

UJI PREFERENSI KUMBANG AMBROSIA *Euplatypus parallelus* (Fabricius) (Coleoptera: Platypodidae) PADA BEBERAPA JENIS TANAMAN PENEDUH DI KOTA MALANG, JAWA TIMUR

Oleh

IRA DYAH NUR'AINI



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2016**

UJI PREFERENSI KUMBANG *Euplatypus parallelus* (Fabricius) (Coleoptera: Platypodidae) PADA BEBERAPA JENIS TANAMAN PENEDUH DI KOTA MALANG, JAWA TIMUR

OLEH

IRA DYAH NUR'AINI

125040200111122

PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI

MINAT HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh

Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

MALANG

2016

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Malang, Agustus 2016



Ira Dyah Nur'aini

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Uji Preferensi Kumbang Ambrosia
Euplatypus parallelus (Fabricius) (Coleoptera:
Platypodidae) pada Beberapa Jenis Tanaman
Peneduh Di Kota Malang, Jawa Timur

Nama Mahasiswa : Ira Dyah Nur'aini

NIM : 125040200111122

Jurusan : Hama dan Penyakit Tumbuhan

Program Studi : Agroekoteknologi

Disetujui

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping II,

Hagus Tarno, SP., MP., Ph. D.
NIP.19770810 200212 1 003

Silvi Ikawati, SP.,MP.,MSc.
NIP. 20140486 1210 2 001

Diketahui,
Ketua Jurusan

Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS.
NIP. 19551018 198601 2 001

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Dr. Ir. Aminudin Afandhi, MS
NIP. 19580208 198212 1 001

Penguji II

Silvi Ikawati, SP.,MP.,MSc.
NIP. 20140486 1210 2 001

Penguji III

Hagus Tarno, SP., MP., Ph. D.
NIP.19770810 200212 1 003

Penguji IV

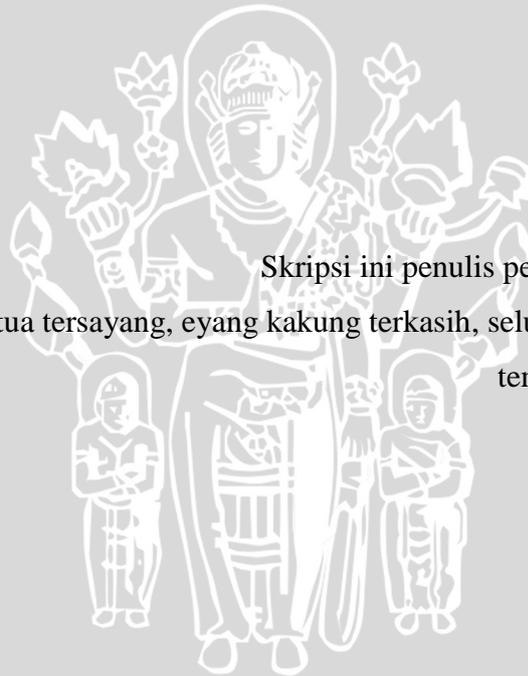
Luqman Qurata Aini, SP., M.Si., Ph.D
NIP. 19720919 199802 1 001

Tanggal Lulus :

Rencana Allah lebih indah dari rencana kita

Pilihan Allah lebih baik dari pilihan kita

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Skripsi ini penulis persembahkan untuk kedua orang tua tersayang, eyang kakung terkasih, seluruh keluarga serta teman-teman tercinta

RINGKASAN

IRA DYAH NUR'AINI. 125040200111122. Uji Preferensi Kumbang Ambrosia *Euplatypus parallelus* (Fabricius) (Coleoptera: Platypodidae) pada Beberapa Jenis Tanaman Peneduh di Kota Malang, Jawa Timur. Di bawah bimbingan Hagus Tarno, SP., MP., Ph. D. sebagai Pembimbing Utama dan Silvi Ikawati, SP., MP., MSc. sebagai Pembimbing Pendamping.

Tanaman peneduh merupakan tanaman dengan batang yang kuat dan memiliki kanopi yang lebar sehingga dapat dimanfaatkan untuk mengurangi tingginya intensitas matahari dan mengurangi terjadinya polusi akibat adanya pencemaran. Saat ini tanaman peneduh rawan terhadap serangan hama yang menyebabkan kerusakan tanaman. Salah satu hama penting pada tanaman tersebut adalah hama penggerek batang yaitu kumbang ambrosia *Euplatypus parallelus*. Di Indonesia, kumbang ambrosia ini mengakibatkan kerusakan yang cukup berat pada salah satu tanaman inangnya yaitu tanaman sonokembang. Kumbang ambrosia *E. parallelus* bersimbiosis dengan jamur yang menyebabkan daun tanaman mengering, berguguran, dan akhirnya mati. Salah satu upaya untuk mengendalikan tingginya serangan kumbang ambrosia yaitu dengan penggantian tanaman sonokembang dengan tanaman peneduh lain. Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah mengkaji preferensi kumbang ambrosia pada beberapa jenis batang tanaman peneduh.

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Ekologi dan Diversitas Hewan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan di laboratorium Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya pada bulan Februari sampai Juni 2016. Variabel pengamatan yang diamati meliputi jumlah kumbang yang memilih pada setiap jenis tanaman peneduh, waktu kumbang bergerak memilih setiap jenis tanaman peneduh, dan kenampakan visual batang tanaman peneduh. Metode untuk uji preferensi menggunakan alat olfaktometer yang didesain dengan empat pilihan jenis tanaman yaitu sonokembang (*Pterocarpus indicus*), karet (*Hevea Brasiliensis*), kiara payung (*Filicium decipiens*), dan mahoni (*Swietenia mahagoni*) menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dan diulang sebanyak 6 kali. Jumlah serangga yang digunakan adalah 40 kumbang ambrosia pada setiap ulangan. Data yang diperoleh dalam pengamatan ini dianalisis menggunakan analisis ragam yaitu uji F taraf 5% dan diuji lanjut menggunakan uji beda nyata terkecil menggunakan aplikasi Microsoft Excel 2010. Kenampakan visual batang diamati secara subjektif dengan menganalisa langsung pada masing-masing tanaman peneduh.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan preferensi kumbang ambrosia terhadap empat jenis tanaman peneduh. Jenis tanaman peneduh yang lebih disukai oleh kumbang ambrosia secara berturut-turut adalah tanaman sonokembang *P. indicus*, tanaman mahoni *S. mahagoni*, tanaman karet *H. brasiliensis* dan yang terakhir yaitu tanaman kiara payung *F. decipiens*. Waktu

yang dibutuhkan kumbang ambrosia untuk bergerak memilih jenis tanaman peneduh yang disukai tidak menunjukkan adanya perbedaan. Berdasarkan hasil analisa secara visual kumbang ambrosia lebih menyukai batang tanaman sonokembang karena memiliki lapisan sapwood yang lebih tebal dan tidak terlalu keras dibandingkan dengan jenis tanaman peneduh lainnya.



SUMMARY

IRA DYAH NUR'AINI. 125040200111122. The Preference Test of Ambrosia Beetle *Euplatypus parallelus* (Fabricius) (Coleoptera: Platypodidae) on some types of shade plants in Malang, East Java. Supervised by Hagus Tarno, SP., MP., Ph. D. and Silvi Ikawati, SP., MP., MSc.

Shade plant is a plant with strong stem and has a wide canopy that can be utilized to reduce the high intensity of the sun and reduce pollution as a result of contamination. Currently shade plants prone to pests that cause damage to plants. One of the important pests in plants is ambrosia beetle *Euplatypus parallelus* (Fabricius) as stem borer. In Indonesia, this ambrosia beetle damages are quite severe on one host plant is sonokembang. Ambrosia beetle *E. parallelus* symbiosis with fungi that cause leaves of plant dry out, fall, and eventually die. One of the efforts to control high ambrosia beetle infestation is to plant replacement sonokembang with other shade plants. Therefore, the objective of this study was to determine the preferences of ambrosia beetles on some types of shade plant.

This research was conducted in the laboratory of Ecology and Animal Diversity Faculty of Mathematics and Natural Sciences and in the laboratory of the Department of Plant Pests and Diseases Faculty of Agriculture, Brawijaya University from February to June 2016. The variables include the number of beetle that pick on any types of shade plants, time move of beetle choosing any types of shade plants, and the visual appearance of a shade plant stems. Methods for preference test using an olfactometer designed with the choice of four types of plants, sonokembang (*Pterocarpus indicus*), rubber (*Hevea brasiliensis*), kiara payung (*Filicium decipiens*) and mahogany (*Swietenia mahagoni*) using a randomized block design and repeated for 6 times. The number of insects are used 40 ambrosia beetles on every repetition. Data obtained in these observations were analyzed using analysis of variance by F test level of 5% and further tested using the least significant difference test using Microsoft Excel 2010. Visual appearance stems subjectively observed by analyzing directly on each shade plants.

The results showed there are differences in preferences ambrosia beetle against four types of shade plants. The types of shade plants preferred by ambrosia beetles in a row are sonokembang *P. indicus*, mahogany *S. mahagoni*, rubber *H. brasiliensis* and the last is kiara payung *F. decipiens*. The time move of ambrosia beetle choose shade plants species which preferably does not show any differences. Based on the analysis results visually, ambrosia beetle prefers plant stems sonokembang because it has a thicker layer of sapwood and not too hard compared to other types of shade plants.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang dengan rahmat dan hidayah-Nya telah menuntun penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Preferensi Kumbang Ambrosia *Euplatypus parallelus* (Fabricius) (Coleoptera: Platypodidae) pada Beberapa Jenis Tanaman Peneduh di Kota Malang, Jawa Timur”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS. selaku Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Terima kasih juga kepada Hagus Tarno, SP., MP., Ph.D. dan Silvi Ikawati, SP. MP. MSc. selaku dosen pembimbing atas segala kesabaran, nasihat, arahan, dan bimbingannya kepada penulis. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Luqman Qurata Aini, SP., M.Si., Ph.D dan Dr. Ir. Aminudin Afandhi, MS. selaku dosen penguji atas nasihat, arahan, dan bimbingan kepada penulis serta seluruh dosen dan karyawan jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan atas fasilitas dan bantuan yang diberikan. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP) Kota Malang atas ijin penelitian yang diberikan.

Penghargaan yang tulus penulis berikan kepada kedua orangtua atas do’a, cinta, kasih sayang, dan dukungan yang diberikan kepada penulis. Juga kepada teman-teman HPT angkatan 2012 khususnya teman-teman satu bimbingan “beetle team” atas bantuan, dukungan, dan kebersamaan selama ini. Terima kasih kepada pak de dan teman-teman seangkatan, mbak-mbak, dan adek-adek kos kertosariro 30 semuanya.

Penulis berharap semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan.

Malang, Agustus 2016

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Tulungagung pada tanggal 26 Desember 1993. Penulis merupakan anak tunggal dari pasangan Bapak Tambir dan Ibu Suyati. Penulis menempuh pendidikan sekolah dasar di SDN Sambijajar 1 Kecamatan Sumbergempol, Tulungagung pada tahun 2000-2006. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMPN 1 Tulungagung tahun 2006-2009. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikannya di sekolah menengah atas di SMAN 1 Kauman Tulungagung jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) pada tahun 2009-2012.

Penulis melanjutkan pendidikannya di perguruan tinggi pada tahun 2012 sebagai mahasiswi S1 Minat Hama dan Penyakit Tumbuhan, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang melalui jalur SNMPTN. Selama diperguruan tinggi, penulis pernah menjadi panitia kegiatan PKKMU (Pengenalan Kehidupan Kampus Mahasiswa Universitas) 2013 yang diselenggarakan oleh Eksekutif Mahasiswa Universitas Brawijaya sebagai divisi pendamping.



DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| RINGKASAN | i |
| SUMMARY | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| RIWAYAT HIDUP | v |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR TABEL | viii |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| | |
| I. PENDAHULUAN | |
| Latar Belakang | 1 |
| Tujuan | 2 |
| Hipotesis | 2 |
| Manfaat | 3 |
| | |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | |
| Kumbang Ambrosia <i>Euplatypus parallelus</i> (Fabricius). | 4 |
| Taksonomi | 4 |
| Siklus Hidup | 4 |
| Perilaku Makan | 7 |
| Cara Penyerangan dan Kerusakan yang Ditimbulkan | 9 |
| Jenis Tanaman Peneduh | 11 |
| Sonokembang <i>Pteracarpus indicus</i> Wild | 11 |
| Karet <i>Hevea brasiliensis</i> Muell. Agr | 12 |
| Kiara Payung <i>Filicium decipiensis</i> | 13 |
| Mahoni <i>Swietenia mahagoni</i> (L.) | 14 |
| Interaksi Serangga dengan Tanaman | 15 |
| Mekanisme Preferensi | 16 |
| | |
| III. METODE PELAKSANAAN | |
| Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian | 18 |
| Alat dan Bahan | 18 |
| Metode Penelitian | 18 |
| Pelaksanaan Penelitian | 18 |
| Persiapan Penelitian | 18 |
| Pelaksanaan Penelitian | 20 |
| Variabel Pengamatan | 21 |
| Analisis Data | 21 |
| | |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| Preferensi Kumbang Ambrosia <i>Euplatypus parallelus</i> (Fabricius) | 22 |
| Jumlah Kumbang Ambrosia yang Memilih Tanaman Peneduh | 22 |
| Waktu kumbang Ambrosia Bergerak Memilih Tanaman Peneduh | 23 |
| Analisa Visual | 24 |
| | |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN | |
| Kesimpulan | 30 |



Saran30

DAFTAR PUSTAKA 31

LAMPIRAN 34



DAFTAR TABEL

| Nomor | Teks | Halaman |
|-------|--|---------|
| 1. | Rerata jumlah kumbang ambrosia <i>E. parallelus</i> yang memilih..... | 22 |
| 2. | Rerata waktu kumbang ambrosia <i>E. parallelus</i> bergerak memilih..... | 24 |
| 3. | Hasil analisa kenampakan warna bagian batang tanaman peneduh..... | 25 |
| 4. | Hasil analisa lapisan bagian batang tanaman peneduh | 25 |
| 5. | Hasil analisa tekstur bagian batang tanaman peneduh..... | 25 |

| Nomor | Lampiran | Halaman |
|-------|--|---------|
| 1. | Data pengamatan uji preferensi..... | 35 |
| 2. | Data jumlah kumbang ambrosia <i>E. parallelus</i> yang memilih..... | 38 |
| 3. | Data waktu (detik) kumbang ambrosia bergerak memilih..... | 38 |
| 4. | Hasil analisa ragam (ANOVA) jumlah kumbang ambrosia yang memilih | 38 |
| 5. | Hasil analisa ragam (ANOVA) rerata waktu kumbang ambrosia bergerak.... | 38 |



DAFTAR GAMBAR

| Nomor | Teks | Halaman |
|-------|---|---------|
| 1. | Siklus Hidup Kumbang Ambrosia pada Dolok Ramin | 4 |
| 2. | Stadia Perkembangan Kumbang Ambrosia <i>E. parallelus</i> pada Fase Telur | 5 |
| 3. | Stadia Perkembangan Kumbang Ambrosia <i>E. parallelus</i> pada Fase Larva..... | 6 |
| 4. | Stadia Perkembangan Kumbang Ambrosia <i>E. parallelus</i> pada Fase Pupa..... | 6 |
| 5. | Imago Kumbang Ambrosia <i>E. parallelus</i> | 7 |
| 6. | Galeri yang Dibuat Kumbang Ambrosia <i>E. parallelus</i> pada Batang Tanaman | 10 |
| 7. | Serbuk Kayu Akibat Gerakan Kumbang Ambrosia..... | 11 |
| 8. | Sonokembang <i>P. indicus</i> | 12 |
| 9. | Karet <i>H. brasiliensis</i> | 13 |
| 10. | Kiara payung <i>F. decipiens</i> | 13 |
| 11. | Mahoni <i>S. mahagoni</i> | 15 |
| 12. | Penangkapan Kumbang Ambrosia secara Manual..... | 19 |
| 13. | Penyediaan Batang Tanaman Perlakuan | 20 |
| 14. | Alat Uji Olfaktometer | 21 |
| 15. | Batang Tanaman Sonokembang..... | 26 |
| 16. | Batang Tanaman Karet..... | 27 |
| 17. | Batang Tanaman Kiara Payung..... | 27 |
| 18. | Batang Tanaman Mahoni | 28 |

| Nomor | Lampiran | Halaman |
|-------|--|---------|
| 6. | Rerata Jumlah Kumbang Ambrosia yang Memilih | 39 |
| 7. | Rerata Waktu Kumbang Ambrosia Bergerak Memilih..... | 39 |
| 8. | Ruang Serangga pada Alat Olfaktometer..... | 39 |
| 9. | Kumbang Ambrosia <i>E. parallelus</i> untuk Uji Preferensi | 40 |
| 10. | Ruang Sampel untuk Perlakuan pada Alat Olfaktometer | 40 |
| 11. | Perlakuan Batang Tanaman Sonokembang | 40 |
| 12. | Perlakuan Batang Tanaman Karet..... | 41 |



| | |
|--|----|
| 13. Perlakuan Batang Tanaman Kiara Payung | 41 |
| 14. Perlakuan Batang Tanaman Mahoni | 41 |
| 15. Penampang Horizontal Batang Tanaman untuk Analisa Visual Batang..... | 42 |
| 16. Penampang Vertikal Batang Tanaman Untuk Analisa Visual Batang..... | 42 |



I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tanaman peneduh merupakan tanaman dengan batang yang kuat dan memiliki kanopi yang lebar sehingga dapat dimanfaatkan sebagai tanaman penahan angin. Tanaman tersebut digunakan sebagai peneduh untuk mengurangi tingginya intensitas sinar matahari yang menyengat dan juga mengurangi terjadinya polusi karena adanya pencemaran. Tanaman peneduh yang ditanam di kota Malang bermacam-macam jenisnya, antara lain sonokembang, bintaro, mahoni, kiara payung, trembesi, tanjung, karet, pohon beringin, dan palem.

Tanaman peneduh yang banyak ditanam saat ini rawan terhadap serangan hama yang menyebabkan kerusakan beberapa jenis tanaman peneduh. Salah satu hama penting dari tanaman hutan (tanaman tahunan) adalah hama penggerek batang yaitu kumbang ambrosia *Euplatypus parallelus* (Fabricius). Kumbang ini merupakan serangga penggerek batang yang bersimbiosis dengan jamur penyebab penyakit layu pada tanaman tahunan. Kematian tanaman sonokembang di Prince of Songkhla University Thailand disebabkan oleh serangan kumbang ambrosia (Bumrungsri *et al.*, 2008). Di Indonesia, kumbang ambrosia mengakibatkan kerusakan yang cukup berat pada tanaman peneduh seperti sonokembang.

Tanaman sonokembang merupakan salah satu tanaman inang dari kumbang ambrosia *E. parallelus*. Tanaman ini mempunyai batang yang kuat dan berkanopi lebar sehingga dapat berfungsi sebagai tanaman penahan angin dan peneduh (Thompson, 1993). Di Jepang, kumbang ambrosia *Platypus quercivorus* Murayama menyerang tanaman oak di area hutan Jepang dan menyebabkan tanaman mengering dan akhirnya mati (Ueda dan Kobayashi, 2005). Kumbang ambrosia di Jepang bersimbiosis dengan jamur ambrosia *Raffalea quercivora* Kubono e Shin yang menyebabkan daun tanaman mengering dan berguguran (Esaki *et al.*, 2004). Hal ini sama dengan yang terjadi di Korea Selatan dimana kumbang ambrosia *P. koryoensis* (Murayama) sebagai vektor dari jamur yang menyebabkan tanaman oak mati (Moon *et al.*, 2008). Di Singapura, kumbang ambrosia *P. parallelus* bersimbiosis dengan jamur *Fusarium oxysporum* sehingga menyebabkan tanaman sonokembang mati (Sanderson *et al.*, 1997).

Kendala yang saat ini sedang dihadapi di Indonesia khususnya di Kota Malang juga sama yaitu banyaknya tanaman sonokembang sebagai tanaman peneduh jalan yang terserang oleh kumbang ambrosia *E. parallelus*. Hal ini ditandai dengan tanaman sonokembang yang mengering dan beberapa tanaman menjadi mati. Gejala serangan kumbang ambrosia *E. parallelus* diawali dengan adanya lubang-lubang gerakan pada batang tanaman, kemudian daun tanaman menjadi berwarna kuning kecoklatan, mengering, dan rontok. Ciri lain yang khas yaitu adanya serbuk bekas gerakan (*frass*) pada batang serta pangkal batang (Tarno *et al.*, 2014).

Berdasarkan hasil wawancara dengan Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP) Kota Malang, upaya yang sedang direncanakan untuk mengendalikan tingginya serangan kumbang ambrosia *E. parallelus* adalah dengan penggantian tanaman sonokembang dengan tanaman peneduh lain. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai uji preferensi kumbang ambrosia *E. parallelus* terhadap beberapa jenis tanaman peneduh. Hal ini bertujuan untuk mengkaji jenis tanaman peneduh yang disukai oleh kumbang ambrosia. Hasil penelitian ini dapat dijadikan informasi yang mendukung rencana penggantian jenis tanaman peneduh tersebut, sehingga dapat dijadikan upaya untuk meminimalkan serangan kumbang ambrosia *E. paralellus* di Kota Malang.

Tujuan

Penelitian tentang uji preferensi kumbang ambrosia *E. parallelus* terhadap beberapa jenis tanaman peneduh di Kota Malang bertujuan untuk:

1. Mengkaji preferensi atau tingkat ketertarikan kumbang ambrosia *E. parallelus* terhadap beberapa jenis tanaman peneduh.
2. Mengkaji jenis tanaman peneduh di Kota Malang yang paling disukai sehingga rawan terserang oleh kumbang ambrosia *E. parallelus*.

Hipotesis

Dalam penelitian tentang uji preferensi kumbang ambrosia *E. parallelus* terhadap beberapa jenis tanaman peneduh di Kota Malang dapat disusun hipotesis sebagai berikut:

1. Preferensi atau tingkat ketertarikan kumbang ambrosia *E. parallelus* terhadap empat jenis tanaman peneduh (Sonokembang (*Pterocarpus indicus*), karet (*Hevea brasiliensis*), kiara payung (*Filicium decipiens*), dan mahoni (*Swietenia mahagoni*)) berbeda-beda.
2. Jenis tanaman peneduh di Kota Malang yang paling disukai oleh kumbang ambrosia *E. parallelus* adalah tanaman sonokembang.

Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi yang digunakan sebagai dasar penyusunan rekomendasi penggantian jenis tanaman peneduh yang tahan terhadap serangan kumbang ambrosia *E. parallelus*. Selain itu juga sebagai informasi mengenai perilaku kumbang ambrosia dalam menyerang tanaman inang.



II. TINJAUAN PUSTAKA

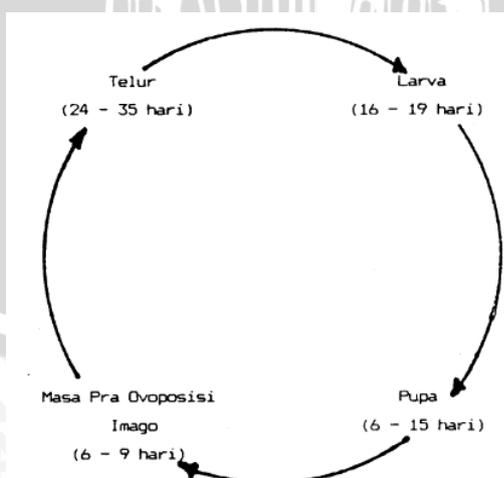
Kumbang Ambrosia *Euplatypus parallelus* (Fabricius)

Taksonomi

Kumbang ambrosia *E. parallelus* merupakan salah satu jenis hama penggerek batang kayu keras yang juga merupakan hama penting pada tanaman hutan. Serangan kumbang ambrosia merupakan salah satu penyebab terjadinya kematian tanaman sono kembang di Kota Malang. Kumbang ambrosia juga merupakan vektor jamur yang menyebabkan penyakit layu pada tanaman oak di Jepang (Esaki *et al.*, 2004). Kumbang ambrosia *E. paralellus* termasuk dalam Kerajaan Animalia, Filum Arthropoda, Anak Filum Hexapoda, Klas Insekta, Bangsa Coleoptera, Anak Bangsa Polyphaga, Super Suku Curculionoidae, Suku Platypodidae, Anak Suku Platypodinae, dan Marga Euplatypus (Wood, 1993).

Siklus Hidup

Kumbang ambrosia *E. parallelus* termasuk dalam bangsa Coleoptera, sehingga stadia perkembangan hidupnya termasuk metamorfosis sempurna. Stadia perkembangan hidupnya yaitu telur, larva, pupa, dan imago (Furniss *et al.*, 1997). Lama stadia telur dari kumbang ambrosia yaitu antara 24 sampai 35 hari, kemudian stadia larva selama 16 sampai 19 hari, stadia pupa selama 6 sampai 15 hari, dan imago selama 6 sampai 9 hari (Gambar 1).



Gambar 1. Siklus Hidup Kumbang Ambrosia pada Dolok Ramin (Nandika, 1991)

Kumbang ambrosia *E. parallelus* memiliki potensi reproduksi yang tinggi dan menghasilkan beberapa keturunan dalam satu tahun, sehingga menghasilkan generasi yang tumpang tindih. Telur kumbang ambrosia memiliki panjang 0,21 sampai 0,80 mm dan lebar 0,23 sampai 0,51 mm. Lama stadia telur pada suhu udara 23 sampai 26⁰C mencapai 24 sampai 35 hari (Nandika, 1991). Telur kumbang ambrosia *E. parallelus* berbentuk lonjong, berwarna putih krem, dan diletakkan secara berkelompok di dalam lubang gerekan (Gambar 2). Dalam satu kelompok telur terdapat 22 sampai 74 buah telur pada setiap ujung gerekan (Silva *et al.*, 2013).



Gambar 2. Stadia Perkembangan Kumbang Ambrosia *E. parallelus* pada Fase Telur (Silva *et al.*, 2013).

Stadia larva berlangsung selama 16 sampai 19 hari pada suhu 23 sampai 26⁰C. Larva kumbang ambrosia berbentuk silindris, kulit berlipat-lipat, tanpa tungkai, jumlah ruas 3 pada toraks dan 10 pada abdomen. Larva yang baru keluar dari telur memiliki tubuh yang cenderung melengkung dengan panjang 0,42 sampai 1,60 mm. Kepala agak pipih, mempunyai alat mulut yang telah berkembang dengan mandibel berwarna coklat tua. Pada kepala dan ruas abdomen terakhir terdapat sedikit rambut berwarna putih. Larva yang sudah tua tubuhnya tidak melengkung dengan panjang 8 sampai 11,2 mm. Kepala berwarna coklat kehitaman dan sudah mempunyai bakal antena (Nandika, 1991). Larva *E. parallelus* (Gambar 3) memiliki ciri yaitu tidak bertungkai, *curculioniform*, dan larva muda berbentuk seperti huruf “C”. Larva instar akhir berbentuk lebih lurus daripada instar awal. Ukuran pronotum lebih besar dibandingkan dengan kepala. Larva instar akhir berpindah dengan bebas dari galeri yang dibuat imago dan

maksimal jumlah larva yang dapat ditemukan dalam satu galeri adalah 71 larva (Silva *et al.*, 2013).



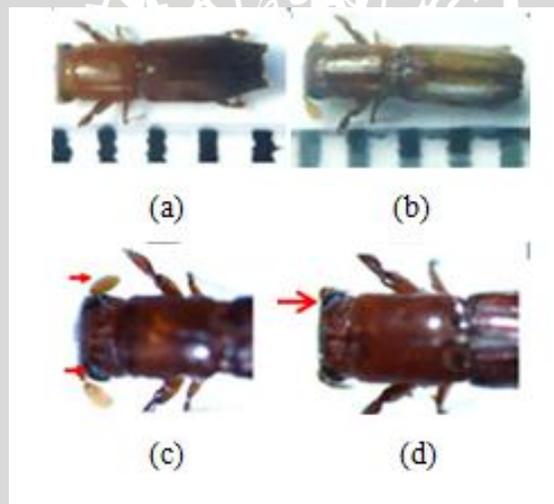
Gambar 3. Stadia Perkembangan Kumbang Ambrosia *E. parallelus* pada Fase Larva (Silva *et al.*, 2013).

Larva yang sudah dewasa membuat ruang sendiri untuk fase pupa dengan kepala selalu menghadap ke galeri utama. Ruang pupa tersebut tegak lurus dengan galeri utama dan saling berhubungan (paralel) pada kayu. Ruang pupa tersebut biasanya ditemukan pada akhir cabang galeri, dibuat dari kedua sisi (atas dan bawah) lubang, dan paralel satu dengan lainnya seperti pada Gambar 4. Ruang pupa memiliki panjang 5 sampai 6 mm dan diameter 2,5 cm (Silva *et al.*, 2013). Pupa (Gambar 4) berwarna kekuningan dan termasuk tipe *exarata*. Pada ruas pertama sampai ketiga toraks masing-masing terdapat satu pasang bakal tungkai. Bagian depan kepala pipih. Stadia pupa kumbang ambrosia berkisar antara 3 sampai 14 hari (Nandika, 1991).



Gambar 4. Stadia Perkembangan Kumbang Ambrosia *E. parallelus* pada Fase Pupa (Silva *et al.*, 2013).

Setelah mengalami stadia pupa seperti halnya kumbang yang mengalami metamorfosis sempurna, stadia selanjutnya adalah imago (Gambar 5). Imago kumbang ambrosia *E. parallelus* berwarna coklat sampai hitam dan berbentuk silindris. Imago kumbang ambrosia memiliki sepasang antena gada dan mata hitam yang berbentuk bulat cembung atau menonjol (Tarno et al., 2014). Semakin tua warna tubuh imago menjadi gelap (coklat kehitaman). Warna kepala, toraks, dan pangkal sayap depan relatif lebih terang dibandingkan dengan abdomen dan ujung sayap. Stemum toraks merupakan bagian yang memiliki warna paling terang. Imago betina memiliki ukuran yang lebih besar daripada imago jantan dan juga memiliki panjang tubuh yang lebih panjang. Imago betina memiliki panjang 0,19 sampai 5,53 mm dengan diameter 0,32 sampai 1,60 mm. Sedangkan imago jantan memiliki panjang 0,25 sampai 5,39 mm dengan diameter 0,21 sampai 1,80 mm (Nandika, 1991).



Gambar 5. Imago Kumbang Ambrosia *E. parallelus*, a) Jantan, b) Betina, c) Antena Gada, d) Mata (Tarno et al., 2014).

Perilaku Makan

Nandika (1991) menjelaskan mengenai perilaku makan yang terdapat pada kumbang ambrosia dengan famili Platypodidae dan Scolytydae dapat digolongkan ke dalam lima golongan yaitu:

1. *Fleofag*, kumbang yang menyerang kulit kayu dan mengutamakan makanan dari jaringan pembuluh ayak (*Phloem*) atau lapisan kambium.

2. *Herbifag*, yaitu spesies-spesies yang makan jaringan herba yang lunak termasuk spesies yang hidup dan makan empulur lunak cabang atau anakan.
3. *Silofag*, spesies-spesies yang hidup di dalam dan makan kayu. Spesies kumbang ambrosia dengan perilaku makan ini jarang ditemukan dan Asia Tenggara hanya terdapat dari genus *Diamerus*.
4. *Spermatofag*, spesies-spesies yang hidup dan makan biji atau buah, misalnya biji atau buah Dipterocarpaceae dan Palmae. Beberapa spesies menyerang biji kopi, coklat dan sebagainya.
5. *Silomisetofag*, kumbang ambrosia yang membuat sistem liang gerak di dalam kayu atau ranting dan makan jamur (jamur ambrosia) yang tumbuh pada dinding liang geraknya. Hampir semua Platypodidae dan kebanyakan Scolytidae yang hidup di daerah tropika termasuk ke dalam golongan silomisetofag.

Penggolongan tersebut tidak selalu nyata. Beberapa spesies dapat digolongkan ke dalam dari satu kelas, misalnya beberapa spesies *Cocotrypes* (*Poecilips*) dapat digolongkan ke dalam golongan *floefag* atau *spermatofag*. Jumlah spesies dari setiap golongan berbeda di daerah beriklim sedang dan tropika. Pada *silomisetofag* hal itu mungkin terjadi sebagai akibat pertumbuhan jamur ambrosia yang terbatas atau lambat di daerah-daerah yang beriklim lebih dingin.

Kehidupan spesies kumbang ambrosia selalu dihubungkan dengan adanya jamur sebagai makanan. Jenis-jenis kumbang ambrosia dikelompokkan ke dalam kelompok-kelompok *silomisetofag* sehubungan dengan kebiasaan hidupnya di dalam kayu tetapi sumber nutrisinya diperoleh dari jamur yang tumbuh pada dinding liang geraknya. Pada famili Scolytidae kebiasaan makan jamur ambrosia telah berevolusi beberapa kali. Evolusi itu ditunjukkan oleh tiga faktor yaitu:

1. Evolusi di dalam satu genus pada tribe yang berlainan, misalnya *Camptocerus* pada *Scolytini*, *Bothrosternus* pada *Botrostermini*
2. Perbedaan cara larva menggunakan jamur sebagai makanan, yaitu larva *Scolytoplatypini*, *Corthylini*, *Trypodendrini*, dan *Comptocerus* yang hidup dan makan di dalam sarangnya sendiri berdampingan dengan liang induk, sementara *Xyleborini* dan Platypodidae hidup bebas di dalam liang induk

3. Tipe-tipe *mycangia* yang berbeda-beda yang digunakan untuk melindungi, menyimpan dan mentransfer jamur oleh kumbang dewasa ke tempat-tempat pembiakan, yaitu kantong-kantong di belakang mandibel (*Xyleborus*), lubang-lubang pada protoraks (*Trypodendron*, *Coorthylus*), pori-pori pada pronotum (kebanyakan Platypodidae, *Scolytoplatypini*), kantong pada dasar elytra (*Xyleborus*) dan lain-lain.

Cara penyerangan dan Kerusakan yang Ditimbulkan

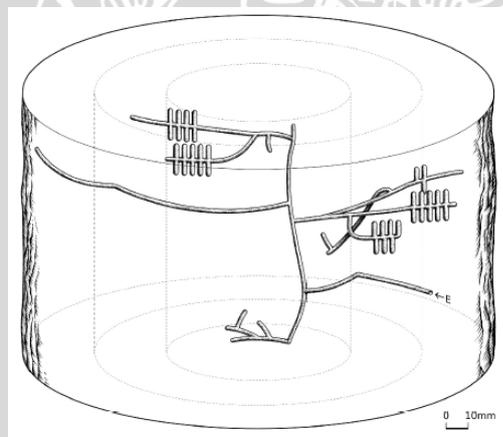
Strategi penyerangan kumbang ambrosia *E. parallelus* terhadap tanaman inang adalah strategi masal. Strategi tersebut dilakukan untuk mengatasi pertahanan dari tanaman dan mematikan tanaman inang. Serangan masal terjadi jika populasi kumbang yang berhasil mencapai batang dan cabang utama tanaman mencapai batas ambang tertentu. Oleh karena itu, kerusakan tanaman tergantung oleh kepadatan dari kumbang ambrosia.

Kumbang ambrosia *P. quercivorus* menggunakan sinyal senyawa kimia sebagai alat komunikasi dalam melakukan serangan masal pada tanaman oak di Jepang (Ueda dan Kobayashi, 2005). Beberapa spesies dari kumbang ambrosia menyerang tanaman oak di lokasi yang spesifik yaitu pada batang dan cabang utama. Strategi ini digunakan untuk mengoptimalkan efisiensi dalam penyerangan tanaman inang (Lieutier, 2002). Kumbang ambrosia memilih tanaman inang melalui tahapan-tahapan yaitu: (1) pencarian (terbang ke batang tanaman), (2) evaluasi secara kontak (berjalan pada kulit kayu, menguji, menggigit, dan menggali atau melubangi), (3) tahap penerimaan (melanjutkan proses makan, membuat terowongan atau lubang, kawin, oviposisi, dan reproduksi) (Schoonhoven *et al.*, 1998).

Kumbang ambrosia jantan berperan dalam tahap pencarian dan evaluasi secara kontak sedangkan kumbang betina berperan dalam tahap penerimaan. Tanaman inang yang sesuai menyebabkan kumbang dewasa jantan dan betina berhasil menyelesaikan semua tahapan pemilihan inang (Kobayashi dan Ueda, 2002). Kumbang *E. parallelus* memindahkan dan mengeluarkan serbuk kulit kayu yang mengelilingi terowongan atau galeri menyebabkan adanya perubahan warna menjadi coklat di lapisan sapwood dekat lubang masuk (Hijii *et al.*, 1991).

Dampak fisiologis tanaman inang akibat serangan kumbang ambrosia *E. parallelus* yang merusak tanaman berkayu belum dapat diketahui dengan baik. Proses tyloses menyebabkan membran sel parenkim memperluas ke pembuluh xylem akan menghambat penyerapan air. Proses penghambatan ini dapat menjelaskan terjadinya layu secara cepat pada tanaman inang yang rentan terhadap serangan kumbang ambrosia (Manion, 1991).

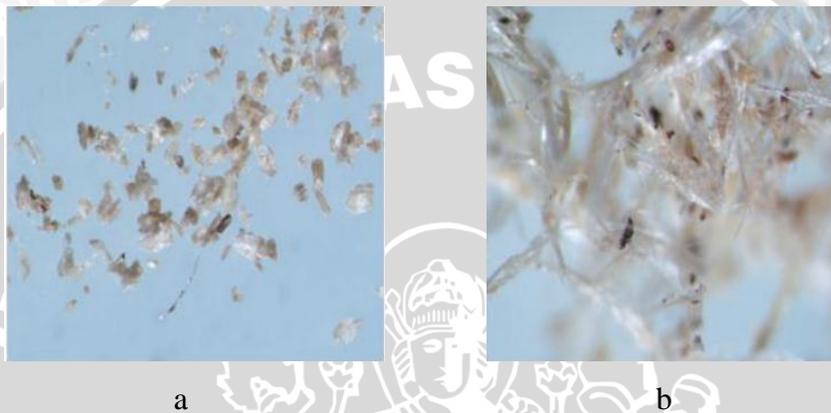
Serangan kumbang ambrosia menyebabkan daun tanaman menjadi mengering, berguguran, dan akhirnya mati. Kumbang ambrosia menyerang tanaman dengan membuat lubang-lubang akibat dari gerekannya. Lubang-lubang tersebut disebut juga dengan galeri yang berbentuk panjang dan kompleks dengan dinding berwarna kehitaman. Kumbang ambrosia merupakan hama penggerek batang yang membuat galeri didalam batang bukan hanya dibagian kulit batang (Gambar 6). Imago kumbang ambrosia mengintroduksi jamur didalam galeri yang membuat dinding galeri berwarna kehitaman. Jamur tersebut merupakan sumber makanan bagi kumbang ambrosia (Furniss *et al.*, 1977).



Gambar 6. Galeri yang Dibuat Kumbang Ambrosia *E. parallelus* pada Batang Tanaman (Silva *et al.*, 2013).

Kerusakan yang ditimbulkan oleh kumbang ambrosia *E. parallelus* yang paling jelas yaitu adanya serbuk kayu di bawah pohon atau di celah-celah kulit batang. Serbuk kayu tersebut merupakan bekas gerakan kumbang ambrosia untuk membuat lubang masuk kedalam batang tanaman. Lubang tersebut berbentuk bulat dengan diameter yang kecil. Apabila kulit batang dikupas, maka lubang masuk dan galeri yang khas dikelilingi oleh warna hitam noda jamur akan terlihat jelas. Berdasarkan jenis serbuk kayu yang dihasilkan, aktivitas kumbang ambrosia

dibagi menjadi tiga tahap produksi serbuk kayu. Tahap pertama yaitu *fibrous frass* atau disebut juga serbuk gergam yang diproduksi oleh kumbang ambrosia pada tahap awal penggorekan lubang gergam. Tahap kedua yaitu tahap tanpa produksi serbuk kayu. Dan tahap ketiga yaitu *powdery frass* atau serbuk halus yang menandakan adanya aktivitas larva kumbang ambrosia di dalam lubang gergam (Tarno *et al.*, 2012). Jenis serbuk kayu yang dihasilkan oleh kumbang ambrosia (Gambar 7).



Gambar 7. Serbuk Kayu Akibat Gergam Kumbang Ambrosia a).*Powdery Frass*, b) *Fibrous Frass* (Tarno *et al.*, 2014).

Jenis Tanaman Peneduh

Sonokembang *Pterocarpus indicus* Wild

Tanaman sonokembang atau lebih dikenal dengan nama Angsana merupakan salah satu jenis tanaman peneduh dan sebagai tanaman hias taman kota. Tanaman sonokembang termasuk kedalam Kerajaan Plantae, Filum Magnoliophyta, Klas Magnoliopsida, Bangsa Fabales, Suku Fabaceae, Marga *Pterocarpus*, dan Jenis *P. indicus* (ILDIS, 2007). Angsana adalah sejenis pohon yang menghasilkan kayu berkualitas tinggi dari famili Fabaceae. Tanaman ini dapat tumbuh baik di beberapa daerah di Indonesia. Selain sebagai tanaman peneduh dan tanaman hias di taman kota, menurut (Joker, 2002) tanaman sonokembang juga digunakan dalam sistem agroforestry yaitu sebagai tanaman peneduh pada tanaman kopi dan tanaman lainnya.

Tanaman sonokembang (Gambar 8) merupakan tipe tanaman yang meranggas saat musim kemarau. Tanaman ini memiliki diameter batang mencapai 2 meter dengan tinggi dapat mencapai 30 sampai 40 meter. Kayu tanaman ini

mengeluarkan eksudat merah gelap yang disebut *kino* atau darah naga. Daun manjemuk dengan 5 sampai 11 anak daun, berbulu, duduk bergantian. Bunga malai, panjang 6 sampai 13 cm di ujung atau ketiak daun. Karakteristik bunga tanaman sonokembang adalah bunga malai, panjang 6 sampai 11 centimeter di ujung atau ketiak daun, bunga berkelamin ganda, kuning cerah, dan harum. Bakal buah pada tanaman sonokembang tidak merekah dan terbungkus. Buah tanaman sonokembang berbentuk bulat, berwarna coklat muda, memiliki diameter 4 sampai 6 centimeter (Joker, 2002).



Gambar 8. Sonokembang *P. indicus* (Thomphson, 2006).

Karet *Hevea brasiliensis* Muell. Arg

Tanaman karet adalah salah satu tanaman tahunan yang dijadikan sebagai tanaman perkebunan dan beberapa digunakan sebagai tanaman peneduh. Morfologi tanaman karet memiliki batang yang tinggi dan memiliki kanopi, sehingga dijadikan sebagai peneduh. Karet termasuk dalam Kerajaan Plantae dengan Filum Magnoliophyta, Klas Magnoliopsida, Sub Klas Rosidae, Bangsa Euphorbiales, Suku Euphorbiaceae, dengan Marga *Hevea* dan Jenis *Hevea brasiliensis* Muell. Agr. (Anonim, 2012a)

Tanaman karet dapat tumbuh hingga mencapai tinggi 20 meter. Rata-rata tanaman ini dapat berusia hingga 70 tahun. Tanaman karet selain dijadikan peneduh juga dijadikan sebagai tanaman perkebunan yang memiliki nilai ekonomis yaitu dengan diambil getahnya. Tanaman karet (Gambar 9) saat ini jarang digunakan sebagai peneduh tetapi karena memiliki nilai ekonomis yang tinggi tanaman ini ditanam sebagai tanaman perkebunan untuk diambil nilai ekonomisnya melalui getahnya.



Gambar 9. Karet *H. brasiliensis* (Anonim , 2014).

Kiara Payung *Filicium decipiens*

Kiara payung merupakan tanaman tahunan yang digunakan sebagai tanaman peneduh. Tanaman kiara payung dimanfaatkan sebagai peneduh karena memiliki kanopi yang lebar. Kiara payung termasuk dalam Kerajaan Plantae, Filum Magnoliophyta yaitu pada Klas Magnoliopsida, Sub Klas Rosidae dengan Bangsa Sapindales, Suku Sapindaceae, dan Marga *Filicium* dan Jenis *Filicium decipiens* (Anonim, 2012b).

Kiara payung memiliki morfologi berupa memiliki kanopi yang lebar sehingga cocok untuk dijadikan sebagai tanaman peneduh. Tanaman ini memiliki tinggi sekitar 20 sampai 40 meter dengan bentuk daun kecil-kecil (Gambar 10). Di Kota maupun di kawasan pedesaan, kiara payung banyak dimanfaatkan sebagai tanaman peneduh di pinggir jalan. Hal ini karena kiara payung memiliki manfaat sebagai pelindung atau peneduh dan menambah kadar oksigen sebagai hasil fotosintesisnya yang berguna bagi kehidupan.



Gambar 10. Kiara Payung *F. decipiens* (Anonim, 2012b).

Mahoni *Swietenia mahagoni* (L)

Mahoni adalah tumbuhan tropis yang tumbuh liar di hutan, pinggir pantai, dan di samping-samping jalan sebagai pohon peneduh. Tanaman ini juga sering dibudidayakan dengan menggunakan biji, cangkokan atau okulasi. Mahoni termasuk dalam Kerajaan Plantae yaitu pada Filum Tracheophyta, Klas Magnolipsida, Bangsa Rosanae, Suku Meliaceae, serta Marga *Swietenia* dengan Jenis *Swietenia mahagoni* (Anonim, 2012c).

Tanaman mahoni (Gambar 11) merupakan tanaman tahunan dengan tinggi yang dapat mencapai 25 m. Sistem perakaran tanaman mahoni yaitu akar tunggang. Tanaman mahoni mempunyai batang bulat, percabangan banyak sehingga membentuk kanopi payung yang sangat rimbun. Arah pertumbuhan tanaman mahoni tegak lurus ke atas (*eructus*). Kulit batang luarnya berwarna coklat kehitaman beralur dangkal seperti sisik dan mengelupas setelah tua.

Morfologi daun mahoni berbentuk daun majemuk menyirip genap dengan helaian daun berbentuk bulat oval, ujung dan pangkal daun runcing, dan tulang daun menyirip. Panjang berkisar antara 35 sampai 50 cm. Daun muda mahoni berwarna merah lalu berubah menjadi hijau setelah tua. Bunga mahoni termasuk bunga majemuk yang muncul dari ketiak daun, berwarna putih, malai bercabang, dan panjangnya kira-kira 10 sampai 20 cm. Mahoni baru berbunga ketika tanaman berumur 7 tahun. Mahkota bunga berbentuk silindris dan berwarna kuning kecoklatan. Benang sari melekat pada mahkota bunga.

Morfologi buah mahoni berbentuk bulat telur, berlekuk 5 dan berwarna coklat. Bagian luar buah mengeras dengan ketebalan 5 sampai 7 mm, di bagian tengah mengeras seperti kayu dan berbentuk kolom dengan 5 sudut yang memanjang menuju ujung. Buah akan pecah dari ujung saat buah sudah matang dan kering. Di bagian dalam buah mahoni terdapat biji. Morfologi biji mahoni berbentuk pipih dengan ujung agak tebal dan berwarna coklat kehitaman. Biji menempel pada kolumela melalui sayapnya, meninggalkan bekas setelah benih terlepas. Biasanya setiap biji buah mahoni terdapat 35 sampai 45 biji (Heyne, 1987).



Gambar 11. Mahoni *S. mahagoni* (Anonim, 2011)

Interaksi Serangga dan Tanaman

Interaksi serangga dengan tanaman merupakan sistem yang dinamis karena terjadi variasi-variasi dan perubahan secara terus-menerus. Tanaman mengembangkan mekanisme pertahanan yang berbeda-beda dalam rangka menghadapi serangga seperti adanya pertahanan secara kimia dan hambatan fisik (Haruta *et al.*, 2001). Bentuk hubungan antara tanaman dan serangga dapat dideskripsikan sebagai *entomocentrically* yaitu tanaman sebagai makanan bagi serangga atau *phytcentrically* yaitu serangga sebagai herbivor pada tanaman tertentu. Dalam perkembangannya juga digunakan istilah *preference* dan *acceptability*. Istilah *preference* digunakan sebagai perilaku ketertarikan serangga terhadap tanaman dan interaksinya (Thompson, 1993).

Istilah *preference* digunakan untuk menggambarkan sifat perilaku dari serangga. Istilah *acceptability* digunakan untuk sifat tanaman yang menggambarkan bahwa kemungkinan tanaman akan cocok dimakan ataupun peletakan telur oleh serangga tertentu (Singer, 2000). Mekanisme pertahanan tanaman terhadap serangga dibagi menjadi tiga kategori yaitu non preferen, antibiosis, dan toleran. Istilah antixenosis digunakan untuk mengganti istilah non preferen.

Ueda dan Kobayashi (2010) menyatakan bahwa kumbang ambrosia *E. parallelus* menyeleksi tanaman inang dengan menggunakan sinyal senyawa kimia tertentu yang dipancarkan oleh tanaman inangnya. Sinyal tersebut dikenal dengan feromon agregasi yang digunakan oleh kumbang ambrosia *E. parallelus* untuk

mengundang kumbang betina dan jantan dalam melakukan serangan masal pada tanaman inang.

Mekanisme Preferensi

Solichah, *et al.*, 2004 menyatakan bahwa serangga fitofagus dalam menemukan lokasi inang yang sesuai, baik sebagai sumber makanan maupun tempat peletakan telur bagi serangga tersebut ataupun untuk keturunannya salah satunya menggunakan bahan kimia yang dihasilkan oleh tanaman. Berdasarkan beberapa hasil laporan diduga bahwa adanya *olfaktori* (penciuman), *gustatori* (pencicipan), *taktil* (perabaan), dan rangsangan visual (penglihatan) baik secara sendiri-sendiri maupun kombinasinya, berperan dalam pencarian makan serangga fitofagus. Pada tanaman Cruciferae, produk senyawa volatil terutama oleh adanya hidrolisis senyawa glukosinolat non volatil berpengaruh dalam pencarian lokasi tanaman inang oleh serangga. Senyawa tersebut (isotiosianat) telah menunjukkan ketertarikan dan juga meletakkan telur (Palaniswamy dan Gillot, 1986).

Selain dikarenakan adanya senyawa kimia yang terkandung dalam tanaman yang dapat ditangkap serangga melalui aroma, faktor lain yang mempengaruhi kerterarikan serangga atau preferensi adalah bentuk fisik dan struktur jaringan tanaman tersebut. Faktor bentuk fisik ini mempengaruhi aktivitas serangga umumnya pada peletakan telur. Biasanya preferensi atau tingkat ketertarikan serangga hama pasca panen dipengaruhi oleh faktor bentuk fisik pilihan perlakuan (pakan) yang digunakan sebagai perlakuan.

Sidiq (2009) mengemukakan bahwa proses pemilihan inang oleh serangga melalui beberapa tahap, yaitu;

1. Pencarian habitat inang (*host habitat finding*); mencari habitat inang dengan mempergunakan mekanisme yang melibatkan fototaksis, geotaksis, preferensi tempat dan kelembaban.
2. Pencarian inang (*host finding*); pada umumnya mempergunakan mekanisme yang melibatkan tanggap olfaktori dan penglihatan.
3. Pengenalan inang (*host recognition*); adanya rangsangan olfaktori, rasa, dan raba akan membantu serangga mengenal inang.

4. Penerimaan inang (*host acceptance*); adanya senyawa kimia khas yang dikandung inang akan membuat serangga dapat menerima inang tersebut.
5. Kesesuaian inang (*host suitability*); tanaman yang tidak mengandung racun tetapi mengandung zat makanan yang sesuai akan menunjang proses perkembangbiakan serangga.



III. METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Ekologi dan Diversitas Hewan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan di laboratorium Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai Juni 2016.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah stoples penyimpanan serangga, box pemeliharaan serangga, kuas, stopwatch, kain kasa, kertas label, tabung penyemprot, dan olfaktometer yang digunakan sebagai alat uji preferensi kumbang ambrosia *E. parallelus*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah imago kumbang ambrosia *E. parallelus*, batang kayu tanaman peneduh (sonokembang, karet, kiara payung, dan mahoni).

Metode Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dengan 6 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu sebagai berikut:

- Perlakuan A : batang tanaman sonokembang (*Pterocarpus indicus*).
- Perlakuan B : batang tanaman karet (*Hevea brasiliensis*).
- Perlakuan C : batang tanaman kiara payung (*Filicium decipiens*).
- Perlakuan D : batang tanaman mahoni (*Swietenia mahagoni*).

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Penelitian

1. Penyediaan kumbang ambrosia *E. parallelus*

Penyediaan kumbang ambrosia *E. parallelus* didapatkan melalui dua cara yaitu dari potongan batang atau cabang tanaman sonokembang yang terserang. Potongan batang tersebut dibungkus menggunakan koran kemudian dibungkus plastik bening untuk melembabkan potongan batang sehingga

memicu kumbang ambrosia *E. parallelus* keluar dari batang. Setelah dibungkus potongan batang tersebut dimasukkan kedalam box pemeliharaan serangga, kemudian ditutup dengan kain kassa, sehingga udara tetap bisa masuk kedalam box penyimpanan. Setelah kumbang ambrosia *E. parallelus* keluar, kumbang tersebut dipanen dengan cara dipindahkan ke wadah lain yang berisi serutan kayu dengan menggunakan kuas. Selain itu penyediaan kumbang ambrosia juga didapatkan dengan cara penangkapan secara manual pada pohon tanaman sonokembang yang terserang. Penangkap kumbang ambrosia *E. parallelus* secara manual (Gambar 12) lebih efektif dilaksanakan pada waktu sore hari menjelang matahari terbenam. Penangkapan manual dilaksanakan dengan menggunakan tangan secara langsung kemudian disimpan dalam stoples pemeliharaan serangga.



Gambar 12. Penangkapan Kumbang Ambrosia secara Manual.

2. Penyediaan batang tanaman sebagai perlakuan

Penyediaan batang tanaman sebagai perlakuan didapatkan dari Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP) Kota Malang (Gambar 13). Batang tanaman yang digunakan sebagai perlakuan ada empat jenis batang yaitu batang tanaman sonokembang, karet, kiara payung, dan mahoni. Potongan batang yang digunakan sebagai perlakuan adalah batang utama tanaman atau bagian cabang batang tanaman dengan diameter antara 10 sampai 15 cm.



Gambar 13. Penyediaan Batang Tanaman perlakuan.

Pelaksanaan Penelitian

1. Pengujian preferensi kumbang ambrosia *E. parallelus* dengan olfaktometer

Pengujian preferensi kumbang amrosia *E. parallelus* dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat uji preferensi yaitu olfaktometer. Prinsip kerja dari olfaktometer ini yaitu dengan menggunakan metode *free choice test*. Metode ini merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui perilaku serangga berdasarkan tingkat ketertarikan (preferensi) (Birkrn dan Cloudy, 2007). Metode *free choice test* dilakukan dengan menggunakan olfaktometer yang didesain dengan empat pilihan perlakuan (Gambar 14) yaitu pilihan batang tanaman sono kembang, pilihan batang tanaman karet, pilihan batang tanaman kiara payung, dan pilihan batang mahoni. Masing-masing perlakuan jenis kayu tanaman tersebut dimasukkan ke ruang sampel. Jumlah kumbang ambrosia *E. parallelus* yang diuji adalah 40 kumbang pada setiap ulangan. Pengujian preferensi dilakukan dengan cara memasukkan satu persatu kumbang ambrosia *E. parallelus* ke dalam tabung ruang organisme. Pengamatan dilaksanakan dengan mengamati dan mencatat jenis batang tanaman peneduh yang dipilih kumbang ambrosia dan waktu yang diperlukan oleh kumbang ambrosia untuk bergerak memilih jenis batang tanaman peneduh. Setelah kumbang memilih, kumbang tersebut dipindahkan ke dalam wadah stoples lain sampai semua kumbang ambrosia yang diuji memilih. Kumbang ambrosia yang telah digunakan tidak boleh digunakan lagi.



Gambar 14. Alat Uji Preferensi Serangga Olfaktometer.

2. Analisis visual batang tanaman

Analisis visual batang tanaman peneduh bertujuan untuk mengetahui kondisi visual batang tanaman baik itu dari segi tekstur, warna, bentuk serta kenampakan visual lainnya. Data analisa visual ini digunakan sebagai data tambahan untuk mengetahui faktor visual yang mempengaruhi ketertarikan kumbang ambrosia *E. parallelus* memilih batang tanaman peneduh tersebut. Analisis kenampakan visual batang dilakukan secara subjektif.

Variabel Pengamatan

Ada tiga variabel yang diamati dalam penelitian uji preferensi kumbang ambrosia *E. parallelus* pada beberapa jenis tanaman peneduh yaitu:

1. Jumlah kumbang yang memilih pada setiap pilihan.
2. Waktu kumbang bergerak memilih.
3. Analisa kondisi visual batang (tekstur, warna, dan lapisan batang tanaman).

Analisis Data

Data yang diperoleh dalam pengamatan preferensi dianalisis menggunakan Analisis ragam (ANOVA) yaitu uji F dengan taraf 5%, apabila hasil analisis ragam menunjukkan perbedaan nyata maka akan diuji lanjut dengan menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT) dengan taraf 5% menggunakan aplikasi Microsoft Excel 2010.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Preferensi Kumbang Ambrosia *Euplatypus parallelus*

Jumlah Kumbang Ambrosia yang Memilih Empat Jenis Tanaman Peneduh

Hasil penelitian menunjukkan rerata jumlah kumbang ambrosia *E. parallelus* yang memilih pada masing-masing jenis tanaman peneduh (Tabel 1).

Tabel 1. Rerata jumlah kumbang ambrosia *E. parallelus* yang memilih empat jenis tanaman peneduh.

| Jenis Tanaman Peneduh | Rerata Jumlah Serangga ($\bar{x} \pm SE$) |
|--|--|
| Sonokembang (<i>Pterocarpus indicus</i>) | 21,5 ± 1,73 c |
| Karet (<i>Hevea brasiliensis</i>) | 3,5 ± 0,71 a |
| Kiara Payung (<i>Felicium decipiens</i>) | 3,0 ± 0,63 a |
| Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>) | 12,0 ± 2,89 b |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT ($\alpha=5\%$).

Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata rerata jumlah kumbang ambrosia *E. parallelus* yang memilih pada setiap jenis tanaman peneduh. Rerata jumlah serangga kumbang ambrosia *E. parallelus* paling banyak memilih jenis tanaman peneduh sonokembang jika dibandingkan dengan tanaman karet, kiara payung, dan mahoni. Rerata jumlah kumbang ambrosia yang memilih tanaman sonokembang sebesar 21,5. Rerata jumlah kumbang ambrosia *E. parallelus* yang memilih tanaman karet sebesar 3,5. Kiara payung sebesar 3,0 dan mahoni sebesar 12,0. Hasil tersebut menunjukkan kumbang ambrosia *E. parallelus* lebih menyukai jenis tanaman peneduh sonokembang.

Urutan tanaman peneduh dari yang paling banyak dipilih adalah sonokembang, mahoni, karet, dan kiara payung. Nandika (1991) menyatakan bahwa pada umumnya spesies-spesies kumbang ambrosia bersifat polifag, bahkan hanya beberapa spesies kayu saja yang tahan terhadap serangannya. Jenis kumbang ambrosia menyerang berbagai jenis kayu dari golongan daun lebar dan konifer seperti *Eucalyptus* spp., *Pinus radiata*, dan lain-lain.

Beberapa faktor yang mempengaruhi banyaknya rerata jumlah kumbang ambrosia *E. parallelus* yang memilih tanaman peneduh sonokembang adalah

sonokembang termasuk dalam Famili Fabaceae. Wood and Bright (1992) menyatakan bahwa tanaman inang *Platypus* sp. meliputi tanaman dengan Famili Fagaceae, Rosaceae, Lauraceae, Aquifoliaceae, Cupressaceae, dan tanaman Fabaceae, sedangkan pada perlakuan jenis tanaman peneduh yang digunakan hanya tanaman sonokembang yang termasuk ke dalam salah satu famili tersebut yaitu Fabaceae. Tanaman peneduh lainnya termasuk dalam famili lain yaitu tanaman karet termasuk Famili Euphorbiaceae, tanaman kiara payung Famili Sapindaceae, dan mahoni termasuk ke dalam Famili Meliaceae.

Serangan kumbang ambrosia terhadap tanaman inang dipengaruhi oleh perilaku kumbang. Kumbang ambrosia *E. parallelus* menyerang secara spesifik yaitu pada batang dan cabang tanaman. Ueda and Kobayashi (2005) menyatakan kumbang ambrosia menyeleksi tanaman inang dengan menggunakan sinyal senyawa kimia yang dikeluarkan oleh tanaman. Feromon agregasi yang dikeluarkan oleh kumbang ambrosia digunakan untuk mengundang kumbang ambrosia jantan maupun betina dalam melakukan serangan massal pada tanaman inang.

Batang kayu tanaman sonokembang mengandung eksudat yang berwarna merah yang dikenal dengan “darah naga” atau “kino”. Eksudat tersebut merupakan salah satu bentuk pertahanan tanaman terhadap gangguan dari luar. Orwa *et al.* (2009) menjelaskan bahwa eksudat merah atau kino ini selain merupakan bentuk pertahanan tanaman juga menjadi salah satu faktor penarik kumbang ambrosia *E. parallelus*. Perlakuan tanaman peneduh lain yaitu karet, kiara payung, dan mahoni tidak memiliki eksudat merah tersebut. Faktor tersebut juga menjadi salah satu faktor banyaknya jumlah kumbang ambrosia *E. parallelus* yang memilih batang kayu tanaman sonokembang.

Waktu Kumbang Ambrosia bergerak Memilih Empat Jenis Tanaman Peneduh

Data rerata waktu yang dibutuhkan kumbang ambrosia *E. parallelus* bergerak memilih tanaman peneduh (Tabel 2).

Tabel 2. Rerata waktu kumbang ambrosia *E. parallelus* bergerak memilih empat jenis tanaman peneduh.

| Jenis Tanaman Peneduh | Rerata Waktu Serangga Memilih (detik) ($\bar{x} \pm SE$) |
|--|---|
| Sonokembang (<i>Pterocarpus indicus</i>) | 116,10 \pm 32,01 |
| Karet (<i>Hevea brasiliensis</i>) | 126,92 \pm 61,81 |
| Kiara Payung (<i>Felicium decipiens</i>) | 156,30 \pm 73,49 |
| Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>) | 125,43 \pm 36,87 |

Sumber: Data yang diolah (2016)

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada pengaruh jenis tanaman peneduh terhadap rerata waktu yang dibutuhkan kumbang ambrosia *E. parallelus* untuk bergerak memilih jenis tanaman peneduh. Nilai rerata waktu yang dibutuhkan serangga untuk memilih tanaman sonokembang yaitu 116,10. Rerata waktu serangga memilih tanaman karet yaitu 126,92. Kiara payung sebesar 156,30 dan mahoni yaitu 125,43.

Waktu yang dibutuhkan kumbang ambrosia *E. parallelus* menunjukkan kecepatan respon serangga atau ketertarikan serangga dalam memilih jenis tanaman inang. Rohman (2013) melaporkan bahwa ketertarikan kumbang ambrosia *Platypus* sp. terhadap tanaman sonokembang khususnya lapisan *sapwood* kayu segar diduga dipengaruhi oleh keberadaan senyawa semiochemical golongan sesquiterpenoid yang pada umumnya bersifat feromon dan antraktan. Hal ini diduga bahwa kandungan senyawa tersebut tidak dimiliki oleh batang tanaman peneduh lainnya. Waktu yang dibutuhkan kumbang ambrosia *E. parallelus* dalam memilih tanaman inang tidak berpengaruh secara nyata karena pemilihan tanaman inang tersebut didasarkan pada senyawa kimia dalam tanaman yang dapat ditangkap atau dirasakan oleh kumbang ambrosia.

Analisa Visual

Hasil penelitian analisa visual batang tanaman menunjukkan hasil seperti pada Tabel 3 untuk analisa warna, Tabel 4 untuk analisa tebal tipisan lapisan, dan pada Tabel 5 untuk analisa tekstur lapisan batang tanaman peneduh.

Tabel 3. Hasil analisa kenampakan warna bagian batang pada empat jenis tanaman peneduh.

| Batang Tanaman | Bagian Batang | | |
|----------------|---------------|-------------------|------------------|
| | Kulit Luar | <i>Sapwood</i> | <i>Heartwood</i> |
| Sonokembang | Coklat gelap | Putih kecoklatan | Coklat |
| Karet | Abu-abu gelap | Coklat | Coklat gelap |
| Kiara payung | Hitam | Coklat kekuningan | Coklat gelap |
| Mahoni | Coklat terang | Coklat kekuningan | Coklat |

Sumber: Data yang diolah (2016)

Tabel 4. Hasil analisa lapisan bagian batang pada empat jenis tanaman peneduh.

| Batang Tanaman | Bagian Batang (Ketebalan (cm) ($\bar{x} \pm SD$) (n=3)) | | |
|----------------|---|-----------------|------------------|
| | Kulit Luar | <i>Sapwood</i> | <i>Heartwood</i> |
| Sonokembang | 0,30 \pm 0,10 | 4,23 \pm 0,25 | 1,83 \pm 0,29 |
| Karet | 0,47 \pm 0,06 | 3,00 \pm 0,50 | 1,67 \pm 0,58 |
| Kiara payung | 1,33 \pm 0,29 | 2,60 \pm 0,36 | 2,60 \pm 0,36 |
| Mahoni | 0,67 \pm 0,29 | 2,90 \pm 0,31 | 4,50 \pm 0,50 |

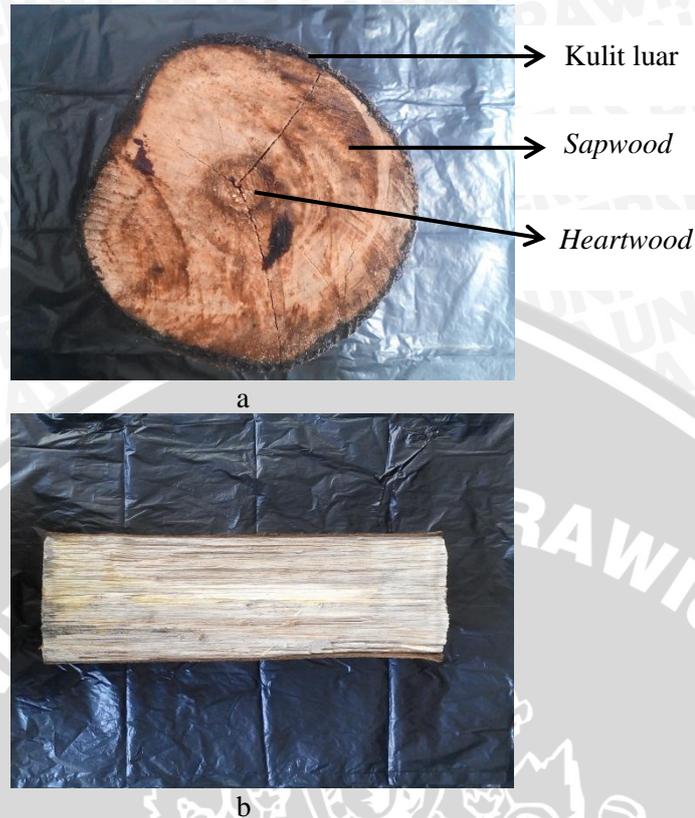
Sumber: Data yang diolah (2016)

Tabel 5. Hasil analisa tekstur bagian batang pada empat jenis tanaman peneduh.

| Batang Tanaman | Bagian Batang | | |
|----------------|---------------|----------------|------------------|
| | Kulit Luar | <i>Sapwood</i> | <i>Heartwood</i> |
| Sonokembang | Kasar | Halus | agak kasar |
| Karet | Halus | Kasar | Kasar |
| Kiara payung | Kasar | Kasar | agak kasar |
| Mahoni | Kasar | Halus | Halus |

Sumber: Data yang diolah (2016)

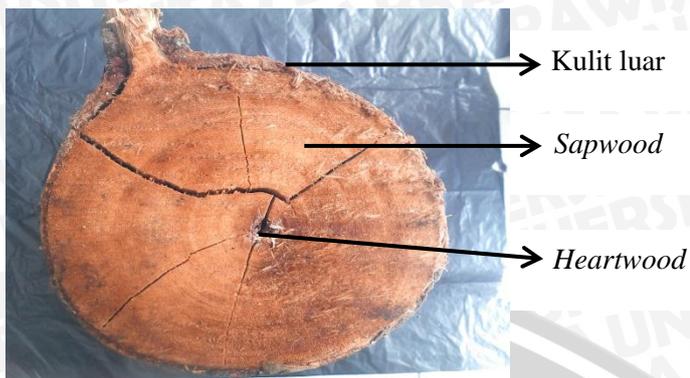
Berdasarkan hasil analisis visual menunjukkan kenampakan yang berbeda-beda pada masing-masing bagian batang tanaman peneduh. Bagian utama dari batang tanaman terdiri dari tiga lapisan utama yaitu lapisan kulit, *sapwood*, dan *heartwood*. Hasil analisis visual pada tanaman sonokembang *P. indicus* (Gambar 15) menunjukkan bagian kulit batang tanaman yang tipis dengan jari-jari $\pm 0,30$ cm, berwarna coklat gelap, dan memiliki tekstur yang kasar dengan permukaan kulit membentuk alur yang tidak teratur. Bagian *sapwood* batang tanaman sonokembang tebal (ketebalan $\pm 4,23$ cm), berwarna putih, dan memiliki tekstur yang halus. Bagian *heartwood* tanaman berwarna coklat dan memiliki tekstur yang agak kasar bila dibandingkan dengan lapisan *sapwood*.



Gambar 15. Batang Tanaman Sonokembang a) Penampang Horizontal, b) Penampang Vertikal.

Analisis visual pada tanaman karet *H. brasiliensis* (Gambar 16) menunjukkan bagian kulit batang tanaman berlapis tipis ($\pm 0,47$ cm), berwarna abu-abu, dan memiliki tekstur yang agak halus dibandingkan dengan tanaman peneduh lainnya. Bagian *sapwood* tanaman karet agak tebal ($\pm 3,00$ cm) dan berwarna putih kecoklatan, dan bertekstur yang kasar dan berserat. Bagian *heartwood* batang tanaman lebih tipis dibandingkan dengan lapisan *sapwood* memiliki warna coklat gelap dengan tekstur yang kasar.

Analisis kenampakan visual tanaman kiara payung *F. decipiens* (Gambar 17) menunjukkan batas antar bagian batang terlihat jelas. Bagian kulit tanaman ini berwarna hitam dengan tekstur yang kasar tidak beraturan. Bagian *sapwood* tanaman kiara payung memiliki lapisan yang agak tebal ($\pm 2,60$ cm), berwarna coklat kekuningan, dan bertekstur kasar. Bagian *heartwood* memiliki warna coklat gelap dengan lapisan yang agak tebal ($\pm 2,60$ cm), dan memiliki tekstur agak kasar.



a



b

Gambar 16. Batang Tanaman Karet a) Penampang Horizontal, b) Penampang Vertikal.



a



b

Gambar 17. Batang Tanaman Kiara Payung a) Penampang Horizontal, b) Penampang Vertikal.

Analisis kenampakan visual tanaman mahoni *S. mahagoni* menunjukkan hasil yang berbeda dengan batang tanaman kiara payung. Batas antar lapisan batang tanaman kurang jelas (Gambar 18). Bagian kulit batang tanaman tipis ($\pm 0,67$ cm), berwarna coklat terang, dan memiliki tekstur yang kasar. Bagian batang *sapwood* memiliki ketebalan yang agak tebal ($\pm 2,90$), berwarna coklat kekuningan, dan bertekstur halus. Bagian *heartwood* memiliki warna coklat, tebal ($\pm 4,50$), dan memiliki tekstur yang halus.

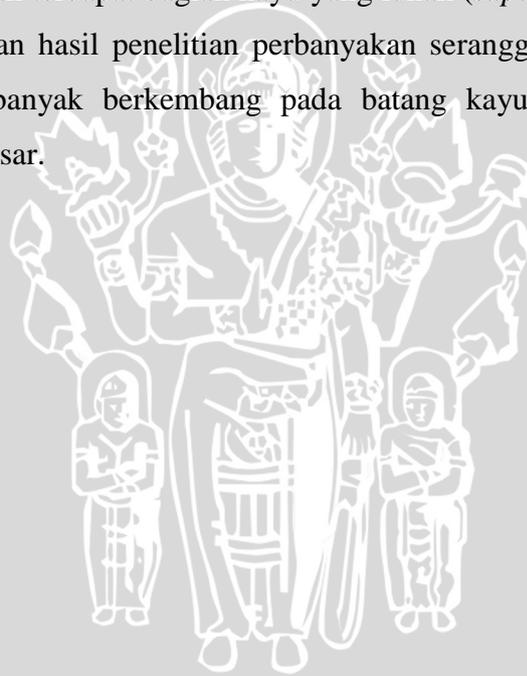


Gambar 18. Batang Tanaman Mahoni a) Penampang Horizontal, b) Penampang Vertikal.

Preferensi atau ketertarikan kumbang ambrosia dalam memilih atau pencarian tanaman inang selain dipengaruhi oleh rangsangan *olfaktori* (penciuman) juga dipengaruhi oleh rangsang visual (penglihatan). Bagian batang tanaman yang biasanya diserang oleh kumbang ambrosia adalah bagian *sapwood*. Menurut Weidenhoeft (2002) kumbang ambrosia *E. parallelus* lebih menyukai bagian *sapwood* batang tanaman. Lapisan *sapwood* terletak antara kambium dan *heartwood*, mempunyai tebal antara 4 sampai 6 cm. Bagian ini pada batang tanaman berwarna lebih terang. Sel-sel parenkimnya masih hidup dan masih aktif melakukan metabolisme. Lapisan ini juga berperan sebagai tempat penyimpanan

hasil fotosintesis dan sintesis biochemical. Sel-sel parenkim dari *sapwood* sering digunakan untuk menyimpan bahan-bahan untuk pembentukan daun baru. Hasil fotosintesis seperti karbohidrat atau tepung banyak disimpan di sel-sel parenkim pada *sapwood*.

Kumbang ambrosia *E. parallelus* dalam memilih tanaman inang juga dipengaruhi oleh ketebalan lapisan *sapwood* yang merupakan tempat cadangan makanan dan memiliki tekstur yang halus. Sehingga dengan ciri-ciri tersebut kumbang ambrosia *E. parallelus* mudah dalam menggerek atau membuat lubang gerekan pada batang kayu tanaman tersebut. Menurut Kitajima dan Goto (2004) kumbang ambrosia *E. parallelus* lebih menyukai tanaman dengan batang yang memiliki diameter lebih besar. Hal ini dikarenakan batang dengan diameter yang lebih besar lebih banyak terdapat bagian kayu yang lunak (*sapwood*). Hal ini juga cenderung sama dengan hasil penelitian perbanyakkan serangga penggerek yaitu jika serangga lebih banyak berkembang pada batang kayu tanaman dengan diameter yang lebih besar.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa preferensi kumbang ambrosia *Euplatypus parallelus* berdasarkan rerata jumlah kumbang yang memilih adalah sonokembang *Pterocarpus indicus*, mahoni *Swietenia mahagoni*, karet *Hevea brassiliensis*, dan kiara payung *Filicium decipiens*.

Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya mengenai uji preferensi kumbang ambrosia *E. parallelus* terhadap tanaman peneduh yaitu perlu dilakukan uji preferensi kumbang ambrosia terhadap jenis tanaman peneduh lainnya. Selain itu juga analisis yang dilakukan tidak hanya secara visual saja tetapi bisa ditambah dengan analisis kandungan senyawa kimia pada masing-masing jenis batang, sehingga dapat diketahui jenis senyawa yang terkandung dalam masing-masing batang yang mempengaruhi preferensi kumbang ambrosia *E. parallelus*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2014. Gambar tanaman karet. Diunduh dari <http://www.bimbingan.org/perkebunan-karet.htm> pada 5 Maret 2016.
- Anonim. 2012a. Informasi Spesies Tanaman Karet *Hevea brasiliensis* Muell. Agr. Diunduh dari <http://www.plantamor.com/index.php?plant=673> pada 5 Maret 2016.
- Anonim. 2012b. Informasi Spesies Tanaman Kiara payung *Felicium decipiens*. Diunduh dari <http://www.plantamor.com/index.php?plant=594> pada 5 Maret 2016.
- Anonim. 2012c. Informasi Spesies Tanaman Mahoni *Swietenia macrophylla*. Diunduh dari <http://www.plantamor.com/index.php?plant=1206> pada 5 Maret 2016.
- Anonim. 2011. Gambar tanaman mahoni. Diunduh dari <http://forestryinformation.wordpress.com/2011/05/22/mahoni-daun-lebar-swietenia-mahagoni/>
- Birken, E.M., R.A., Cloyd. 2007. Food preference of the rove beetle, *Atheta coriaria* Kraatz (Coleoptera: Staphylinidae) under laboratory conditions. *Insect Science* 14: 53-56.
- Bumrungsri, S., Beaver, R., Phongpaichit, S., Sittichaya, W. 2008. The Infestation by an Exotic Ambrosia Beetle, *Euplatypus parallelus* (F.) (Coleoptera: Curculionidae: Platypodinae) of Angsana Trees (*Pterocarpus indicus* Willd.) in Southern Thailand. *Songklanarin Journal of Science and Technology*. 30 (5): 579-582.
- Esaki, K., Kato, K., Kamata, N. 2004. Stand-level distribution and movement of *Platypus quercivorus* adults and patterns of incidence of new infestation *Agricultural and Forest Entomology*. 6: 71-82.
- Furniss, R.L. Carolin. 1977. *Western forest insects*. Misc. Publ. 1339. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service. 654 p.
- Haruta, M., Major, I.T., Christopher, M.E., Patton, J.J., Constabel, C.P. 2001. A Kunitz trypsin inhibitor gene family from trembling aspen (*Populus tremuloides* Michx.): cloning, functional expression, and induction by wounding and herbivory. *Plant Mol. Biol.* 46: 347-359.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia II*. Jakarta Pusat: Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan.
- Hijii, N., Kajimura, H., Urano, T., Kinnura, H., Itami, H. 1991. The mass mortality of oak trees induced by *Platypus quercivorus* (Murayama) and *Platypus calamus* Blandford (Coleoptera: Platypodidae): the density and spatial distribution of attack by beetles. *Journal of Japanese Forestry Society* 73 (4): 471-419.

- ILLDIS. 2007. International Legume Database & Information Service. Centre for Plant Diversity & Systematics. The University of Reading. United Kingdom.
- Joker, D. 2002. Informasi Singkat Benih: *Pterocarpus indicus* Willd. Indonesia Forest Seed Project. Direktorat Perbenihan Tanaman Hutan Departemen Kehutanan Republik Indonesia.
- Kitajima, H., Goto, H. 2014. Rearing technique for the oak platypodid beetle, *Platypus quercivorus* (Murayama) (Coleoptera: Platypodidae), on soaked logs of deciduous oak tree, *Quercus serrata* Thunb. *App Entomol Zool* 39: 7-13.
- Kobayashi, M., Ueda, A. 2002. Preliminary study of mate choice in *Platypus quercivorus* (Murayama) (Coleoptera: Platypodidae). *Appl Entomol Zool* 37: 451-457.
- Lieutifer, F. 2002. Mechanisms of resistance in conifers and bark beetle attack strategies, pp. 31D77. In M. R. Wagner, K. M. Clancy, F. Lieutiers, and T. D. Paine (eds.), Mechanism and deployment of resistance in trees to insects. Kluwer Academic Publishers, Boston, MA.
- Manion, P.D. 1991. Tree Disease Concepts. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ. New York.
- Moon, M.J., Park, J.G., Kim, K.H. 2008. External microstructure of the ambrosia beetle *Platypus koryoensis* (Coleoptera: Curculionidae: Platypodinae). *Entomological Research* (38): 202-210.
- Nandika, D. 1991. Bionomi Kumbang Ambrosia *Platypus trepanatus* (Chapman) (Coleoptera: Platypodidae) pada Dolok Ramin (*Gonystylus bancanus* Kurz). Dis+s. Institut Pertanian Bogor.
- Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R., Jamnadass, R., Antony, S. 2009. Agroforestry Database tree reference and selection guide version 4.0 (Online). (<http://www.worldagroforestry.org/sites/treedbs/treedatabases.asp>). Diakses pada tanggal 10 Mei 2016.
- Palaniswamy, P. & C. Gillott. 1986. Attraction of Diamondback Moths, *Plutella xylostella* (L) (Lepidoptera: Plutellidae), By Volatile Compounds of Canola, White Mustard, and Faba Bean. *Can. Ent.* 118: 1279-1285.
- Rohman, M. Taufiqur. 2013. Preferensi kumbang ambrosia *Platypus* sp. (Coleoptera: Platypodidae) terhadap batang tanaman sonokembang (*Pterocarpus indicus* Willd. Tesis. Malang: Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- Sanderson, F.R., Yok, F.K and Anuar, S. 1997. A Fusarium wilt (*Fusarium oxysporum*) of angkana (*Pterocarpus indicus*) in Singapore II. Natural Resistance of Angkana (*P. indicus*) to *F. oxysporum*. *Arboricultural Journal* 21 (3): 205-214.

- Schoonhoven, L.M., Jermy, T., Loon, V. 1998. Insect-plant biology from physiology to evaluation. Chapman & Hall, London.
- Sidiq, M. 2009. Ketahanan Tanaman terhadap Hama. Surabaya: UPN press.
- Silva, J.C.P.D., Putz, P., Silveira, E.D.C., Flechtmann, C.A. H. 2013. Biological Aspect of *Euplatypus parallelus* (F.) (Coleoptera: Curculionidae: Platypodinae) Attacking *Hevea brasiliensis* (Willd. Ex A. Juss) in Sao Paulo Northwest, Brazil.
- Singer, M. C. 2000. Reducing Ambiguity in describing plant-insect interaction “preference”, “acceptability”, and “electivity”. *Ecology Letters* (3): 159-163.
- Solichah, C., Witjaksono., Martono, E. 2004. Ketertarikan *Plutella xylostela* terhadap Beberapa Macam Ekstrak Daun Cruciferae. *Agrosains* 6(2): 80-84.
- Sone, K., Mori, T., Ide, M. 1998. Life history of the oak borer, *Platypus quercivorus* (Murayama) (Coleoptera: Platypodidae). *Appl Entomol Zool* 33: 67-75.
- Tarno, H., Suprpto, H., Himawan, T. 2014. First Record of Ambrosia Beetle (*Euplatypus paralellus* Fabricius) Infestation on Sonokembang (*Pterocarpus indicus* Willd.) from Malang Indonesia.
- Tarno, H., Qi, H., Kobayashi, M., Futai, K. 2012. Two active stages of ambrosia beetle *Platypus quercivorus* Murayama Estimated from frass production. *Agrivita* 34 (3): 207-214.
- Tarno, H., Qi, H., Endoh, R., Kobayashi, M., Goto, H., Futai, K. 2010. Types of frass produced by the ambrosia beetle *Platypus quercivorus* during gallery construction, and host suitability of five tree species the beetle. *J. For Res.* 16: 68-75.
- Thomphson, J.N., 1993. Preference hierarchies and the evolution of geographic specialization in host use in Swallowtail butterflies. *Evolution* 47: 1585-1594.
- Ueda, A., Kobayashi, M. 2005. Aggregation of *Platypus quercivorus* (Murayama) (Coleoptera: Platypodidae) on Oak Logs Bored by Males of the Species. *J. For. Res* 6: 173-179.
- Ueda, A., Kobayashi, M. 2001. Seasonal change of number of *Platypus quercivorus* (Murayama) and *P. calamus* Blandford (Coleoptera: Platypodidae) landing on living trees. *J Jpn For Soc* 83: 77-83.
- Wood, S. L. 1993. Revision of the Genera of Platypodidae (Coleoptera). *Great Basin Naturalist* 53 (3): 259-281.
- Wood, S. L., Bright, D. E. 1992. A catalog of Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera), part 2: taxonomic index. *Great Basin Naturalist Memoirs*, 13, 1-1553.



LAMPIRAN



Tabel lampiran 1. Data pengamatan uji Preferensi

| Ulangan 1 | | | Ulangan 2 | | |
|-----------|-------|--------------|-----------|-------|--------------|
| Imago | Waktu | Pilihan | Imago | Waktu | Pilihan |
| 1 | 135 | kiara payung | 1 | 374 | kiara payung |
| 2 | 72 | kiara payung | 2 | 57 | sonokembang |
| 3 | 227 | kiara payung | 3 | 219 | sonokembang |
| 4 | 258 | sonokembang | 4 | 108 | mahoni |
| 5 | 60 | sonokembang | 5 | 243 | mahoni |
| 6 | 165 | kiara payung | 6 | 185 | sonokembang |
| 7 | 69 | karet | 7 | 459 | Karet |
| 8 | 210 | karet | 8 | 66 | Mahoni |
| 9 | 281 | sonokembang | 9 | 90 | Mahoni |
| 10 | 156 | mahoni | 10 | 141 | Karet |
| 11 | 198 | mahoni | 11 | 33 | Sonokembang |
| 12 | 81 | mahoni | 12 | 52 | Sonokembang |
| 13 | 67 | kiara payung | 13 | 28 | Mahoni |
| 14 | 241 | mahoni | 14 | 121 | Sonokembang |
| 15 | 232 | sonokembang | 15 | 294 | Sonokembang |
| 16 | 81 | mahoni | 16 | 144 | Karet |
| 17 | 34 | kiara payung | 17 | 51 | Mahoni |
| 18 | 147 | mahoni | 18 | 169 | Sonokembang |
| 19 | 68 | mahoni | 19 | 207 | Mahoni |
| 20 | 210 | karet | 20 | 332 | kiara payung |
| 21 | 223 | sonokembang | 21 | 242 | Sonokembang |
| 22 | 25 | sonokembang | 22 | 104 | Sonokembang |
| 23 | 139 | mahoni | 23 | 251 | Mahoni |
| 24 | 269 | sonokembang | 24 | 503 | Sonokembang |
| 25 | 163 | mahoni | 25 | 81 | Karet |
| 26 | 327 | mahoni | 26 | 171 | Mahoni |
| 27 | 30 | karet | 27 | 252 | Karet |
| 28 | 128 | sonokembang | 28 | 129 | kiara payung |
| 29 | 328 | sonokembang | 29 | 55 | Sonokembang |
| 30 | 467 | sonokembang | 30 | 60 | Sonokembang |
| 31 | 176 | sonokembang | 31 | 138 | Mahoni |
| 32 | 24 | mahoni | 32 | 118 | Sonokembang |
| 33 | 43 | sonokembang | 33 | 26 | Sonokembang |
| 34 | 171 | sonokembang | 34 | 38 | Mahoni |
| 35 | 38 | karet | 35 | 341 | Mahoni |
| 36 | 33 | sonokembang | 36 | 160 | Mahoni |
| 37 | 61 | mahoni | 37 | 18 | Mahoni |
| 38 | 17 | sonokembang | 38 | 134 | Sonokembang |
| 39 | 40 | sonokembang | 39 | 99 | sonokembang |
| 40 | 37 | sonokembang | 40 | 199 | mahoni |

Ulangan 3

| Imago | Waktu | Pilihan |
|-------|-------|--------------|
| 1 | 10 | mahoni |
| 2 | 56 | sonokembang |
| 3 | 68 | sonokembang |
| 4 | 178 | sonokembang |
| 5 | 167 | mahoni |
| 6 | 8 | sonokembang |
| 7 | 91 | sonokembang |
| 8 | 71 | mahoni |
| 9 | 20 | sonokembang |
| 10 | 221 | kiara payung |
| 11 | 255 | sonokembang |
| 12 | 73 | sonokembang |
| 13 | 106 | mahoni |
| 14 | 7 | mahoni |
| 15 | 228 | sonokembang |
| 16 | 142 | sonokembang |
| 17 | 36 | sonokembang |
| 18 | 214 | sonokembang |
| 19 | 231 | kiara payung |
| 20 | 48 | mahoni |
| 21 | 134 | mahoni |
| 22 | 186 | sonokembang |
| 23 | 16 | sonokembang |
| 24 | 271 | karet |
| 25 | 25 | sonokembang |
| 26 | 271 | sonokembang |
| 27 | 25 | mahoni |
| 28 | 109 | sonokembang |
| 29 | 292 | mahoni |
| 30 | 75 | sonokembang |
| 31 | 43 | sonokembang |
| 32 | 108 | sonokembang |
| 33 | 143 | mahoni |
| 34 | 123 | mahoni |
| 35 | 172 | karet |
| 36 | 90 | sonokembang |
| 37 | 103 | karet |
| 38 | 110 | sonokembang |
| 39 | 141 | sonokembang |
| 40 | 72 | sonokembang |

Ulangan 4

| Imago | Waktu | Pilihan |
|-------|-------|--------------|
| 1 | 26 | sonokembang |
| 2 | 36 | mahoni |
| 3 | 161 | kiara payung |
| 4 | 103 | karet |
| 5 | 104 | mahoni |
| 6 | 28 | sonokembang |
| 7 | 94 | sonokembang |
| 8 | 183 | sonokembang |
| 9 | 18 | sonokembang |
| 10 | 55 | sonokembang |
| 11 | 37 | sonokembang |
| 12 | 272 | mahoni |
| 13 | 144 | sonokembang |
| 14 | 250 | sonokembang |
| 15 | 209 | sonokembang |
| 16 | 7 | sonokembang |
| 17 | 104 | sonokembang |
| 18 | 46 | sonokembang |
| 19 | 60 | sonokembang |
| 20 | 16 | kiara payung |
| 21 | 71 | sonokembang |
| 22 | 32 | mahoni |
| 23 | 78 | mahoni |
| 24 | 100 | mahoni |
| 25 | 106 | sonokembang |
| 26 | 80 | mahoni |
| 27 | 42 | sonokembang |
| 28 | 43 | sonokembang |
| 29 | 136 | sonokembang |
| 30 | 91 | sonokembang |
| 31 | 48 | sonokembang |
| 32 | 42 | mahoni |
| 33 | 73 | mahoni |
| 34 | 40 | sonokembang |
| 35 | 67 | sonokembang |
| 36 | 56 | sonokembang |
| 37 | 60 | sonokembang |
| 38 | 49 | sonokembang |
| 39 | 36 | sonokembang |
| 40 | 57 | sonokembang |

| Ulangan 5 | | | Ulangan 6 | | |
|-----------|-------|--------------|-----------|-------|--------------|
| Imago | Waktu | Pilihan | Imago | Waktu | Pilihan |
| 1 | 27 | sonokembang | 1 | 132 | sonokembang |
| 2 | 189 | sonokembang | 2 | 188 | kiara payung |
| 3 | 122 | sonokembang | 3 | 241 | mahoni |
| 4 | 49 | karet | 4 | 157 | mahoni |
| 5 | 158 | sonokembang | 5 | 77 | sonokembang |
| 6 | 178 | mahoni | 6 | 147 | sonokembang |
| 7 | 18 | mahoni | 7 | 37 | sonokembang |
| 8 | 43 | mahoni | 8 | 103 | kiara payung |
| 9 | 25 | karet | 9 | 230 | mahoni |
| 10 | 30 | kiara payung | 10 | 275 | mahoni |
| 11 | 14 | sonokembang | 11 | 42 | sonokembang |
| 12 | 121 | sonokembang | 12 | 201 | sonokembang |
| 13 | 53 | sonokembang | 13 | 165 | mahoni |
| 14 | 20 | karet | 14 | 68 | sonokembang |
| 15 | 166 | mahoni | 15 | 131 | mahoni |
| 16 | 126 | mahoni | 16 | 259 | mahoni |
| 17 | 74 | sonokembang | 17 | 57 | sonokembang |
| 18 | 37 | mahoni | 18 | 115 | sonokembang |
| 19 | 91 | sonokembang | 19 | 86 | sonokembang |
| 20 | 38 | sonokembang | 20 | 105 | sonokembang |
| 21 | 38 | karet | 21 | 272 | sonokembang |
| 22 | 13 | sonokembang | 22 | 59 | sonokembang |
| 23 | 78 | mahoni | 23 | 115 | karet |
| 24 | 141 | sonokembang | 24 | 60 | sonokembang |
| 25 | 27 | mahoni | 25 | 84 | sonokembang |
| 26 | 17 | sonokembang | 26 | 247 | kiara payung |
| 27 | 183 | sonokembang | 27 | 205 | mahoni |
| 28 | 49 | sonokembang | 28 | 98 | karet |
| 29 | 76 | mahoni | 29 | 304 | sonokembang |
| 30 | 79 | sonokembang | 30 | 222 | Mahoni |
| 31 | 25 | sonokembang | 31 | 80 | sonokembang |
| 32 | 201 | sonokembang | 32 | 25 | Mahoni |
| 33 | 118 | sonokembang | 33 | 255 | Mahoni |
| 34 | 148 | kiara payung | 34 | 67 | sonokembang |
| 35 | 179 | sonokembang | 35 | 146 | sonokembang |
| 36 | 167 | sonokembang | 36 | 37 | sonokembang |
| 37 | 129 | mahoni | 37 | 144 | mahoni |
| 38 | 147 | mahoni | 38 | 44 | sonokembang |
| 39 | 84 | karet | 39 | 100 | mahoni |
| 40 | 67 | sonokembang | 40 | 183 | mahoni |

Nb. Waktu (detik)

Tabel lampiran 2. Data Jumlah Kumbang Ambrosia *E. parallelus* yang memilih.

| Jenis Tanaman | Jumlah Imago | | | | | | Total | Rerata |
|------------------|--------------|----|----|----|----|----|-------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| Sonokembang | 17 | 17 | 24 | 28 | 22 | 21 | 129 | 21,5 |
| Karet | 5 | 5 | 3 | 1 | 5 | 2 | 21 | 3,5 |
| Kiara Payung | 6 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 18 | 3 |
| Mahoni | 12 | 15 | 11 | 9 | 11 | 14 | 72 | 12 |
| Total | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 240 | |

Tabel lampiran 3. Data waktu (detik) kumbang ambrosia bergerak memilih

| Jenis Tanaman | Jumlah Imago | | | | | | Total | Rerata |
|------------------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| Sonokembang | 164 | 144,06 | 108,96 | 77,25 | 96,64 | 105,71 | 696,62 | 116,10 |
| Karet | 111,4 | 215,4 | 182 | 103 | 43,2 | 106,5 | 761,5 | 126,92 |
| Kiara Payung | 116,67 | 278,33 | 186 | 88,5 | 89 | 179,33 | 937,83 | 156,31 |
| Mahoni | 140,5 | 140,6 | 102,36 | 90,78 | 93,18 | 185,14 | 752,57 | 125,43 |
| Total | 532,57 | 778,39 | 579,32 | 359,53 | 322,02 | 576,69 | 3148,52 | |

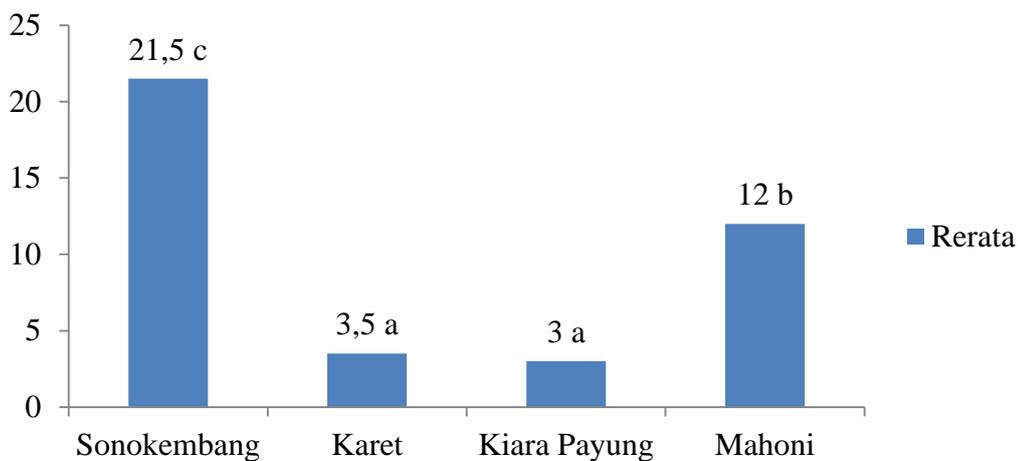
Tabel lampiran 4. Hasil analisa ragam (ANOVA) jumlah kumbang ambrosia yang memilih.

| Sumber Keragaman | Jumlah Kuadrat | Derajat Bebas | Kuadrat Tengah | F hitung | F Tabel |
|---------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------|----------------|
| Ulangan | 0 | 5 | 0 | 0 | |
| Perlakuan | 1365 | 3 | 455 | 48,40425532 | 5,99112E-08 ** |
| Galat | 141 | 15 | 9,4 | | |
| Total | 1506 | 23 | 65,47826087 | | |

Tabel lampiran 5. Hasil analisa ragam (ANOVA) rerata waktu kumbang ambrosia bergerak memilih

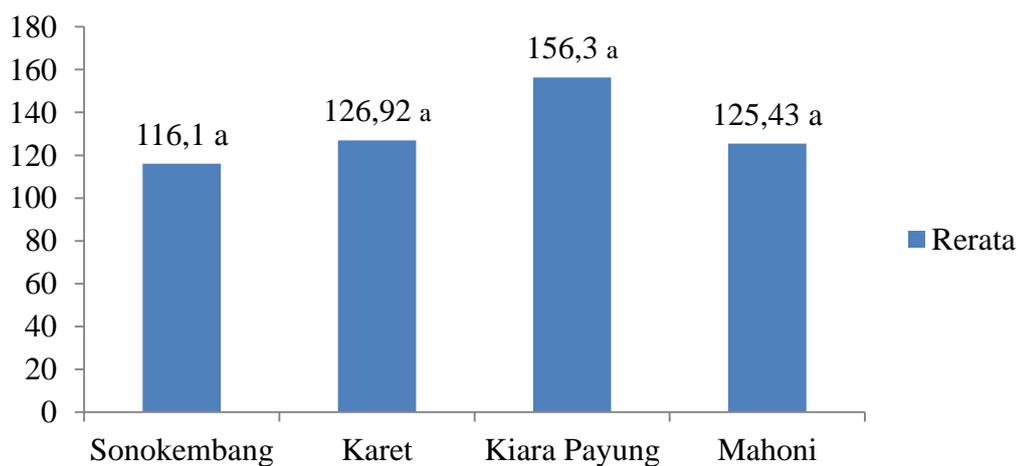
| Sumber Keragaman | Jumlah Kuadrat | Derajat Bebas | Kuadrat Tengah | F Hitung | F Tabel |
|---------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------|----------------|
| Ulangan | 34617,47407 | 5 | 6923,494814 | 4,437276205 | |
| Perlakuan | 5459,251717 | 3 | 1819,750572 | 1,166280344 | 0,355363574 tn |
| Galat | 23404,5431 | 15 | 1560,302874 | | |
| Total | 63481,26889 | 23 | 2760,055169 | | |

Rerata Jumlah Kumbang Ambrosia



Gambar lampiran 1. Rerata Jumlah Kumbang Ambrosia yang Memilih.

Rerata waktu kumbang ambrosia memilih



Gambar lampiran 2. Rerata Waktu Kumbang Ambrosia Memilih.



Gambar lampiran 3. Ruang Serangga pada Alat Olfaktometer.



Gambar lampiran 4. Kumbang Ambrosia *E.parallellus* untuk Uji Preferensi.



Gambar lampiran 5. Ruang Sampel untuk Perlakuan pada Alat Olfaktometer



Gambar Lampiran 6. Perlakuan Batang Tanaman Sonokembang



Gambar Lampiran 7. Perlakuan Batang Tanaman Karet



Gambar lampiran 8. Perlakuan Batang Tanaman Kiara Payung.



Gambar lampiran 9. Perlakuan Batang Tanaman Mahoni.



Gambar lampiran 10. Penampang Horizontal Batang Tanaman untuk Analisa Visual Batang.



Gambar lampiran 11. Penampang Vertikal Batang Tanaman untuk Analisa Visual Batang.

