaca yang tidak ekstrim (<i>mild weather</i>), siklus hidup <i>A. ferus</i> hanya berlangsung 1 – 2 tahun (Hosking and Bain 1977).
Gambar	:	 Gambar 21 Serangga dewasa <i>A. ferus</i> (http://www.cerambyx.uochb.cz/arhferus.htm (by M. Hoskovec)
Referensi	:	Wang Q, Leschen RAB. 2003. Identification and Distribution of <i>Arophalus</i> Species (Coleoptera: Cerambycidae; Aseminae) in

7. *Hylotrupes bajulus* (Linnaeus, 1758); Coleoptera: Cerambycidae; house longhorn beetle/Eropan house borer

Kategori (Golongan)	:	A1 (II)
Inang	:	<i>Pinus nigra</i> , <i>Pinus sylvestris</i>
Media Pembawa	:	batang, kayu
Sebaran	:	Eropa Amerika latin: Uruguay Amerika: USA, Canada, Brazil, Argentina Afrika: Egypt, Libya Asia: China, Iran, Iraq, Israel, Lebanon, Syria, Turki, Oseania: Australia, New Zealand
Deskripsi	:	Serangga dewasa berukuran panjang 10-20 mm, bahkan dapat mencapai 25 mm. Ukuran betina biasanya lebih besar dibandingkan jantan. Elytra dan toraks abu-abu gelap dengan dua pasang garis horisontal abu-abu pada elytra, sering ditemukan di hutan Swedia dan merupakan salah satu hama yang paling penting dari kayu bangunan. Betina meletakkan telur pada celah-celah dalam kayu balok karena memiliki ovipositor yang panjang, dengan jumlah telur rata-rata 30 butir. Telur berbentuk oval, keputih-putihan, dan berukuran sekitar 0,02 mm. Larva berkembang selama beberapa tahun di dalam kayu, dan membuat lubang gerek. . Serbuk gerekan didorong keluar dari lubang kayu yang menandakan bahwa serangga masih aktif di dalam kayu. Apabila serbuk gerek berwarna hitam menandakan serangga sudah tidak ada. Perkembangan larva berlangsung selama 3-5 tahun, bahkan dapat mencapai 10 tahun pada kondisi yang tidak mendukung. Serangga jantan dapat hidup hingga 2 minggu, dan betina hanya hidup rata-rata seminggu. Serangga dewasa tidak melakukan aktivitas makan. <i>H.bajulus</i> merupakan serangga paling berbahaya terhadap produk kayu yang telah dipernis. Penyimpanan kayu sangat kering dan panas akan menarik kedatangan serangga. <i>H. bajulus</i> memilih menyerang bagian <i>kayu gubal (sapwood)</i>, dan menginfestasi furniture dan lantai kayu. Serangga mempunyai mandibel kuat yang mampu memotong lapisan timah atau seng yang melapisi kayu. (Anonymous, 2013; chemical-cology.net. 2013)
Gambar	:	 Gambar 22 <i>H. bajulus</i>: (a) larva, (b-c) pupa, (d) serangga

		dewasa(http://www.geocities.ws/jarmoholopai nen/Hylotrupes.htm)
Referensi	:	Anonymous. 2013. <i>Hylotrupes bajulus</i> (Linnaeus, 1758). http://ensam.infra.fr [diakses pada 19 Agustus 2013]

8. *Olenecamptus bilobus* (Taiwanus Dillon et Dillon, 1948); Coleoptera : Cerambycidae; Longhorn beetle. Sin: *Olenecamptus lacteoguttatus* Fairmaire, 1881; *Saperda biloba* Fabricius, 1801

Kategori (Golongan)	:	A1 (II)
Inang	:	<i>Artocarpus integra</i> , <i>A. hissuta</i> , <i>Mangifera indica</i> , <i>Morus alba</i>
Media Pembawa	:	batang, kayu
Sebaran	:	Asia : India, Pakistan
Deskripsi	:	Serangga imago menyerang bagian daun sehingga daun berlubang (Gambar 22). testaceous berwarna coklat pucat; vertex dan protoraks ditutupi dengan rambut-rambut halus, ochreous yang rapat; skutelum berwarna putih salju; elitra dengan rambut-rambut halus abu-abu atau ochreous, sepasang bercak membulat yang besar tersusun berdekatan pada bagian ujung skutelum, dan umumnya dua bercak yang lebih kecil (kadang hanya satu) pada setiap elitra; frons, tubuh bagian bawah dan tungkai dengan rambut-rambut halus berwarna putih; (Anonim 2013).
Gambar	:	 © M.M. Bos & B. Bueche 2006 Gambar 23 serangga dewasa <i>O. bilobus</i> (Bos & Bueche 2006)
Referensi	:	Anonim. 2013. Long horn beetle of singapore. Subfamily Lamiinae [internet]. Diunduh : 2013 agustus 27. Tersedia pada: http://www.singaporeinsects.com/lamiinae3.htm Identified by: Boris Bueche, 2005 Collected by: M.M. Bos, canopy knockdown fogging. 5-V-2005. Sampling campaign - April-May 2005. Tersedia pada: http://www.beetle-diversity.com/node/6545&pic=526

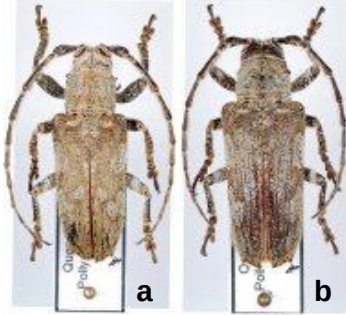
9. *Pachydissus sericus* (Newman, 1838); Coleoptera : Cerambycidae; Longhorn beetle

Kategori (Golongan)	:	A1 (II)
Inang	:	<i>Acacia</i> spp.
Media Pembawa	:	Buah/ polong, bunga, daun, akar, dan keseluruhan tumbuhan
Sebaran	:	Eropa: Austria, Belgium, Bulgaria, Czechoslovakia, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Hungary, Ireland, Italy, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Russian Federation, Russia (Eropa), Serbia and Montenegro, Sweden, Switzerland, United Kingdom, Asia: Japan, Malaysia Oseania: Australia, New Zealand.
Deskripsi	:	<i>P. sericus</i> atau <i>silvery brown longicorn</i> merupakan kumbang nokturnal yang banyak dijumpai di Australia bagian timur. Frogatt (1893 dalam Hawkeswood, 2008) menyatakan bahwa larva memakan batang akasia yang mati, sedangkan serangga dewasa dapat dijumpai pada daun tumbuhan Kunzea (kemungkinan untuk tempat istirahat/<i>resting site</i>). Di Victoria, Australia, <i>P. sericus</i> banyak ditemukan pada seluruh area dengan inang utama <i>Acacia decurrens</i>. Inang lain telah ditemukan dan telah dipublikasikan oleh Hawkeswood (1985 dalam Hawkeswood, 2008).
Gambar	:	 Gambar 24 serangga dewasa <i>P. sericus</i> (http://davesgarden.com/guides/bf/showimage/9229/) (by Kennedyh, http://agspsrv34.agric.wa.gov.au/ento/images/P_sericu.jpg (by Natarsha Zilm, Agriculture Western Australia))
Referensi	:	Hawkeswood TJ. 2008. Review of the biology and host plants of the Australian longicorn beetle <i>Pachydissus sericus</i> Newman (Coleoptera: Cerambycidae). Calodema Supplementary Paper No. 80:1-2 http://davesgarden.com/guides/bf/showimage/9229/ (by Kennedyh). http://agspsrv34.agric.wa.gov.au/ento/images/P_sericu.jpg (by Natarsha Zilm, Agriculture Western Australia)

10. *Piesarthrus marginellus* (Newman); Coleoptera: Cerambycidae; Acacia longhorn beetle

Kategori (Golongan)	:	A1 (II)
Inang	:	<i>Acacia</i> spp.
Media Pembawa	:	batang, kayu
Sebaran	:	Oseania : Australia
Deskripsi	:	<i>Piesarthrus marginellus</i> biasanya dijumpai pada ujung ranting pada cabang bagian atas suatu pohon. Serangga jantan mudah dikenali dengan antenanya yang khas (CSIRO, 2013).
Gambar	:	 Gambar 25 serangga dewasa jantan <i>P. marginellus</i> (http://www.ento.csiro.au/education/insects/coleoptera_families/cerambycidae.html (by CSIRO))
Referensi	:	CSIRO. 2013. Longicorn or long-horned beetle. http://www.ento.csiro.au [diakses 19 Agustus 2013]

11. *Platyomopsis egena* (Pascoe, 1863) ; Coleoptera : Cerambycidae

Kategori (Golongan)	:	A1 (II)
Inang	:	<i>Acacia</i> spp.
Media Pembawa	:	batang, kayu
Sebaran	:	Oseania : Australia
Deskripsi	:	Serangga dewasa dapat dijumpai di cabang pohon yang telah mati ataupun daun. Serangga ini bersifat nokturnal sekaligus diurnal. Selain <i>Acacia</i> , serangga ini juga dilaporkan dapat menyerang <i>Toona australis</i> , <i>Morus</i> sp. dan <i>Wistaria</i> sp. (Hawkeswood, 1985). Panjang betina dan jantan sekitar 24 mm.
Gambar	:	 Gambar 26 <i>P. egena</i> dewasa: (a) jantan (panjang antena melebihi panjang tubuh); (b) betina (panjang

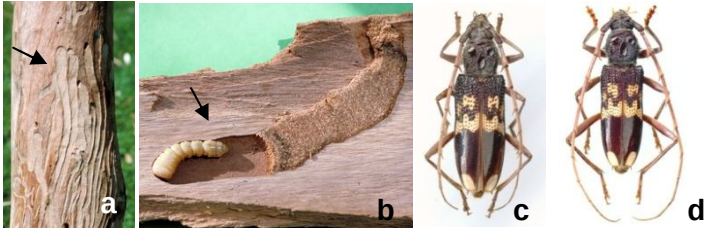
		antena lebih pendek dari tubuh).(http://www.lamiinae.org/80v/index.php?pg=ill&id=103556&lg=en (by JP Roguet)
Referensi	:	Hawkeswood TJ. 1985. <i>New larval host plants for ten Australian longicorns (Coleoptera, Cerambycidae)</i> . G. it. Ent., 2: 393 – 398

12. *Platyomopsis nigrovirens* (Donovan, 1805); Coleoptera: Cerambycidae; Green striped longhorn beetle

Kategori (Golongan)	:	A1 (II)
Inang	:	<i>Acacia</i> spp.
Media Pembawa	:	batang, kayu
Sebaran	:	Oseania: Australia bagian timur
Deskripsi	:	Panjang tubuh 20 mm, sebagian besar kumbang longhorn berwarna coklat kusam namun kumbang spesies ini berwarna hijau terang. Kumbang ini dapat berkamuflase pada tanaman inangnya.
Gambar	:	 Gambar 27 (a, b) Serangga dewasa <i>P. nigrovirens</i>(http://www.brisbaneinsects.com/brisbane_longicorns/GreenLongicornBeetle.htm)
Referensi	:	http://www.brisbaneinsects.com/brisbane_longicorns/GreenLongicornBeetle.htm

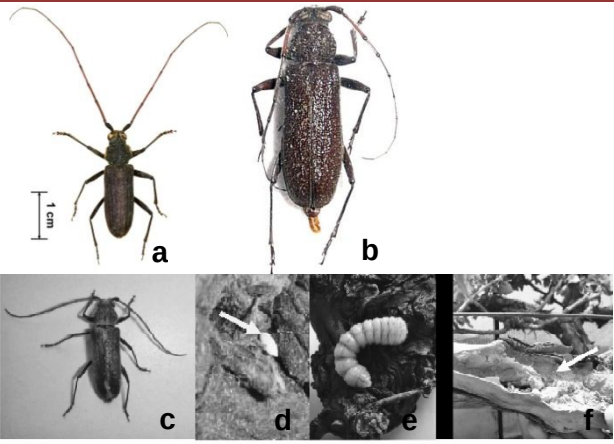
13. *Phorachanta semipunctata* (Fabricius, 1775); Coleoptera: Cerambycidae; Eucalyptus longhorned borer

Kategori (Golongan)	:	A1 (II)
Inang	:	<i>Eucalyptus diversicolor</i> , <i>E. globules</i> , <i>E. maidenii</i>
Media Pembawa	:	batang, kayu
Sebaran	:	Europa: France, Italy, Netherland, Spanyol, Portugal Afrika: South Afrika Amerika: USA
Deskripsi	:	<i>Eucalyptus longhorned borer</i> atau <i>Phoracantha semipunctata</i> merupakan OPT penting pada pohon eukaliptus di berbagai negara. Di California bagian selatan, serangga ini ditemukan pada tahun 1984 (Scriven <i>et al.</i> 1986 dalam Hanks <i>et al.</i> 1993). Dewasa bersifat nokturnal, bertahan di bawah kulit kayu dan memakan nektar dan polen bunga eukaliptus tanpa

		menyebabkan kerusakan pada pohon (Chararas 1969a, Scriven et al. 1986, Hanks et al. 1990 dalam Hanks <i>et al</i> , 1993). Namun demikian, pohon eukaliptus (terutama dalam kondisi stres) ataupun kayu merupakan tempat peletakan telur <i>P. semipunctata</i> . Serangga betina meletakkan telur di bawah kulit kayu yang rapuh hingga dapat mencapai 40 telur. Larva kemudian masuk ke dalam jaringan pohon dan memakan jaringan kambium (Hanks <i>et al</i> , 1993)
Gambar	:	 Gambar 28 <i>P. semipunctata</i>: (a) gejala serangan pada batang, (b) penampang lubang gerek dan larva; (c) serangga dewasa betina, (d) serangga dewasa jantan (Clark & Lewis 2013, Ziarko 2013)
Referensi	:	Hanks LM, McElfresh JS, Millar JG, Paine TD. 1993. <i>Phoracantha semipunctata</i> (Coleoptera: Cerambycidae), a serious pest of eucalyptus in California: biology and laboratory rearing procedure. Ann. Entomol. Soc. Am. 86(1): 96-102 Clark JK, Lewis M. 2013. http://cistr.ucr.edu/ (by Jack Kelly Clark and Mike Lewis University of California) Ziarko s. 2013. http://www.zin.ru/ (by Szczepan Ziarko)

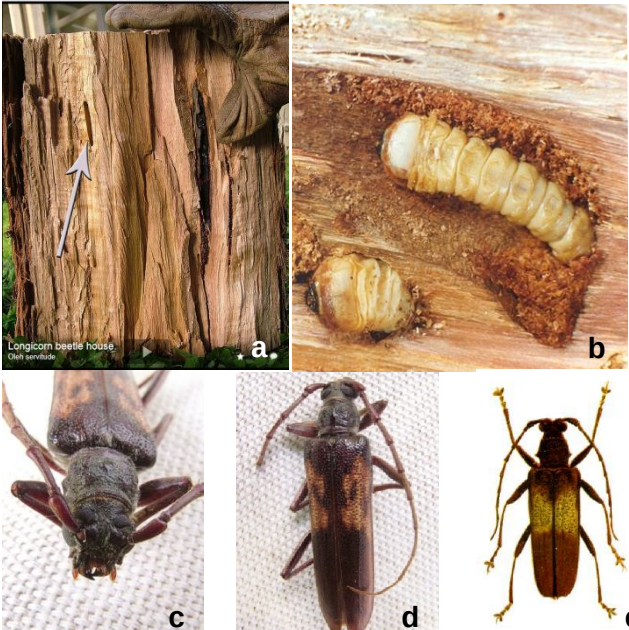
14. *Stromatium barbatum* (Fabricius, 1775); Coleoptera: Cerambycidae; Drywood longicorn beetle

Kategori (Golongan)	:	A1 (II)
Inang	:	Eckalyptus , Ekaliptus, Oak, pinues, Jeruk
Media Pembawa	:	batang, kayu
Sebaran	:	Asia: India, Sri Lanka, Burma, Pakistan, Nepal AfrikaAfrika: Tanzania, Madagascar, Mauritius
Deskripsi	:	Panjang 12-29 mm. Warna bervariasi dari coklat kemerahan sampai hitam kecoklatan. Kepala dengan antena lebih panjang sepertiga panjang tubuh pada jantan dan lebih panjang lagi pada betina. Ptoraks ditutupi duri kasar. Elitra berduri keras dan kasar, masing-masing dengan dua pasang costae dan dengan gerigi sutural ujung (PADIL, 2005). Telur berwarna putih, berbentuk lonjong dengan kedua ujungnya meruncing, panjang 2,4–3 mm dan lebar 1 – 1,2 mm. larva yang baru menetas berwarna putih pucat dengan mandibel berwarna coklat, berukuran 2–3 mm. Larva yang telah berkembang sempurna berwarna krem, kepala coklat, mandibel hitam, toraks coklat pucat.

		Terdapat lubang berbentuk persegi pada bambu kering dan kayu. Larva membuat terowongan pada bagian dalam kayu. Terowongan yang penuh dengan serbuk kayu dan kotoran larva akan menghambat translokasi nutrisi. Betina meletakkan telur pada celah kecil dan retakan kulit batang. Larva menetas dari telur setelah 7–10 hari. Pupa terbentuk di dalam terowongan. Dewasa keluar dari tanaman dengan membuat lubang oval atau persegi panjang. Dewasa aktif terutama pada awal musim hujan.
Gambar	:	 Fig. 1 <i>S. barbatum</i>-Adult Fig. 2 Egg on the trunk Fig. 3 Last instar larva Fig. 4 Floury powder inside tunnel Gambar 29 <i>S. barbatum</i>: (a-c) serangga dewasa, (d) telur, (e) larva, (f) tanda serangan yang ditinggalkan berupa tepung di dalam terowongan (bv.lvg9tg; http://www.cerambycoidea.com/; http://Bugwood.org (by Christopher Pierce, APHIS))
Referensi	:	Walker, K. 2005 The Teak Trunk borer (<i>Stromatium barbatum</i>) Updated on 11/25/2011 10:47:58 AM Available online: PaDIL - http://www.padil.gov.au. Salini, S and Yadav, DS. 2011. Occurrence of <i>Stromatium barbatum</i> (Fabr.) (Coleoptera: Cerambycidae) on grapevine in Maharashtra, India. <i>Pest Management in Horticulture Ecosystems</i>. 17 (1):48-50

15. *Tryphocaria mastersi* (Pascoe 1875) ; Coleoptera : Cerambycidae ; Eucalypt ring barber

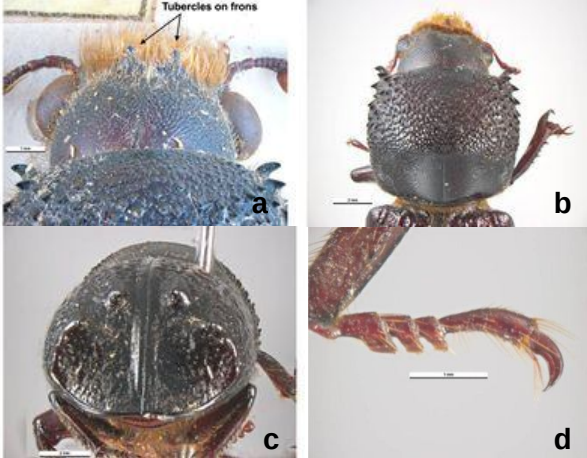
Kategori (Golongan)	:	A1 (II)
Inang	:	<i>Acacia</i> spp.
Media Pembawa	:	batang, kayu
Sebaran	:	Oseania : Australia bagian Timur
Deskripsi	:	Panjang tubuh dewasa jantan 26–36 mm dan betina 36–48 mm. Kepala dan pronotum berwarna coklat kehitaman atau coklat kemerahan gelap. Elitra coklat kemerahan dengan <i>fascia sub-basal</i> coklat kekuningan. Panjang elitra minimal 4 kali panjang pronotum. <i>Spine</i>

	lateral pada pronotum sulit dilihat dan berbentuk membulat (Walker, 2006). Telur berwarna kuning pucat atau kehijauan, memanjang dan dengan panjang kira-kira 2 mm, jarang kelihatan ketika mereka meletakkan di bawah kulit kayu Larva berwarna krem dengan bagian mulut yang berwarna coklat kemerahan. Tidak mempunyai tungkai yang nyata/jelas. Larva yang menjelang dewasa bervariasi dalam panjang dari 30 hingga 50 mm. Larva sering disebut tempayak penyihiir (<i>witchetty grubs</i>), tetapi tidak ada tempayak penyihiir sebenarnya. Tempayak penyihiir maksudnya adalah larva yang menggerek larva ngengat. Siklus hidup dari kumbang longicorn pada umumnya berkembang sempurna dalam 1 tahun. Telur diletakkan satu per satu atau dalam satu kelompok 10 -100 di dalam celah atau di bawah kulit kayu secara terpisah. Larva menetas dan menggerek ke dalam pohon, baik kayu gubal (<i>sapwood</i>) maupun kayu teras (<i>heartwood</i>). Larva dari <i>Tryphocaria mastersi</i> menggerek sampai ke dalam batang atau cabang sehingga terbentuk terowongan sempit di sepanjang batang pohon dan pupa berlangsung di dalam cabang. Larva makan dalam terowongan yang sempit pada sepanjang pohon. Masa berpupa biasanya terjadi dalam kayu teras (<i>heartwood</i>). Kebanyakan kumbang dewasa muncul pada musim semi dan musim panas tetapi yang lain muncul pada waktu yang tidak tertentu sepanjang tahun. Kumbang dewasa umumnya aktif di malam hari (PIRSA 2013).
Gambar	:  Gambar 30 <i>T. mastersi</i>: (a) lubang gejala gerakan, (b) lubang gerek dan larva, (c-e) serangga

		dewasa (http://www.ces.csiro.au , http://www.flickr.com , www.pir.sa.au)
Referensi	:	Walker, K. (2006) eucalypt ringbarker longicorn (Phoracantha mastersi) L. http://www.padil.gov.au [diakses pada 19 Agustus 2013] PIRSA.2013. http://www.pir.sa.gov.au/forestry/forest_health/forest_health_fact_sheets/factSheets/longicorn_beetles_1 [27 Agustus 2013]

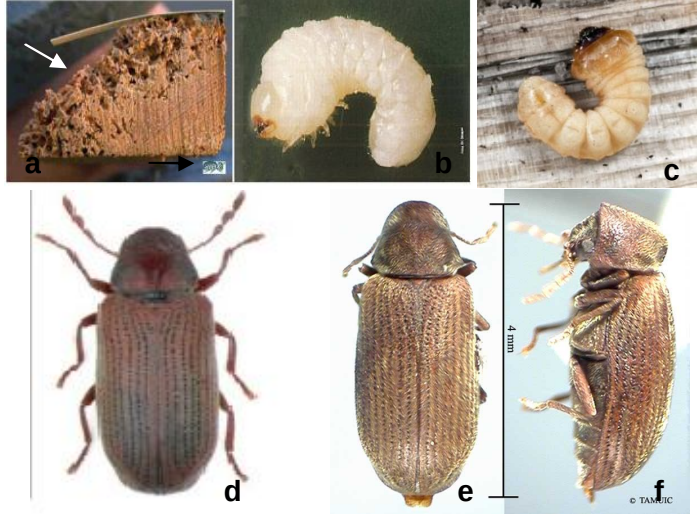
4.1.1.1 Bostrichidae

16. <i>Apate terebrans</i> (Pallas, 1772); Coleoptera: Bostrichidae		
Kategori(Golongan)	:	A1 (II)
Inang	:	<i>Albizia lebeck</i> , <i>A.procera</i> , <i>Anacardium occidentale</i> , <i>Dalbergia sissoo</i> , <i>Azadirachta indica</i> , <i>Cedrela odorata</i> , <i>Khaya senegalensis</i> , <i>Tectona grandis</i> , <i>Melia azedarach</i> , <i>Delonix regia</i>), Acacia spp. and Citrus spp., kopi: (Coffea arabica , Coffea robusta), Eucalyptus polycarpa , Khaya , jambu (Psidium quajava), Tectona grandis , Terminalia ivorensis , coklat (Theobroma cacao) dan Triplochiton scleroxylon .
Media Pembawa	:	batang, kayu
Sebaran	:	Amerika: Brazil Asia: West India Afrika: Ghana, Kenya, Nigeria, Natal, Sahara, Tanzania, Uganda
Deskripsi	:	<i>Apate terebrans</i> dewasa panjangnya dapat mencapai 20-32 mm (0.79-1.3 inch). Tubuhnya berwarna hitam atau coklat kehitaman, elongated (memanjang) dan agak silinder. Kepala mengarah ke bawah dan hampir tidak kelihatan dari atas., pronotum mempunyai gerigi kasar di bagian depan, elitra memiliki 2-3 alur yang jelas dan tungkai mempunyai kuku yang tajam. Kumbang penggerek ini bersifat polifag merupakan hama berbahaya yang menyebabkan kerusakan yang signifikan pada tanaman perkebunan dan tumbuhan hutan. Larva berkembang pada berbagai macam kayu (bagian dalam) dimana mereka membuat lubang sehingga menurunkan nilai jual kayu. Kumbang dewasa juga makan dan hidup pada pohon-pohon dan dapat menyebabkan kematian pada tanaman muda. Siklus hidup serangga ini umumnya dapat bertahan 1 hingga 3 tahun (en. Wikipedia.org)
Gambar	:	 

		 Gambar 31. <i>A. terebrans</i>: (a) lubang gerek pada kayu, (b) pupa, (c-d) serangga dewasa (Sumber: http://www.biolib.cz/en/taxonimage/id109723/?taxonid=238026&type=1 (by Vaclav Hanzlik)
Referensi	:	 Gambar 32. <i>A. terebrans</i>: (a) bagian kepala serangga betina, (b) pronotun jantan, (c) posterior jantan, (d) tarsus jantan (http://www.holzfragen.de/seiten/apate_terebrans.html (by Rüpke)
		http://en.wikipedia.org/wiki/Apate_terebrans [27 Agustus 2013] http://www.biolib.cz/en/taxonimage/id109723/?taxonid=238026&type=1 (by Vaclav Hanzlik)

17. *Anobium punctatum* (DeGeer, 1774); Coleoptera: Anobiidae; Furniture beetle

Kategori (Golongan)	:	A1 (II)
Inang	:	Furniture
Media Pembawa	:	batang, kayu
Sebaran	:	Eropa Afrika Oseania: Australia
Deskripsi	:	<i>Anobium punctatum</i> adalah kumbang penggerek kayu. Fase larva menggerek kayu dan memakan kayu. Dewasa berukuran panjang 2,7-4,5 mm, memiliki tubuh elipsoidal berwarna coklat. Fase dewasa tidak makan, hanya bereproduksi. Betina meletakkan telur ke dalam celah-celah kayu atau di

		dalam lubang keluar yang lama,. Telur menetas setelah sekitar 3 minggu, masing-masing menghasilkan larva berbentuk "C" berwarna putih panjang 1 mm, dan lunak. Siklus hidup lamanya tiga sampai empat tahun, larva menggerek kayu secara acak, dan makan bagian tepung dari serat kayu, dan tumbuh hingga 7 mm. Kemudian ke arah permukaan kayu saat siap untuk menjadi pupa. Larva menggali ruangan kecil tepat di bawah permukaan kayu dan menjadi pupa selama delapan minggu. Kumbang dewasa kemudian menerobos permukaan, membuat lubang diameter 1-1,5 mm dan mengeluarkan debu gerek, terlihat tanda-tanda pertama dari sebuah infestasi (Wikipedia, 2013).
Gambar	:	 Gambar 33 <i>A. punctatum</i>: (a) gejala serangan pada kayu, (b-c) larva, (d-f) dewasa (Sumber: http://www.vuvb.uniza.sk/Zoology/zoo_web/hexapoda.html; http://www.kleinlogel-gmbh.de/holzschutz/)
Referensi	:	Wikipedia. 2013. <i>Anobium punctatum</i>. http://en.wikipedia.org/wiki/Common_furniture_beetle.

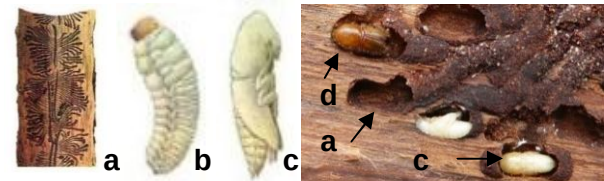
4.1.1.2 Scolytidae

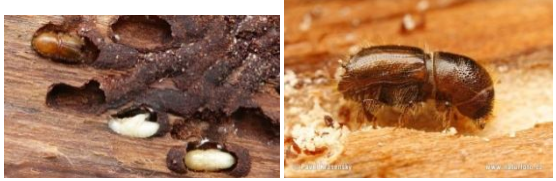
18. <i>Dendroctonus ponderosae</i> (Hopkins, 1902); Coleoptera : Scolytidae; Pinus beetle		
Kategori (Golongan)	:	A1 (II)
Inang	:	<i>Pinus</i> spp
Media Pembawa	:	batang, kayu
Sebaran	:	Amerika : USA, Canada
Deskripsi	:	<i>Dendroctonus ponderosae</i> atau <i>mountain pine beetles</i> menyerang pohon pinus, terutama di daerah Amerika Utara bagian barat. Serangga ini cenderung menyerang pohon dalam keadaan stress, seperti yang luka atau sakit, bekas terbakar, umur tua, atau

	vegetasi terlalu rapat (<i>overcrowding</i>). Pada populasi tinggi, <i>D. ponderosae</i> juga menyerang pohon sehat. Pohon yang mati akibat serangannya dapat menjadi pemicu terjadinya kebakaran hutan (Leatherman, et al., 2007). <i>D. ponderosae</i> berwarna hitam dan berbentuk silindris dengan ukuran panjang 5 mm. Lengkung gradual pada sayap belakang serangga dewasa menjadi ciri yang membedakan <i>D. ponderosae</i> dengan spesies lain yang mempunyai duri tajam pada sayap belakang (Leatherman, et al., 2007; Muzzin, 2011). Telur berwarna putih, sedangkan tubuh larva putih dengan kepala coklat. Larva tidak bertungkai dan hidup berkembang di bawah kulit kayu. Dewasa betina meletakkan telur di jaringan floem pohon pinus. Telur akan menetas setelah 10-14 hari.coklat. Perkembangan larva berjalan selama 10 bulan dipengaruhi oleh temperatur dalam jaringan floem. Temperatur yang rendah akan memperlambat perkembangan larva. Selama perkembangan larva instar tiga atau empat diketahui relatif lebih tahan terhadap musim dingin (Leatherman, et al., 2007; Muzzin, 2011). Pupasi terjadi di dalam batang, berlangsung selama satu bulan atau lebihSerangga dewasa dapat memakan kulit kayu untuk mencapai <i>oval cells</i> lain ataupun keluar dari batang pohon. Infestasi <i>D. ponderosae</i> umumnya terjadi pada pertengahan Agustus. Dewasa betina terbang ke pohon pinus sekitarnya dan bersekreasi untuk menarik perhatian jantan. Dewasa betina mempenetrasi kulit kayu, selanjutnya jantan akan menghasilkan feromon untuk menarik perhatian <i>D. ponderosae</i> lain untuk kemudian membuahi betina yang ada di dalam kayu (Leatherman, et al., 2007; Muzzin, 2011).
Gambar	The figure consists of four panels. Panel (a) is a photograph of a tree bark showing signs of infestation, with arrows pointing to small white eggs (a), a small white larva (b), and a small black adult beetle (c). Panel (b) is a photograph of a single, curved, yellowish-white larva. Panel (c) is a photograph of a single, dark brown, oval-shaped adult beetle. Panel (d) is a line drawing of an adult beetle, showing its characteristic shape and legs. Gambar 34 <i>D. ponderosae</i>: (a) gejala serangan, larva dan serangga dewasa, (b) larva, (c)

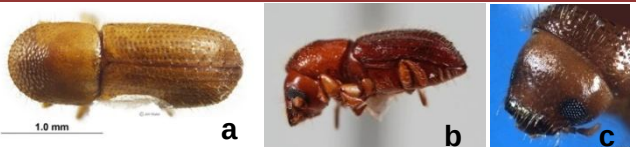
		serangga dewasa (Sumber: http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=0949030 (by USDA Forest Service; http://davesgarden.com/guides/bf/showimage/4850/ (by Dion Manastyrski); http://www.ext.colostate.edu/pubs/insect/05528.html)
Referensi	:	Muzzin M. 2011. <i>Dendroctonus ponderosae</i> . Museum of Zoology, University of Michigan. http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/Dendroctonus_ponderosae/ [diakses pada 20 Agustus 2013] Leatherman DA, Aguayo I, and T.M. Mehall 2007. Mountain Pine Beetle. Colorado State University. http://www.ext.colostate.edu/pubs/insect/05528.html [diakses pada 20 Agustus 2013] http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=0949030 (by USDA Forest Service) http://davesgarden.com/guides/bf/showimage/4850/ (by Dion Manastyrski) http://www.ext.colostate.edu/pubs/insect/05528.html

**19. *Ips typographus* (De Greer, 1775); Coleoptera: Scolytidae;
Eropaan spruce bark beetle**

Kategori (Golongan)	:	A1 (II)
Inang	:	Eucalyptus, Oak, pines
Media Pembawa	:	batang, kayu
Sebaran	:	Eropa: Russia Asia: China, Japan, Korea
Deskripsi	:	<i>Ips typographus</i> merupakan spesies paling destruktif diantara genus <i>Ips</i>. Spesies ini dikenal sebagai OPT paling berbahaya pada pohon cemara di Eropa. <i>Outbreak</i> serangan ini telah mengakibatkan kehilangan produksi kayu jutaan meter kubik. Serangga berukuran panjang 4–5 mm dan berwarna coklat gelap. Betina maupun jantan mempunyai 4 duri di tiap elitra bagian bawah yang turun (<i>elytral declivity</i>). Duri ketiga merupakan yang terbesar dan berbentuk <i>capitate</i>. Permukaan <i>elytral declivity punctate</i> dengan bentuk tumpul (Balachowsky 1949; Grune, 1979). Gejala serangan berupa 2, 3 atau 4 terowongan di bawah kulit kayu, dengan panjang rata-rata 10-12 cm. Cendawan pewarna biru (<i>blue-stain fungi</i>) biasanya terbawa oleh serangga ini dan selanjutnya tumbuh di sepanjang dinding terowongan (Chararas 1962).
Gambar	:	

		 Gambar 35 <i>I. typographus</i>: (a) lubang gerak, (b) larva, (c) pupa, (d) serangga dewasa (Sumber: http://www.nahuby.sk/obrazok_detail.php?obrazok_id=123042 (by Matej Schwarz); http://www.naturephoto-cz.com/ips-typographus-photo_lat-5563.html (by Pavel Krasensky); http://www.agraria.org/entomologia-agraria/tipografo.htm)
Referensi	:	EPPO. Datasheet on quarantine pest: <i>Ips typographus</i>. European and Mediterranean Plant Protection Organization. http://www.nahuby.sk/obrazok_detail.php?obrazok_id=123042 (by Matej Schwarz) http://www.naturephoto-cz.com/ips-typographus-photo_lat-5563.html (by Pavel Krasensky) http://www.agraria.org/entomologia-agraria/tipografo.htm

20. *Xyleborus affinis* (Eichhoff, 1868); Coleoptera : Scolytidae; ambrosia beetle of oak

Kategori (Golongan)	:	A1 (II)
Inang	:	<i>Saccharum officinarum</i> (tebu, sugarcane), <i>Macadamia integrifolia</i> (macadamia nut), <i>Pinus</i> (pines)
Media Pembawa	:	batang, kayu
Sebaran	:	Eropa : Italy Amerika : USA, Mexico, Cuba, Brazil, Jamaica Afrika
Deskripsi	:	<i>Xyleborus affinis</i> merupakan salah satu spesies kumbang ambrosia yang paling banyak dijumpai di daerah hangat, terutama di hutan tropis dan subtropis. <i>X. Affinis</i> biasanya mengkolonisasi pohon yang mati atau dalam kondisi memburuk (<i>deteriorating trees</i>) yang lembab (Cognato <i>et al</i>, 2011). Tubuh padat berbentuk silinder, berwarna coklat kekuningan sampai kemerahan, panjang 2,2-2,5mm pada betina dan jantan 1,7 mm. Panjang tubuh 2,8 kali lebih besar dari lebarnya. Pronotum panjang dan lebar yang sama. Antena kecil, bentuk geniculate. Apex dari elytra berbentuk bulat (SENASA Peru, ?).
Gambar	:	 Gambar 36 <i>X. affinis</i>: (a) serangga dewasa tampak dorsal, (b) serangga dewasa tampak lateral, (c) kepala (Sumber: http://xyleborini.myspecies.info (by Jiri

		Hulcr, Univ. of Florida); http://bugguide.net (by Jerry Wilson); http://www.forestryimages.org/ (by J.R. Baker & S.B. Bambara, North Carolina State University)
Referensi	:	Cognato AI, Hulcr J, Dole SA, Jordal BH. 2011. Phylogeny of haplo-diploid, fungus-growing ambrosia beetles (Curculionidae: Scolytinae: Xyleborini) inferred from molecular and morphological data. <i>Zoologica Scripta</i> , 40, 174. [http://eol.org/pages/681788/details#brief_summary] [diakses pada 19 Agustus 2013] SENASA. ?. <i>Xyleborus affinis</i> . National Service for Plant Health, SENASA Lima – Peru. http://www.senasa.gob.pe/RepositorioAPS/0/2/JER/-1/Forestales/Fichas/8-Xyleborus%20affinis.pdf [diakses pada 20 Agustus 2013] http://xyleborini.myspecies.info (by Jiri Hulcr, Univ. of Florida) http://bugguide.net (by Jerry Wilson) http://www.forestryimages.org/ (by J.R. Baker & S.B. Bambara, North Carolina State University)

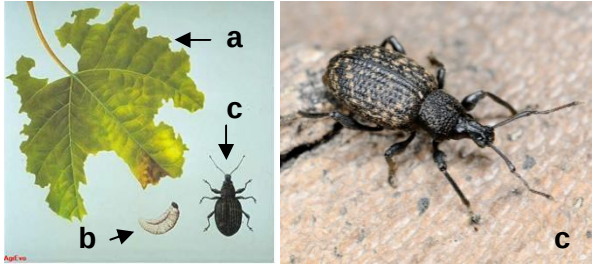
21. *Xyleborinus saxesenii* (Ratzeburg, 1837)
Coleoptera: Scolytidae; Fruit-tree pinhole borer

Kategori (Golongan)	:	A1 (II)
Inang	:	Eucalyptus
Media Pembawa	:	bibit tanaman, batang, kayu
Sebaran	:	Eropa Asia : China, India, Armenia, Azerbaijan
Deskripsi	:	Serangga dewasa berbentuk silindris, berwarna coklat gelap dengan rambut berwarna kekuningan, dan berukuran sekitar 2,5 mm (kurang lebih 0,1 inch) Kepala tersembunyi di bawah toraks jika dilihat dari arah dorsal. Steiner (2003) menyebutkan bahwa serangga ini mempunyai 3 generasi per tahun di Australia. Umumnya serangga menyerang tumbuhan yang tidak sehat atau dalam kondisi stres. Serangga betina menggerek kayu melalui kulit dan kemudian meletakkan telur di <i>kayu teras (heartwood)</i> . Terowongan hasil galian ini dapat menjadi tempat pertumbuhan cendawan sekunder (Walker, 2008). Serangga dewasa dan larva juga dilaporkan memakan cendawan tersebut yang banyak tumbuh di kotoran larva dan dinding terowongan. Tumbuhan yang terinfeksi menunjukkan gejala yang beragam. Mulanya daun menguning dan kemudian coklat, selanjutnya akhirnya tumbuhan mati (Walker, 2008).
Gambar	:	

		Gambar 37 <i>X. saxesenii</i> : (a) serangga dewasa tampak dorsal, (b) serangga dewasa tampak lateral, (c) kepala (http://www.padil.gov.au/pests-and-diseases/Pest (by Simon Hankley & Ken Walker)
Referensi	:	Cognato A. 2005. Monographic research of tropical bark beetles (Scolytinae: Xyleborini): preservations and modernization of taxonomic expertise. Steiner, E. (2003). Common Pests of Summer Fruit in Western Australia. Western Australian Department of Agriculture. Found at: http://www.agric.wa.gov.au/pls/portal30/docs/FOLDER/IKMP/PW/INS/PP/HORT/BULLETIN4585.PDF Walker, K. (2008). Fruit-tree pinhole borer (<i>Xyleborinus saxeseni</i>) Pest and Diseases Image Library. Updated on 9/17/2008. Found at: http://www.padil.gov.au http://www.padil.gov.au/pests-and-diseases/Pest (by Simon Hankley & Ken Walker)

4.1.1.3 Curculionidae

22. <i>Otiorhyncus sulcatus</i> (Fabricius, 1775) ; Coleoptera : Curculionidae ; Black Pine Weevil		
Kategori (Golongan)	:	A1 (II)
Inang	:	Pinus, Cyclamen , <i>Cyclamen persicum</i> (cyclamens), <i>Fragaria</i> (strawberry), <i>Vitis vinifera</i> (grapevine)
Media Pembawa	:	batang, kayu
Sebaran	:	Eropa: Rusia Afrika: Egypt Amerika: USA, Columbia, Chili, Canada Asia: Jepang Oseania : Australia, New Zealand
Deskripsi	:	Dewasa mempunyai ukuran panjang 3/8 inch dengan warna tubuh hitam kecoklatan. Kepala memanjang dengan moncong lebar. Larva berwarna putih, tidak bertungkai, berukuran panjang 3/8 inch, dan mempunyai kepala berwarna gelap. Serangga mempunyai satu generasi setahun. Mereka memakan daun pada malam hari dengan ciri potongan berbentuk "U". Di siang hari, serangga dewasa bersembunyi di sisa tanaman dan tanah di sekitar perakaran pohon. Telur dihasilkan pada bulan Juli dan Agustus dan diletakkan di tanah dekat pohon inang. Setelah menetas, larva membuat liang di tanah dan memakan perakaran. Serangga melewati musim dingin yang panjang sebagai larva dan berkembang menjadi pupa. Telur dihasilkan tanpa melalui pembuahan. Serangga dewasa tidak dapat terbang sehingga perkembangan infestasi antar area relatif lambat (Univ of Illinois, 2004)

Gambar	:	 Gambar 38 <i>O. sulcatus</i>: (a) gejala serangan pada daun, (b) larva, (c) dewasa (http://www.flickr.com/photos/mickmassie/5983544527/ (by Mick Massie)
Referensi	:	Univ of Illinois. 2004. Black Vine Weevil. http://ipm.illinois.edu/landturf/insects/black_vine_weevil/index.html http://www.flickr.com/photos/mickmassie/5983544527/ (by Mick Massie)

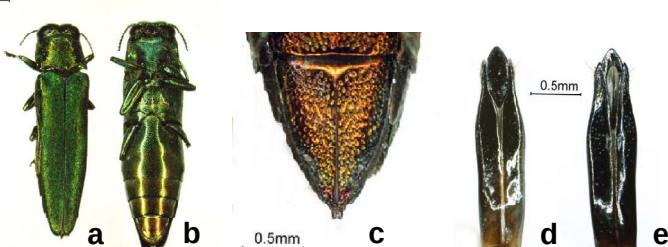
**23. *Pissodes strobi* (Peck, 1817) ; Coleoptera: Curculionidae;
Sitka Spruce weevil**

Kategori (Golongan)	:	A1 (II)
Inang	:	<i>Pinus balfourina</i> , <i>P.banksiana</i> , <i>P.densifolia</i> , <i>P.flexilis</i> , <i>P.griffithii</i> , <i>P.monticola</i> , <i>P.mugo</i> , <i>P.ponderosa</i> , <i>P.resinosa</i> , <i>P.rigida</i> , <i>P.sylvestris</i> , <i>Picea abies</i> , <i>P.glauca</i> , <i>P.mariana</i> , <i>P.pungens</i> , <i>P.rubens</i> , <i>P.stroborus</i> , <i>Pseudotsuga menziesii</i>
Media Pembawa	:	Titik tumbuh, daun, batang, seluruh bagian tanaman.
Sebaran	:	Amerika: East North Amerika, Eastern Canada, Mexico
Deskripsi	:	<i>Pissodes strobi</i> dewasa dapat bertahan selama 4 tahun dan bereproduksi tiap tahun (McMullen and Condrashoff, 1973). <i>Overwinter</i> serangga dewasa di daun atau sisa tumbuhan (<i>litter</i>) (Wallace and Sullivan, 1985). Namun demikian pada cemara sitka, dewasa, larva instar akhir, dan pupa dapat mengalami <i>overwinter</i> di terminal tumbuhan. (VanderSar, 1977). Setelah hibernasi pada bulan Maret – akhir April, serangga berpindah ke pucuk tanaman inang. Mereka memakan kulit kayu bagian dalam dan kambium sehingga terbentuk rongga dengan diameter sampai 2,5 mm. Aktivitas makan dipengaruhi oleh stimulan dari kulit kayu dan kutikula (Van der Sar and Borden, 1977a; Alfaro and Borden, 1985), serta kepadatan kanal resin (Alfaro, 1996). Temperatur optimum untuk serangga terbang adalah 24-26°C dengan batas rendah sekitar 21°C (MacAloney, 1930). Aktivitas makan serangga dewasa, perkawinan, dan oviposisi pada musim semi terjadi pada temperatur kulit kayu 26-31°C dan RH rendah. Terdapat laporan yang menyatakan bahwa serangga inaktif pada temperatur di atas 35°C atau di bawah

		8°C. Serangga betina meletakkan telur pada terminal yang sama hingga berjumlah 600 telur, namun rata-rata jumlah telur dalam satu terminal adalah 100 – 150 telur. Setelah menetas, larva keluar dari kantung telur (<i>egg chamber</i>) dan turun secara individual atau berkelompok dalam jumlah kecil. Akhirnya, kelompok larva membentuk cincin (<i>feeding ring</i>) yang bergerak turun melalui batang. Larva melakukan aktivitas makan selama 5-6 minggu dalam 4 instar. Larva instar akhir menggerek bagian luar kayu dan inti kayu untuk selanjutnya mengalami pupasi. Serangga dewasa akan menetas pada akhir bulan Juli sampai akhir bulan September sesuai dengan kondisi lingkungan (catatan: musim apa?). Umumnya jantan mengalami kematangan seksual sebelum terjadi hibernasi. Aktivitas makan dewasa pada jaringan floem terus berlangsung sampai terjadinya hibernasi di sisa-sisa tanaman pada bulan Oktober dan Nopember. Sebagian besar serangga dewasa juga mengalami <i>overwinter</i> berada 30 cm di dalam batang (CABI, 2007)
Gambar	:	 Gambar 39 <i>P. strobe</i>: (a) lubang gerek pada permukaan batang, (b, d) lubang gerek dan larva pada batang, (c) larva pada permukaan batang, (e) serangga dewasa (CABI 2007)
Referensi	:	Centre for Agricultural Bioscience International. 2007. Crop Protection Compendium [CD-Rom]. Wallingford (UK): CABI [CD-Rom]

24. *Agrilus planipennis* (Fairmaire, 1888); Coleoptera: Buprestidae; Emerald Ash Borer

Kategori (Golongan)	:	A1 (II)
Inang	:	inang utama: <i>Fraxinus Amerikana</i> (white ash), <i>Fraxinus nigra</i> (black ash), <i>Fraxinus pennsylvanica</i> (downy ash) inang alternatif: <i>Fraxinus chinensis</i> (chinese ash), <i>Fraxinus lanuginosa</i> , <i>Fraxinus mandshurica</i> (Manchurian ash), <i>Juglans mandshurica</i> (Manchurian walnut), <i>Pterocarya rhoifolia</i> (japanese wing nut), <i>Ulmus davidiana</i> (japanese elm), <i>Ulmus parvifolia</i> (lacebark elm) Wild hosts: <i>Fraxinus rhynchophylla</i>
Media Pembawa	:	Batang, tunas, ranting, cabang, kayu
Sebaran	:	Eropa : Russian Federation Asia : China, India, Japan, Korea, DPR

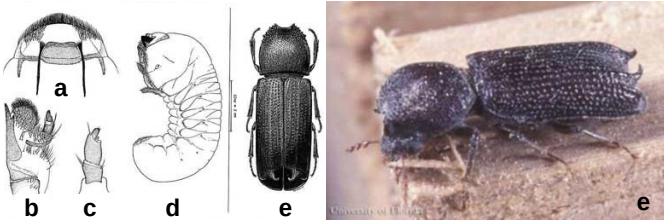
		Korea, Republic of Mongolia Amerika : Canada, USA
Deskripsi	:	<i>Agrilus</i> dikenal sebagai penggerek kayu berkepala pipih (<i>flat-headed</i>) yang banyak ditemukan di Asia, Amerika, Eropa, dan Amerika Utara. Larva umumnya makan pada kambium atau batang pinus ataupun tanaman berkayu. Serangga dewasa berwarna menarik sehingga dikenal sebagai kumbang berlian. Di Cina, <i>A. planipennis</i> biasanya mempunyai satu atau dua generasi per tahun. Dewasa aktif pada pertengahan Mei sampai dengan Juli, terutama pada kondisi hangat di siang hari, memakan daun dalam jumlah kecil sepanjang hidup fase dewasa. Pada kondisi hujan atau mendung, serangga dewasa bertahan di retakan kulit kayu atau di daun. Telur diletakkan secara individual di permukaan atau di dalam retakan kulit kayu. Tiap betina dapat meletakkan 68 – 90 telur. Masa hidup betina mencapai 3 minggu, sedangkan jantan 2 minggu. Telur menetas setelah 1 minggu dan larva instar pertama menggerek kulit kayu sampai ke lapisan kambium. Larva dapat membuat terowongan panjang hingga 26–32 mm menuju ke kayu gubal (<i>sapwood</i>). Larva instar akhir mengalami <i>overwinter</i> di <i>pupal cells</i>. Pupasi terjadi di terowongan dekat permukaan. Serangga dewasa yang muncul berada di bawah kulit kayu hingga mencapai 1-2 minggu dan keluar jaringan dengan lubang berbentuk “D”.
Gambar	:	 Gambar 40 <i>A. planipennis</i>: (a) serangga dewasa tampak dorsal, (b) serangga dewasa tampak ventral, (c) Pygidium, (d) Aedeagus penampang tergal, (e) aedeagus penampang sternal (Zablotny 2013, http://www.forestry.ubc.ca/; http://cdn2.arkive.org/ ; http://www.zin.ru/)
Referensi	:	Browne FG, 1968. Pests and diseases of forest plantation trees: an annotated list of the principal species occurring in the British Commonwealth. Oxford, UK: Clarendon Press. Zablotny JE. 2013. <i>Agrilus planipennis</i> Fairmaire Screening Aid [internet]. Diunduh: 2013 Agustus 30. Washington (US). USDA APHIS PPQ. Tersedia pada: http://caps.ceris.purdue.edu/screening/agrilus_planipennis CABI/EPPO, 2006. <i>Agrilus planipennis</i>. Distribution Maps of Plant Pests, No. 675. Wallingford, UK: CAB International.

		EPPO, 2006. PQR database (version 4.5). Paris, France: Eropaan and Mediterranean Plant Protection Organization. (www.eppo.org). Haack RA, Jendek E, Houping Liu, Marchant KR, Petrice TR, Poland TM, Hui Ye, 2002. The emerald ash borer: a new exotic pest in North Amerika. Newsletter of the Michigan Entomological Society, 47(3-4):1-5. EPPO, 2003. PQR EPPO plant quarantine information retrieval system. Version 4.2. Paris, France: EPPO. OEPP/EPPO, 2004. PQR EPPO plant quarantine information retrieval system. Version 4.3. Paris, France: EPPO. Ohio Department of Agriculture, 2003. Emerald ash borer. http://www.ohioagriculture.gov/pubs/divs/plnt/curr/eab/PLNT-eabindex2.stm. Yu C, 1992. <i>Agrilus marcopoli</i> Obenbarger. In: Xiao G, ed. Forest Insects of China. Beijing, China: China Publishing House, 400-401.
--	--	--

25. *Heterobostrychus aequalis* (Fisher, 1950); Coleoptera; Bostrichidae
Oriental wood borer

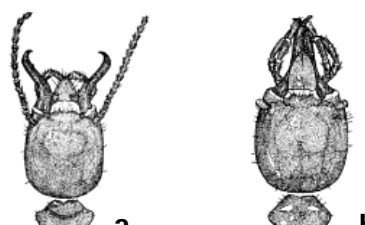
Kategori (Golongan)	:	A2 (II)
Inang	:	<i>Camelia sinensis</i> , <i>Ceiba pentandra</i> , Forest trees Pulau, karet.
Media Pembawa	:	batang, kayu
Sebaran	:	Indonesia : Jawa, Bali Eropa : Germany Afrika: South Afrika, Madagascar Asia: India, Thailand, Philippines, Malaysia, Sri Lanka, Bangladesh Oseania : Papua New Guinea

Deskripsi	Tubuh kumbang panjang, silindris, berwarna coklat kemerahan sampai hitam kecoklatan, agak mengkilat, tanpa adanya <i>dorsal pubescence</i>. Ukuran panjang tubuh 6 – 13 mm dan lebar 2–3,5 mm. Kepala tidak terlihat jika diamati dari sisi dorsal karena tertutup pronotum. Pronotum cembung dan berbentuk persegi empat. Sisi depan pronotum cekung dengan gerigi di sisi samping. Ujung anterior pronotum melengkung ke arah bawah. Elitra berbentuk tabung dengan sisi posterior turun secara tiba-tiba ke abdomen (<i>apical declivity</i>). <i>Apical declivity</i> kumbang jantan dicirikan dengan adanya dua bengkakan menyerupai kait. Selain itu, kumbang jantan juga memiliki tuberkel dekat sisi samping. Permukaan tubuh <i>densely</i> (padat), berlubang-lubang dalam (<i>deeply punctate</i>) dengan pola baris yang cukup jelas. Pola mempunyai bentuk dan ukuran agak berbeda, terutama di dekat <i>apical declivity</i>. Larva <i>H. aequalis</i> berwarna putih sampai kekuningan. Ukuran larva bervariasi dengan instar terakhir rata-rata 10 mm. Mandibel hitam, berbentuk kerucut, dan menjadi bagian berwarna paling gelap dari larva. Seta jarang dijumpai dan berwarna pucat sehingga sulit diamati. Semua stadia <i>H. aequalis</i> dapat dijumpai pada kayu kering. Stadia yang memakan kayu adalah stadia dewasa dan larva. Telur diletakkan pada permukaan serbuk kayu, lubang, retakan ataupun terowongan yang dibuat oleh betina. Selanjutnya larva menggerek kayu secara berliku. Terowongan yang dibuat dicirikan dengan adanya material greskan halus menyerupai serbuk. Pupasi terjadi pada jaringan di akhir terowongan yang dibuat. Serangga dewasa keluar melalui lubang setelah menggerek melalui beberapa inci jaringan kayu. Lama perkembangan hidup serangga bervariasi (1-6 tahun). Serangga ini dapat bertahan di kondisi kering, termasuk pada produk kayu (<i>manufactured wood product</i>) dan keluar dari jaringan kayu beberapa tahun kemudian.(Woodruff, 2013)
-----------	--

Gambar	 Gambar 41 <i>H. aequalis</i>: (a) kepala, (b-c) tungkai,
--------	--

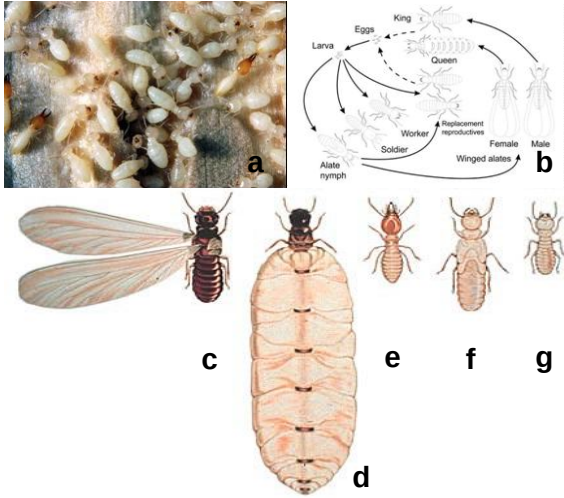
		(d) larva, (e) serangga dewasa (Buss 2013)
Referensi		Woodruff RE, Fasulo TR. 2013. <i>Heterobostrychus aequalis</i> . http://entnemdept.ufl.edu/creatures/trees/oriental_wood_borer.htm [diakses pada 22 Agustus 2013] http://entnemdept.ufl.edu/ (by Lyle J. Buss, University of Florida)

4.1.2 Isoptera

26. <i>Ancistrotermes latinotus</i> (Holmgren, 1912); Isoptera: Termitidae Bagworm		
Kategori (Golongan)	:	A1 (II)
Inang	:	<i>Eucalyptus tereticomis</i>
Media Pembawa	:	batang, kayu
Sebaran	:	Afrika: Malawi, Tanzania, Zimbabwe, Congo
Deskripsi	:	<i>Ancistrotermes</i> endemis pada daerah sabana (padang rumput) di kawasan tropis Afrika. Jenis rayap ini berukuran kecil menyerupai <i>Microtermes</i> namun kasta prajuritnya memiliki mandibel bergerigi yang lebih kuat. <i>Ancistrotermes</i> banyak menyerang tanaman di pembibitan dan juga di lapangan (hutan). <i>Ancistrotermes latinotus</i> dilaporkan menyerang kayu di Tanzania bagian selatan dan kawasan lain yang beriklim semiarid (curah hujan rendah dengan vegetasi rendah dan jarang ditumbuhi rumput-rumputan). Rayap kasta reproduktif (laron) umumnya dilaporkan terbang pada bulan Februari dan Oktober (Schabel 2010)
Gambar	:	 Gambar 42 A. <i>latinotus</i>: (a-b) kepala dan pronotum pada rayap prajurit tampak dorsal (Schabel 2010)
Referensi	:	Schabel HG. 2010. Forest Entomology in East Afrika: Forest Insect of Tanzania. Springer

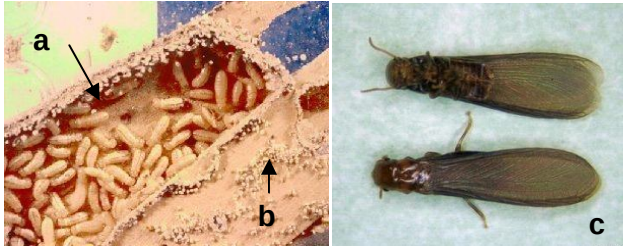
27. <i>Coptotermes formosanus</i> (Shiraki, 1909); Isoptera: Rhinotermitidae; Formosan subterranean termite		
Kategori (Golongan)	:	A1 (II)
Inang	:	Pinus (pines), Quercus (oaks)
Media Pembawa	:	batang, kayu
Sebaran	:	China, USA, Afrika Selatan, Oseania
Deskripsi	:	Koloni <i>Coptotermes formosanus</i> terdiri dari tiga kasta: rayap reproduktif, rayap prajurit, dan rayap pekerja.

	Pekerja berjumlah dominan dalam satu sarang dengan tugas mendapatkan nutrisi makanan yang berasal dari selulosa kayu. Rayap pekerja memiliki kepala putih lunak yang berukuran lebar 1,2 – 1,3 mm, sedangkan tubuh berukuran panjang 4 – 5 mm. Toraks lebih sempit dibandingkan lebar kepala. Dalam proses identifikasi, kasta reproduktif (<i>alate</i>) dan prajurit lebih memegang peranan penting. <i>Alate</i> coklat kekuningan dengan panjang 12 – 15 mm. Di sayap terdapat sejumlah rambut halus. <i>Alate</i> memiliki sifat tertarik cahaya. Rayap prajurit mempunyai ukuran tubuh sama dengan rayap pekerja. Ciri yang membedakannya adalah rayap prajurit mempunyai kepala oval berwarna coklat-oranye, mandibel melengkung, dan tubuh keputih-putihan. Rayap prajurit menyerang semua objek yang dirasakan mengganggu dan menghasilkan sekresi berupa lem perekat putih yang keluar dari kelenjar frontal. <i>C. formosanus</i> dalam satu sarang sebagai serangga sosial mempunyai perilaku sebagai satu kesatuan. <i>C. formosanus</i> seringkali membentuk koloni besar berjumlah jutaan rayap. Oleh karena populasi yang besar dan daya jelajah, keberadaan spesies ini menjadi ancaman bagi struktur sekitarnya. <i>C. formosanus</i> dikenal dapat membentuk koloni aerial, terutama di tempat dengan kelembaban cukup yang berasal dari air hujan atau AC yang diletakkan di atap datar (Su dan Scheffrahn, 1987). Koloni tunggal <i>C. formosanus</i> dapat menghasilkan 70.000 <i>alate</i>. Terbentuknya <i>swarmers</i> (dewasa bersayap) terjadi pada malam hari yang lembab dan tidak berangin (Leong <i>et al.</i>, 1983) Setelah terbang beberapa saat, <i>alate</i> melepaskan sayap dan betina segera mencari tempat sebagai sarang. Pada periode tersebut jantan mengikuti tidak jauh di belakang betina. Setelah menemukan celah/retakan materi kayu yang lembab. Masa preoviposisi 5–30 hari dan selanjutnya meletakkan 15–30 telur (Su and Tamashiro, 1987). Periode inkubasi telur adalah 3–6 minggu. Rayap dewasa mengasuh kelompok pertama rayap muda (larva) hingga mencapai instar ketiga. Satu atau dua bulan kemudian, rayap dewasa (ratu) kembali menghasilkan kelompok telur kedua yang nantinya diasuh oleh rayap dari kelompok pertama. Larva yang lebih tua dibandingkan instar ketiga berperan menjadi pekerja (<i>workers</i>).
--	--

Gambar	 Gambar 43 <i>C. formosanus</i>: (a) rayap pekerja, (b) siklus hidup rayap, (c) alate, (e) ratu, (f) tentara, (g) nimfa, (h) pekerja (CABI 2007, http://www2.hawaii.edu/~entomol/gallery/gallery_pages/allcastes.htm)
Referensi	[CABI] Centre for Agricultural Bioscience International. 2007. Crop Protection Compendium [CD-Rom]. Wallingford (UK): CABI [CD-Rom] http://www2.hawaii.edu/~entomol/gallery/gallery_pages/allcastes.htm

28. *Incisitermes minor* (Hagen, 1858); Isoptera; Kalotermitidae; western drywood termite

Kategori (Golongan)	: A1 (II)
Inang	: Dry wood, <i>Tamarix chinensis</i> (five-stamen tamarisk)
Media Pembawa	: batang, kayu
Sebaran	: Amerika : USA, Mexico, Canada
Deskripsi	: Laron jantan dan betina bersayap, terbang untuk penyebaran koloni. Jika berhasil dalam perkawinan, sebagian akan menjadi pasangan kerajaan menjadi raja dan ratu dari koloni baru. Spesies ini memiliki kepala dan pronotum coklat-oranye, serta abdomen berwarna coklat tua. Sayap gelap. Laron memiliki panjang 11-12,5 mm panjang, termasuk sayap. Rayap prajurit dewasa memiliki kapsul kepala berwarna coklat kemerahan dan sangat keras. Rayap kasta ini memiliki rahang yang besar berwarna hitam dengan dua gigi menonjol terlihat pada margin bagian dalam mandibula kiri. Prajurit dewasa rayap ini, memiliki ukuran yang besar, mulai dari 8-12mm dan berat 20-25 mg.
Gambar	:

		 Gambar 44 <i>I. minor</i>: (a) koloni rayap, (b) kerusakan akibat aktivitas rayap pekerja, (c) <i>alate</i> (www.bugpeople.org, http://www.forestryimages.org/ (by Whitney Cranshaw))
Referensi	:	http://entnemdept.ufl.edu/creatures/urban/termites/western_drywood_termite.htm CAB Abstracts, 1973-1998. Data mined from CAB Abstracts database, years 1973 to 1998. Wallingford, UK: CAB International

29. *Macrotermes natalensis* (Haviland, 1898); Isoptera : Termitidae

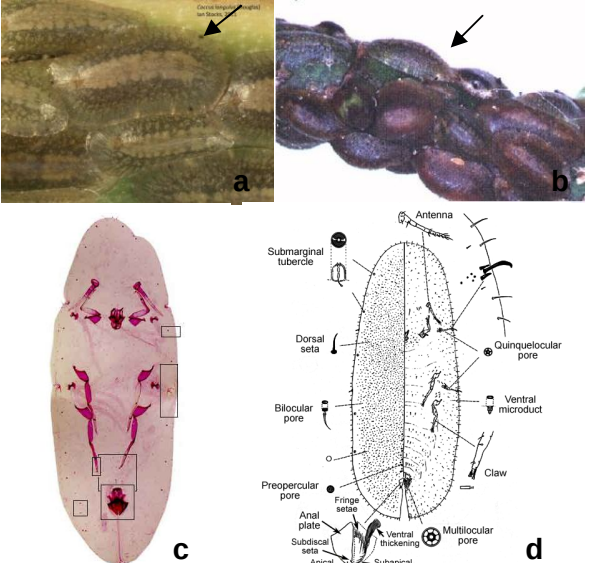
Kategori (Golongan)	:	A1 (II)
Inang	:	<i>Eucalyptus macarthurii</i> , <i>E. smithii</i> , <i>E. camaldulensis</i> , <i>E. grandis</i> , <i>E. viminalis</i>
Media Pembawa	:	batang, kayu
Sebaran	:	Nigeria, Afrika Selatan, Uganda, Afrika Barat, Zimbabwe
Deskripsi	:	Genus <i>Macrotermes</i> merupakan kelompok rayap berukuran besar dengan panjang mencapai 15 mm. <i>Macrotermes</i> terdiri dari 330 spesies yang terdapat di daerah Afrika dan Asia tropis. <i>Macrotermes natalensis</i> termasuk spesies dengan ukuran tubuh paling besar diantara genus <i>Macrotermes</i>. <i>Macrotermes natalensis</i> merupakan rayap yang umum dijumpai di Afrika bagian selatan. Serangga ini menghasilkan sekelompok tunggal <i>alate</i> tiap tahun. Rayap pekerja spesies ini membangun gundukan dengan lubang berbentuk sabit di sekitar rumput-rumputan. Pada sore hari, rayap pekerja dalam jumlah besar dan rayap prajurit keluar dari sarang (<i>mound</i>) untuk selanjutnya mengelilingi lubang. <i>Alate</i> kemudian keluar dari sarang melalui lubang. Setelah semua <i>alate</i> keluar, rayap pekerja dan prajurit masuk ke dalam sarang dan lubang tersebut ditutup. <i>Alate</i> betina mencari lokasi untuk sarang berikutnya, selanjutnya diikuti oleh <i>alate</i> jantan. Keduanya berpasangan menentukan tempat yang sesuai sebagai sarang dimana sayap sudah ditanggalkan. Setelah menemukan tempat, betina mulai menggali dan kemudian jantan ikut membantu pembangunan sarang yang baru (termiteweb.com)

Gambar	:	 Gambar 45. <i>M. natalensis</i>: (a) telur, (b) koloni rayap pekerja, (c) gundukan sarang (Wikipedia 2013)
Referensi	:	Mitchell JD. 2007. Swarming and pairing in the fungus-growing termite, <i>Macrotermes natalensis</i> (Haviland) (Isoptera: Macrotermitinae). <i>Afrikan Entomology</i> 15(1):153-160. 2007 (Sumber: http://www.termiteweb.com/the-termite-queen/) Wikipedia. 2013. http://en.wikipedia.org/ (by A. Sandias, Atti Accad. Gioenia Sc. Nat., Catania)

4.1.3 Hemiptera

4.1.3.1 Coccidae

30. <i>Coccus elongatus</i> (Sanders, 1909); Hemiptera : Coccidae ; Scale insect, sin: <i>Coccus longulus</i> (Douglas)	
Kategori (Golongan)	: A1 (II)
Inang	: <i>Albazia falcataria</i> (L.), <i>Albazia</i> spp., <i>Acacia catechu</i> , <i>Acacia, elenoxylon</i> , <i>Coffee</i> spp. (Kopi, coffee), buah-buahan (Fruits)
Media Pembawa	: batang, kayu
Sebaran	: Eroparopa: England Amerika: Barbados Afrika: Ghana, Tanzania, Uganda Asia: India, Seychelles,
Deskripsi	: Tubuh biasanya berbentuk oval memanjang, dengan cembung di bagian lateral. Tubuh berwarna kuning dengan bintik-bintik coklat (pada betina muda), selanjutnya menjadi coklat pada dewasa. Tubuh tidak dilapisi lilin dengan jelas dan tidak dijumpai kantong telur. Telur menetas dalam tubuh betina. Keberadaan <i>C. elongatus</i> dapat dijumpai pada daun, cabang, dan ranting tumbuhan inang. Jantan jarang dijumpai. Crawler aktif menyebar , mencari tempat yang cocok untuk makan dan menetap. Ciri morfologi serangga dewasa meliputi: seta dorsal <i>berbentuk filamen</i>, meruncing, seringkali sedikit melengkung. Karakter lainnya adalah kuku tanpa denticle, 3 pasang seta <i>prevulvar</i> (sepasang di posterior sering tidak terlihat oleh lempeng anal), 9-19 tuberkel submarginal di sekitar marjin tubuh, setae marjinal biasanya ramping, antena 8 ruas, lempeng anal dengan marjin posterior sedikit lebih jauh dari batas anterior, setiap lempeng anal dengan 3 setae apikal, dan 1 seta subdiscal, dengan 3 sub apical setae pada setiap lempeng, lipat anal dengan 6 sampai 9 pinggiran setae; stigmatis setae dibedakan dari setae marginal lainnya, serta seta tengah lebih panjang dari lateral setae,

Gambar	 Gambar 46 <i>C. elongatus</i>: (a-b) populasi kutu pada yang menyerang batang, (c) tampak ventral, (d) skema morfologi (http://www.extento.hawaii.edu, bugguide.net (by Ian Stocks), http://www.sel.barc.usda.gov/)
Referensi	Anonim. 2006. Scale insect Identification tool, images and diagnostic information for species of quarantine significant. USDA Agricultural research service. USA Government.http://www.sel.barc.usda.gov/scalekeys. Diunduh 27 Agustus 2013 Anonym. 2013. Coccuslongulus (Douglas) Long Brown Scale. Landcare Research ManaakiWhenua.http://www.landcareresearch.co.nz/science/plants-animals-fungi/animals/invertebrates/systematics/scale-insects/species-information-sheets/coccus-longulus. Diunduh 27 Agustus 2013.

4.1.3.2 Pseudococcidae

31. *Pseudococcus aurilatus* (Maskell). 1889.; Hemiptera : Pseudococcidae; Golden mealybug, yellow banded mealybug

Kategori (Golongan)	:	A1 (II)
Inang	:	<i>Araucaria excelsa</i> , <i>Araucaria</i> spp.
Media Pembawa	:	batang, kayu
Sebaran	:	Amerika: North Amerika Afrika: Kenya, Uganda Oseania: Australia, New Zealand
Deskripsi	:	Tubuh dewasa betina memanjang dan sedikit bulat, berwarna ungu gelap. Pada bagian dorsal terdapat pola garis berwarna keemasan. Telur yang dihasilkan berwarna ungu yang diletakkan pada jaring putih seperti kapas, sehingga kelompok telur tersebut tampak berwarna abu-abu. Ciri lain adalah adanya tidak lebih dari 6 pasang <i>cerarii</i> , termasuk yang terdapat di <i>anal lobe</i> (McKenzie, 1967).

Gambar	 Gambar 47 (a-b) <i>P. aurilatus</i> yang menyerang batang tanaman (ditunjukkan dengan tanda panah) (http://bugsafari.blogspot.com/)
Referensi	Anon. 2013. Statewide IPM Program, Agriculture and Natural Resources, University of California. http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/GARDEN/PLANTS/INVERT/spmealybugs.html McKenzie HL. 1967. Mealybug of California: with Taxonomy, Biology, and Control of North American Species. University of California Press.

4.1.3.3 Adelgidae

32. <i>Pineus boernerii</i> (Annand, 1928) ; Hemiptera; Adelgidae ; pine woolly aphid	
Kategori (Golongan)	: A2 (II)
Inang	: (P) <i>Pinus densiflora</i>, <i>P. elliottii</i>, <i>P. halepensis</i>, <i>P. kesiya</i>, <i>P. massoniana</i>, <i>P. merkusii</i>, <i>P. oocarpa</i>, <i>P. pinaster</i>, <i>P. pungens</i>, <i>P. roxburghii</i>. (S) <i>P. arizonica</i>, <i>P. canariensis</i>, <i>P. caribaea</i>, <i>P. clausa</i>, <i>P. cooperi</i>, <i>P. douglasiana</i>, <i>P. durangensis</i>, <i>P. echinata</i>, <i>P. engelmannii</i>, <i>P. glabra</i>, <i>P. greggii</i>, <i>P. hartwegii</i>, <i>P. lawsonii</i>, <i>P. leiophylla</i>, <i>P. maximinoi</i>, <i>P. michoacana</i>, <i>P. montezumae</i>, <i>P. occidentalis</i>, <i>P. palustris</i>, <i>P. patula</i>, <i>P. pinea</i>, <i>P. pseudostrobus</i>, <i>P. radiata</i>, <i>P. rigida</i>, <i>P. serotina</i>, <i>P. sylvestris</i>, <i>P. taeda</i>, <i>P. taiwanensis</i>, <i>P. teocote</i>, <i>P. na</i>
Media Pembawa	: batang, kayu
Sebaran	: Indonesia : Kalimantan, Sumatera, (catatan: Jawa) Afrika : Kenya, Malawi, Afrika Selatan, Tanzania, Uganda, Zimbabwe Amerika : Hawaii, Chile, Oseania : Australia, New Zealand
Deskripsi	: <i>Pineus boernerii</i> atau <i>pine wooly adelgid</i> dilaporkan menyerang lebih dari 50 spesies pinus. Di New England (USA), serangan ini telah menjadi OPT penting dan terbukti mampu mematikan tanaman terserang. <i>P. boernerii</i> dapat bereproduksi secara partenogenesis, tiga generasi (<i>trivoltine</i>), dan stadia hidupnya telah dapat dibedakan melalui pengamatan ukuran tubuh, keberadaan antena, seta, dan letak kelenjar produksi lilin. Perkembangbiakan termasuk ovipar. Serangga betina tidak bersayap dan tidak bebas bergerak (<i>sessile</i>). Seluruh stadia dilapisi oleh lilin yang diproduksi oleh

	kelenjar di kepala dan toraks (McClure 1989; Blackman & Eastop 1994). McClure (1989) menyatakan bahwa terdapat 4 instar nimfa, sedangkan Yassen & Ghani (1971) hanya menjumpai 3 instar tergantung kepada lingkungannya. Instar pertama (<i>crawler</i>) aktif untuk mendapatkan lokasi hidup yang sesuai. Instar seterusnya tidak bebas bergerak (<i>sessile</i>) (Blackman & Eastop 1994; McClure 1989). Telur berbentuk elips. Mula-mula telur berwarna kekuningan sebelum akhirnya menjadi oranye menjelang menetas. Ukuran panjang dan lebar telur adalah 338.2 µm dan 173.0 µm. Instar pertama berwarna kuning, berbentuk elips, dengan antena panjang tiga ruas dengan rhinarium pada ruas terakhir, dan sepasang seta pendek dan seta panjang di bagian ujungnya, serangga dewasa menjadi berwarna merah. Instar-instar berikutnya berbentuk lebih membulat. (Lazzari & Cardoso 2011)
Gambar	 Gambar 48 <i>P. boernerii</i>: (a) gejala pada tanaman terserang terlihat populasi kutu, (b) telur, (c) kutu dewasa (ditunjukkan tanda panah) (http://www.cnpf.embrapa.br/ (by Josiane Cardoso & Embrapa Florestas, Ministerio da Agricultura Brasil))
Referensi	Lazzari SMN, Cardoso JT. 2011. <i>Pineus boernerii</i> Annand, 1928 (Hemiptera, Adelgidae) - a new species to Brazil: morphology of eggs, nymphs and adults. Rev. Bras. entomol. vol.55 no.4

4.1.4 Lepidoptera

4.1.4.1 Lymantriidae

33. <i>Lymantria dispar</i> (Linnaeus, 1758); Lepidoptera: Lymantriidae; gypsy moth		
Kategori (Golongan)	:	A1 (II)
Inang	:	<i>Quercus alba</i> (white oak), <i>Quercus coccinea</i> (scarlet oak), <i>Quercus ellipsoidalis</i> (Northern pin oak), <i>Quercus garryana</i> (Garry oak), <i>Quercus ilex</i> (holm oak), <i>Quercus lobata</i> (California white oak), <i>Quercus montana</i> (basket oak), <i>Quercus muehlenbergii</i> (Chinquapin oak), <i>Quercus palustris</i> (pin oak), <i>Quercus petraea</i> (durmast oak), <i>Quercus robur</i> (common oak), <i>Quercus rubra</i> (northern red oak), <i>Quercus suber</i> (cork oak), <i>Quercus velutina</i> (black oak)
Media Pembawa	:	Daun
Sebaran	:	Eropa

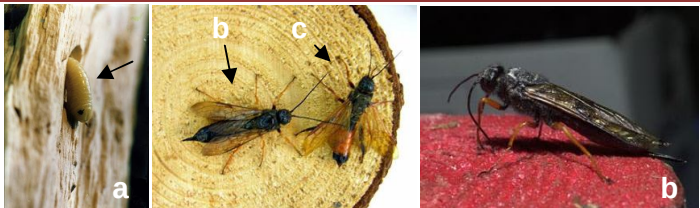
		Asia: Afghanistan, Azerbaijan, China, Taiwan, India, Iran, Iraq, Israel, Japan, Kazakhstan, Korea, Kyrgyzstan, Lebanon, Syria, Tajikistan, Turkey, Turkmenistan, Uzbekistan Afrika: Algeria, Morocco, Tunisia Amerika: Canada, British Columbia, USA
Deskripsi	:	Jantan berwarna coklat dengan pola coklat gelap di sayap. Betina berukuran agak lebih besar dan berwarna cenderung putih. larva muda berwarna hitam dan berambut, namun selanjutnya berkembang pola spot kuning abu-abu dengan rumbai bulu menyerupai rambut, serta dua baris spot biru dan merah di bagian belakang (Walker 2005). Betina dari strain Asia dapat terbang, sedangkan strain Eropa tidak terbang. Larva strain Asia juga cenderung lebih besar. Kemampuan terbang strain Asia dapat mencapai 20 mil sehingga berpotensi untuk menyebar secara cepat. <i>L. dispar</i> bersifat satu generasi per tahun (<i>univoltine</i>),. Serangga <i>overwinter</i> di stadia telur dan selanjutnya menetas pada pertengahan hingga akhir April. Aktivitas makan larva berlangsung selama 6–8 minggu tergantung cuaca dan lokasi. Biasanya akhir Juni atau awal Juli, larva bergerak ke tempat lain yang tersembunyi untuk pupasi. Stadia pupa selama 10 hari untuk calon ngengat betina dan 13 hari untuk calon ngengat jantan. Betina menghasilkan feromon untuk menarik perhatian jantan sehingga terjadi perkawinan. Ngengat tidak melakukan aktivitas makan dan hidup selama beberapa minggu. Selanjutnya, peletakan telur sekitar akhir Juli (Liebhold, 2011)
Gambar	:	 Gambar 49 <i>L. dispar</i>: (a) telur, (b) gejala serangan, (c) larva, (d) pupa, (e) serangga dewasa, (f) antena serangga dewasa http://www.issg.org/ (by USDA APHIS); http://asia.ansp.org/; http://www.visualphotos.com/ (by Thomas W Martin, PR Science)
Referensi	:	Liebhold A. 2011. <i>Lymantria dispar</i> (insect).

4.1.5 Hymenoptera

4.1.5.1 Siricidae

34. *Sirex noctilio* (Fabricius, 1793); Hymenoptera: Siricidae; Sirex woodwasp

Kategori (Golongan)	:	A1 (II)
Inang	:	<i>Pinus banksiana</i> (jack pine), <i>P. canariensis</i> (Canary pine), <i>P. contorta</i> (lodgepole pine), <i>P. densiflora</i> (Japanese umbrella pine), <i>P. echinata</i> (shortleaf pine), <i>P. elliotii</i> (slash pine), <i>P. halepensis</i> (Aleppo pine), <i>P. jeffreyi</i> (Jeffrey pine), <i>P. nigra</i> (black pine), <i>P. palustris</i> (longleaf pine), <i>P. patula</i> (Mexican weeping pine), <i>P. pinaster</i> (maritime pine), <i>P. pinea</i> (stone pine), <i>P. ponderosa</i> (ponderosa pine), <i>P. radiata</i> (radiata pine), <i>P. taeda</i> (loblolly pine), <i>Abies</i> (firs), <i>Abies alba</i> (silver fir), <i>Larix</i> (larches), <i>Picea</i> (spruces), <i>Picea abies</i> (common spruce), <i>P. sylvestris</i> (Scots pine), <i>Pseudotsuga</i> (douglas-fir)
Media Pembawa	:	batang, kayu
Sebaran	:	Eropa : Austria, Belgium, Cyprus, Czechoslovakia (former -), Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Italy, Norway, Poland, Portugal, Azores, Romania, Russian Federation, Siberia, Serbia and Montenegro, Serbia, Spain, Canary Islands, United Kingdom, Georgia (Republic) Asia : Mongolia Afrika : Afrika Selatan Amerika : Canada, Ontario, USA, Argentina, Brazil, Chile, Uruguay Oseania : Australia (New South Wales, South Australia, Tasmania, Victoria), New Zealand
Deskripsi	:	Serangga dewasa memiliki empat sayap dengan membran kuning yang terang. Kedua jenis kelamin juga memiliki sengat, tubuh silinder berukuran 9-36 mm dan abdomen berbintik. Jantan memiliki tungkai belakang hitam dan segmen abdomen bagian tengah berwarna oranye-kuning. Betina memiliki tungkai coklat kemerahan dan badan biru metalik. Betina menggunakan ovipositor berbentuk gergaji untuk membuat lubang kayu inang. Umumnya lima lubang di bagian luar kayu gubal (<i>sapwood</i>). Larva juga mengkonsumsi spora cendawan <i>Amylostereum areolatum</i> yang ada di dalam kayu. Masing-masing lubang dapat diisi dengan 3 telur. Cendawan dan racun <i>mucus</i> secara bersamaan mengakibatkan kematian pohon sekaligus membuat kondisi lingkungan sesuai untuk perkembangan larva.

		lubang gerek memanjang 5–20 cm dipenuhi oleh bubuk kayu. Terowongan ini dapat dijumpai di semua tingkat kedalaman <i>kayu gubal (sapwood)</i> dan <i>kayu teras (heartwood)</i>, bahkan di inti kayu dengan ukuran besar. Panjang dan ukuran terowongan dipengaruhi oleh kadar air kayu. Apabila kayu cenderung kering maka terowongan berukuran pendek. Larva dan dewasa berukuran kecil. Pupasi terjadi di dekat permukaan kulit kayu. Serangga dewasa kemudian keluar dari kayu melalui lubang berdiameter 3 – 8 mm. Gejala serangan ditandai dengan adanya getah yang keluar dari lubang oviposisi. Serangan <i>S. noctilio</i> juga mengakibatkan reduksi perkembangan batang, bahkan pohon dapat mati pada infestasi berat (CFIA, 2012)
Gambar	:	 Gambar 50 <i>S. noctilio</i> (a) larva, (b) betina dewasa, (c) jantan dewasa (http://www.texasinvasives.org/ (by Vicky Klasmer, Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria), http://www.invasivespeciesinfo.gov/ (by David R. Lance, APHIS)
Referensi	:	CFIA. 2012. <i>Sirex noctilio</i> (Sirex woodwasp) - Fact Sheet. http://www.inspection.gc.ca/plants/plantprotection/insects/sirexwasp/factsheet/eng/1327690769701/132769093327. [diakses pada 21 Agustus 2013]

DAFTAR PUSTAKA

- Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 93/Permentan/OT.140/12/2011 Tahun 2011 tentang Jenis Organisme Pengganggu Tumbuhan Karantina;
- Government of Canada. 2012. *Lymantria dispar* (Gypsy moth) - Fact Sheet [internet]. Diunduh; 2013 Agustus 29. Canadian Food Inspection Agency. Kanada (CA). Government of Canada. Tersedia pada: <http://www.inspection.gc.ca/plants/plant-protection/insects/gypsy-moth/fact-sheet/eng/1330355335187/1335975909100>
- Syarifudin E. 2013. komunikasi pribadi.
- Anonim. 2012. Rayap Kayu vs Rayap Tanah [internet]. Diunduh: 2013 Agustus 29. pestmover.com. tersedia pada: <http://www.pestmover.com/index.php/artikel/16-rayap-kayu-vs-rayap-tanah.html>
- Anonim. 2013. Mealybugs – outdoors [internet]. Diunduh: 2013 Agustus 29. Missouri (US). Missouri Botanical Garden. Tersedia pada: <http://www.missouribotanicalgarden.org/gardens-gardening/your-garden/help-for-the-home-gardener/advice-tips-resources/pests-and-problems/insects/mealybugs/mealybugs-outdoors.aspx>
- Wikipedia. 2013. *Glossary of entomology terms* [internet]. Diunduh: 2013 Agustus 30. Tersedia pada: http://en.wikipedia.org/wiki/Glossary_of_entomology_terms
- Smith JB. 1906. *Explanation Of Terms Used In Entomology* [internet]. Diunduh: 2013 Agustus 30. New York (US). THE BROOKLYN ENTOMOLOGICAL SOCIETY. Tersedia pada: <http://www.gutenberg.org/files/22748/22748-h/22748-h.htm#Toc722>
- Wikipedia. 2013. Empulur [internet]. Diunduh pada: 2013 September 12. Tersedia pada: <http://id.wikipedia.org/wiki/Empulur>.
- Nature Post. 2013. Walking In A Honeydew Rain [internet]. Diunduh: 2013 September 16. Tersedia pada: <http://www.abundantnature.com/2013/06/oak-lecanium-scale-insect-honeydew.html>

Lampiran

Lampiran 1. Metode Identifikasi OPTK pada Tanaman Kehutanan/ Tanaman Kayu secara Morfologi

Untuk melakukan identifikasi OPTK pada Tanaman Kehutanan/ Tanaman Kayu dapat dilakukan beberapa cara yaitu :

1. Identifikasi Secara Morfologi

- a. Menggunakan kunci identifikasi OPTK pada Tanaman Kehutanan/ Tanaman Kayu yang sesuai
Gunakan kunci identifikasi OPTK pada Tanaman Kehutanan/ Tanaman Kayu yang sesuai dengan OPTK pada Tanaman Kehutanan/ Tanaman Kayu yang kita identifikasi, tandanya adalah kunci yang kita pakai dapat mengakomodir ciri-ciri yang dimiliki oleh OPTK pada Tanaman Kehutanan/ Tanaman Kayu yang kita identifikasi, jika ciri morfologi OPTK pada Tanaman Kehutanan/ Tanaman Kayu tidak termuat dalam kunci, jangan meneruskan identifikasi. Ganti dengan kunci determinasi lain yang lebih sesuai, jangan dipaksakan karena hasil identifikasinya akan menjadi salah. Kunci identifikasi dapat berupa pustaka maupun dalam bentuk elektronik seperti software dan indentifikasi kunci identifikasi di website tertentu. Sebelum menggunakan kunci tersebut sebaiknya mengenal ciri-ciri yang membedakan famili OPTK pada Tanaman Kehutanan/ Tanaman Kayu.
- b. Menggunakan referensi dan pustaka
Identifikasi dapat dilakukan dengan mencocokkan dengan referensi seperti tulisan ilmiah, jurnal ilmiah, pustaka, website, dan foto-foto standar yang kebenarannya dapat dipertanggung jawabkan.
- c. Mencocokkan dengan koleksi spesimen standar
Identifikasi dapat dilakukan dengan mencocokkan ciri morfologi dengan menggunakan koleksi standar yang ada.
- d. Bertanya kepada ahli OPTK pada Tanaman Kehutanan/ Tanaman Kayu
Untuk melakukan identifikasi dapat juga dengan menanyakan dan memverifikasikan OPTK pada Tanaman Kehutanan/ Tanaman Kayu yang kita identifikasi kepada ahli OPTK pada Tanaman Kehutanan/ Tanaman Kayu

Lampiran 2. Gambar Alat-alat untuk Pemeriksaan Serangga Kayu



Magnifier / Kaca Pembesar



**Nikon
SMZ-800
Stereoscopic
Microscope
(circa late 1990s)**

Mikroskop stereo



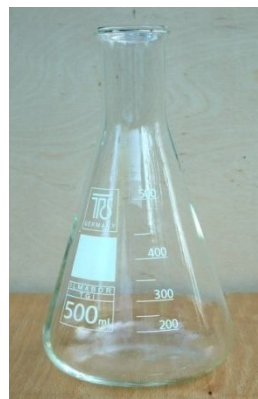
Mikroskop kompon



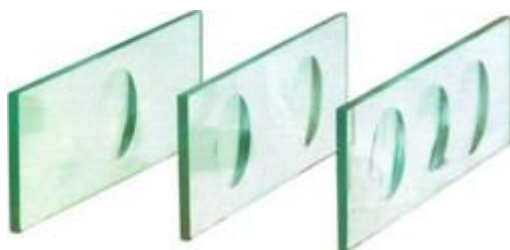
Gelas Beaker



Cawan Petri



Tabung Erlenmeyer



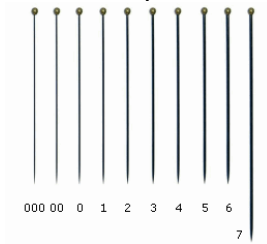
Concafty glass



Syracus



Kampak



Jarum serangga



Killing bottle



Golok

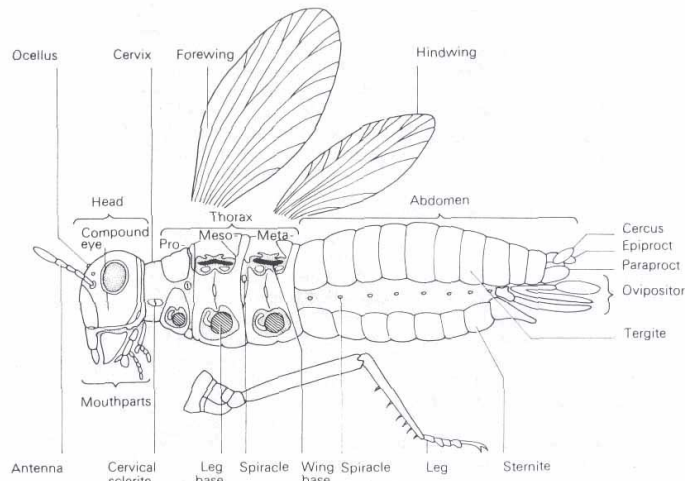


pahat



Aspirator

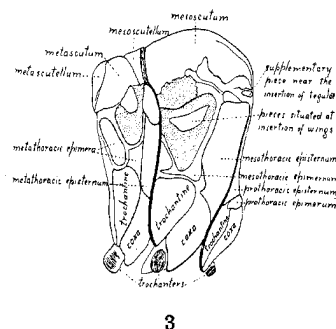
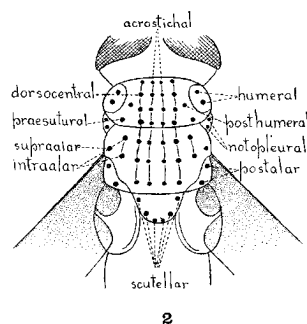
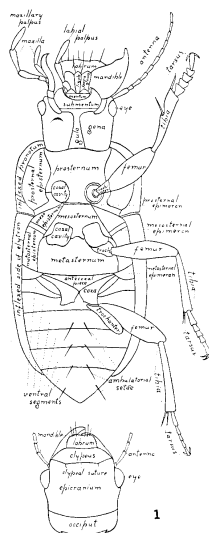
Lampiran 3. ILUSTRASI GLOSARIUM

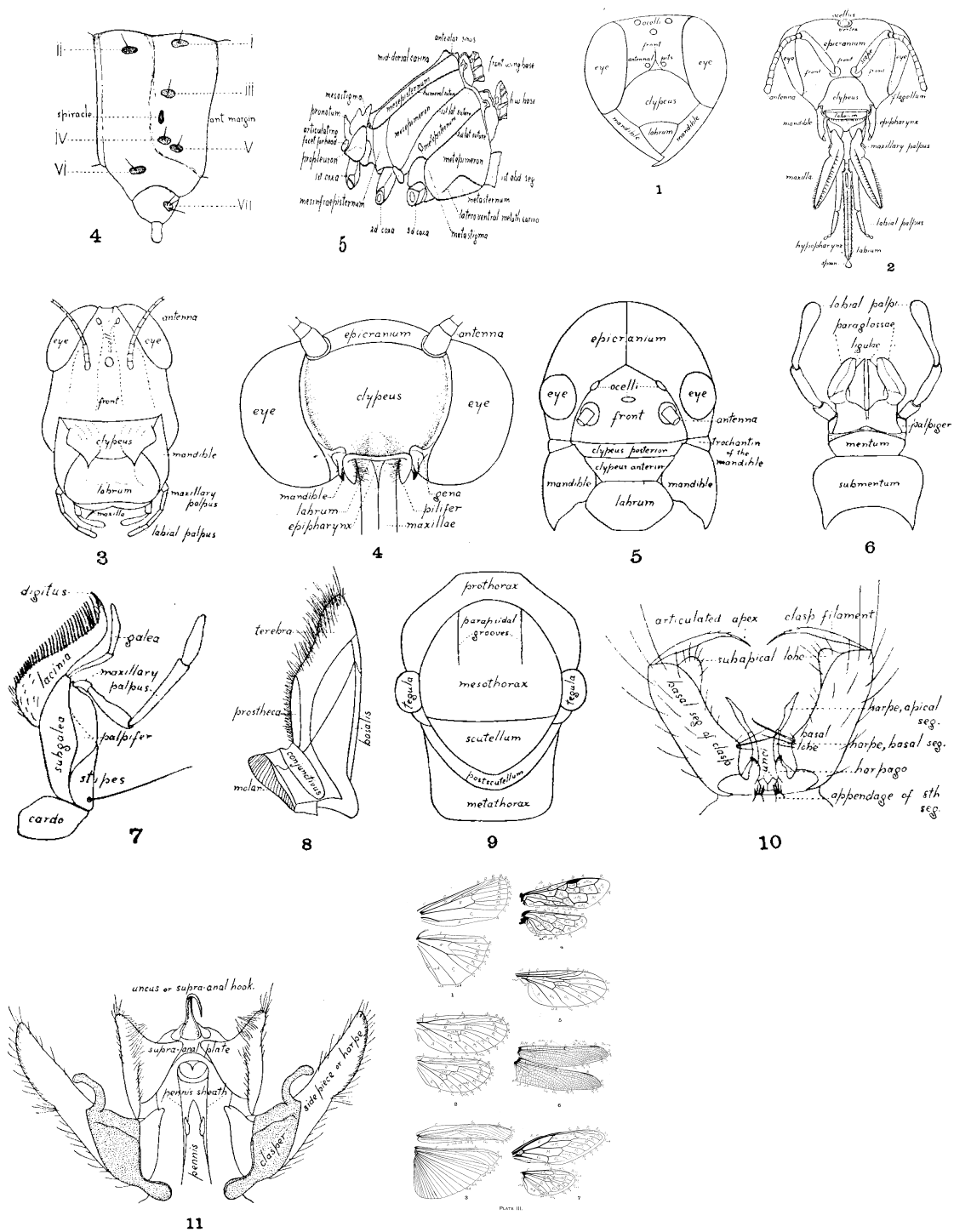


(<http://web.ipb.ac.id/~phidayat/entomologi/Gambar/general%20insect.jpg>)

Type of mouthpart	Siphoning (Menghisap)	Sponging (Menjilat)	Piercing/Sucking Menusuk - Menghisap	Chewing (Menggigit)
Example				
Function	Feeding tube is uncoiled and extended to suck liquids into the mouth.	Fleshy end of mouthpart acts like a sponge to mop up food.	A thin, needlelike tube pierces the skin or plant wall to suck liquids into the mouth.	Mandible pierces or cuts animal or plant tissue, and other mouthparts bring food to the mouth.
Insects with adaptation	Butterflies, moths	Houseflies, fruit flies	Mosquitoes, leafhoppers, stink bugs, fleas	Grasshoppers, beetles, ants, bees, earwigs

(<http://1.bp.blogspot.com/-nih2MIMmb9E/ThWHuH8xX2I/AAAAAAAAAKaY/8a1CzjfsepE/s400/serangga%2Btype%2Bmulut.jpg>)





(Smith 1906)