

**PENGARUH PEMBERIAN KAPUR DAN BELERANG
TERHADAP AKTIVITAS GEREKAN KUMBANG AMBROSIA
Euplatypus parallelus (Coleoptera: Platypodidae) PADA
BATANG SONOKEMBANG *Pterocarpus indicus***

Oleh

MEY TSANIYATIN MASTHUROH



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2016**

**PENGARUH PEMBERIAN KAPUR DAN BELERANG
TERHADAP AKTIVITAS GEREKAN KUMBANG AMBROSIA
Euplatypus parallelus (Coleoptera: Platypodidae) PADA
BATANG SONOKEMBANG *Pterocarpus indicus***

OLEH

MEY TSANIYATIN MASTHUROH

125040201111171

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
MINAT HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

FAKULTAS PERTANIAN

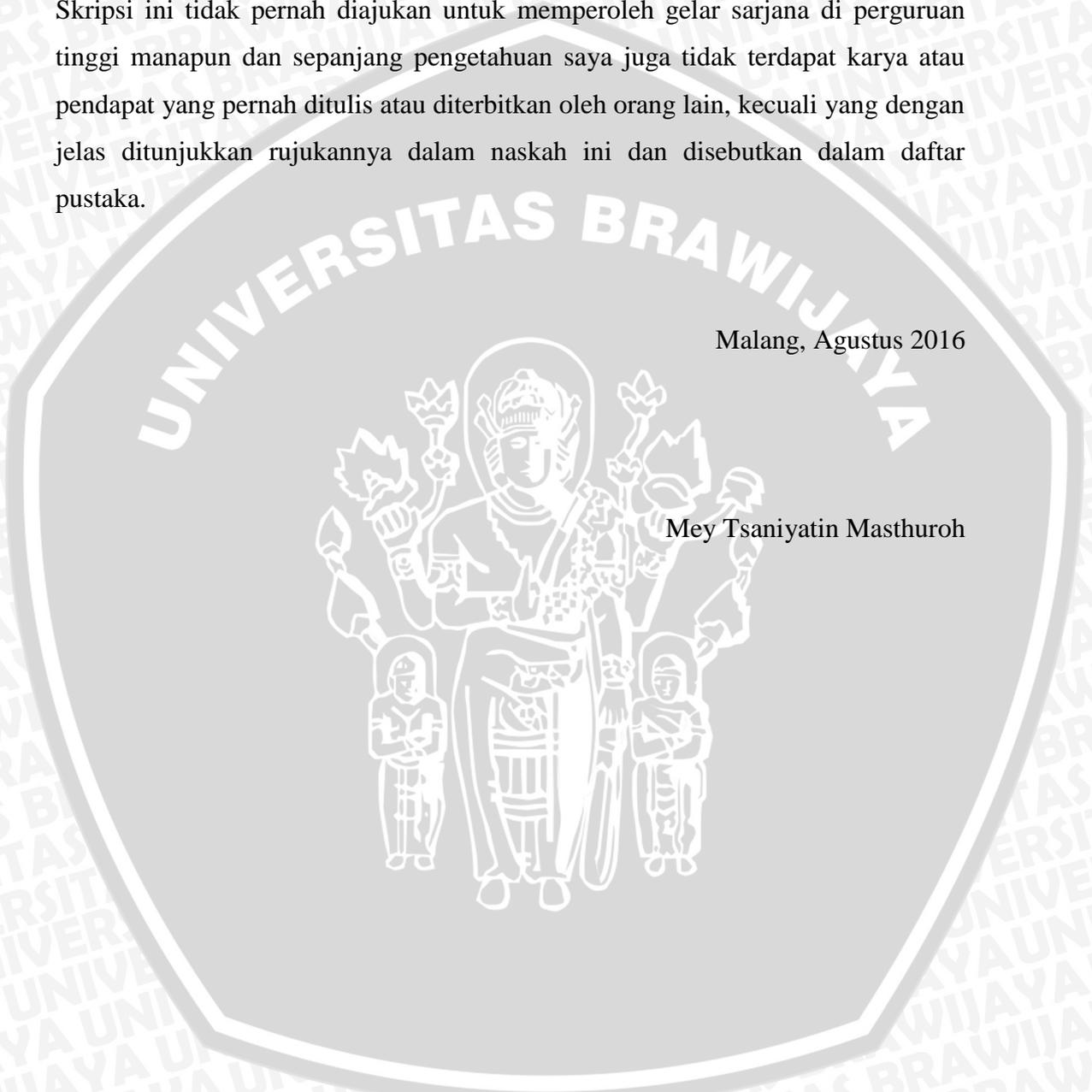
**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
MALANG
2016**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan gagasan atau hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana 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.

Malang, Agustus 2016

Mey Tsaniyatin Masthuroh



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Pengaruh Pemberian Kapur dan Belerang Terhadap Aktivitas Gerakan Kumbang Ambrosia *Euplatypus parallelus* (Coleoptera: Platypodidae) pada Batang Sonokembang *Pterocarpus indicus*

Nama Mahasiswa : Mey Tsaniyatin Masthuroh

NIM : 125040201111171

Jurusan : Hama dan Penyakit Tumbuhan

Program Studi : Agroekoteknologi

Disetujui

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping II,

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

Rina Rachmawati, SP., MP., M.Eng.
NIP. 19810125 200604 2 002

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. Gatot Mudjiono
NIP. 19520125 197903 1 001

Penguji II

Rina Rachmawati, SP., MP., M.Eng.
NIP. 19810125 200604 2 002

Penguji III

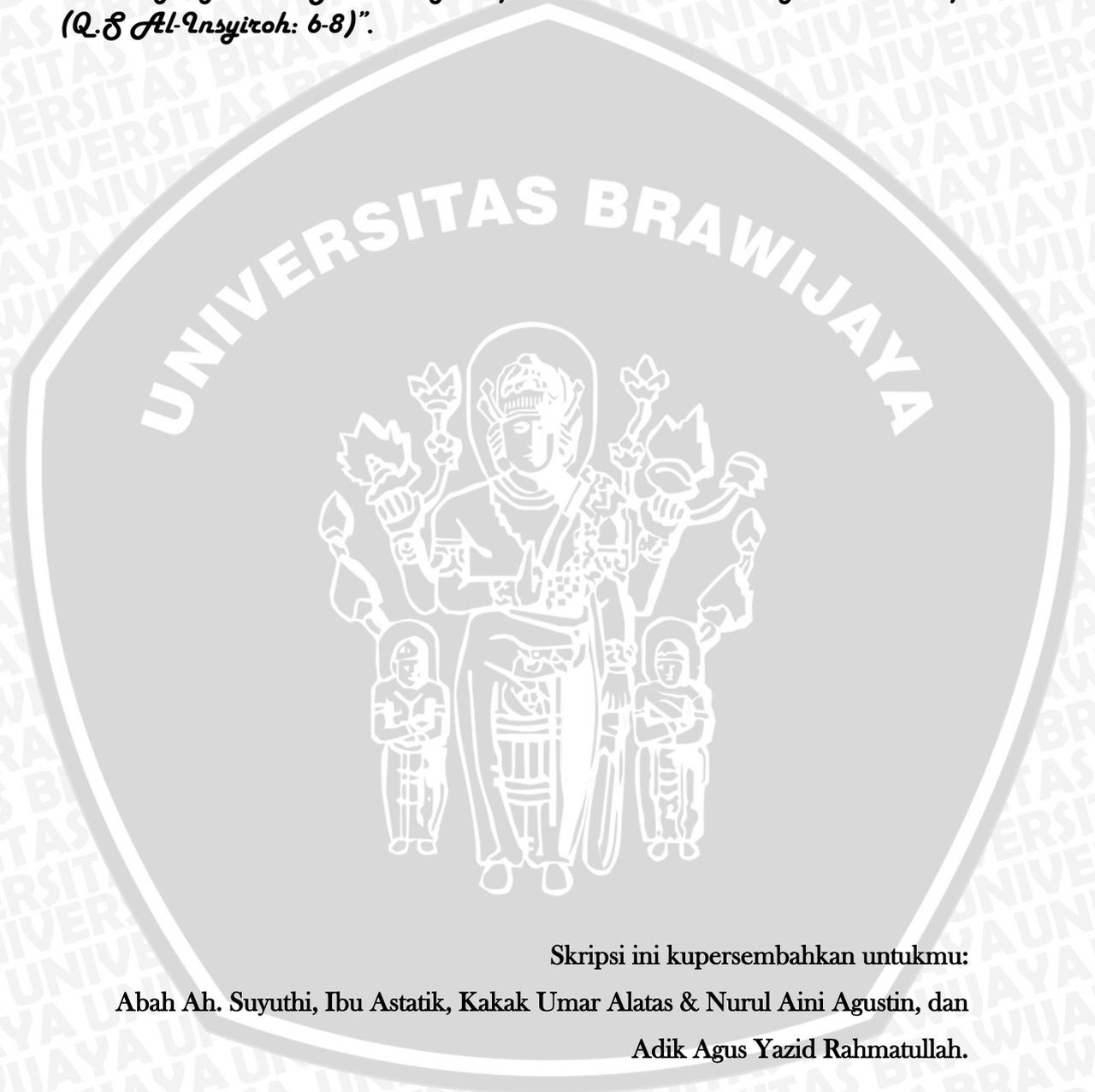
Hagus Tarno, SP., MP., Ph.D.
NIP. 19770810 200212 1 003

Penguji IV

Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS.
NIP. 19550522 198103 1 006

Tanggal Lulus :

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap (Q.S Al-Insyiroh: 6-8)”



Skripsi ini kupersembahkan untukmu:

Abah Ah. Suyuthi, Ibu Astatik, Kakak Umar Alatas & Nurul Aini Agustin, dan

Adik Agus Yazid Rahmatullah.

RINGKASAN

Mey Tsaniyatin Masthuroh. 125040201111171. Pengaruh Pemberian Kapur dan Belerang Terhadap Aktivitas Gerakan Hama Kumbang Ambrosia *Euplatypus Parallelus* (Coleoptera: Platypodidae) pada Batang Sonokembang *Pterocarpus Indicus*. Di bawah bimbingan Hagus Tarno, SP., MP., Ph.D. sebagai Pembimbing Utama dan Rina Rachmawati, SP., MP., M.Eng. sebagai Pembimbing Pendamping.

Kumbang ambrosia *Euplatypus parallelus* (Fabricius) (Coleoptera: Platypodidae) merupakan serangga yang berasal dari Amerika Selatan. Kumbang ambrosia jenis ini banyak ditemukan di daerah beriklim tropis yang dapat menyebabkan kerusakan sangat tinggi pada industri tanaman berkayu. Salah satu inang dari kumbang ambrosia *E. parallelus* adalah tanaman sonokembang. Pengendalian yang telah dilakukan oleh pihak Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP) Kota Malang dengan penyemprotan pestisida sudah dilakukan namun tidak berhasil. Sebagai sumber daya alam yang sangat melimpah di Indonesia, kapur dan belerang disebutkan dapat menurunkan tingkat serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menyatakan kapur dapat menghambat perkembangan penyakit karat tumor “*gall rust*” pada sengon yang disebabkan oleh jamur *Uromycladium tepperianum*, dan belerang efektif untuk mengendalikan hama tungau pada tanaman jarak pagar. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pemberian kapur dan belerang terhadap aktivitas gerakan kumbang ambrosia *E. parallelus* pada tanaman sonokembang.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Hama sub Lab Nematologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang. Waktu penelitian April sampai Juni 2016. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari dua percobaan, yaitu Tanpa pilihan (*No choice*) dan Dengan pilihan (*Choice*) dengan masing-masing 4 jenis perlakuan dan diulang sebanyak 6 kali. Perlakuan yang digunakan antara lain: 1. Tanpa perlakuan (Kontrol), 2. Pelaburan menggunakan kapur konsentrasi 100gr/500ml, 3. Pelaburan menggunakan belerang konsentrasi 100gr/500ml, dan 4. Pelaburan menggunakan campuran kapur dan belerang konsentrasi 100gr/500ml. Pengamatan dilakukan untuk mendapatkan data yang terkait dengan beberapa jenis peubah antara lain: jumlah lubang gerakan, jenis frass dan berat frass yang dihasilkan pada masing-masing perlakuan.

Hasil penelitian menunjukkan semua perlakuan tidak berpengaruh terhadap jumlah lubang gerakan yang dihasilkan kumbang ambrosia *E. parallelus* pada percobaan tanpa pilihan (*No Choice*), sedangkan pada percobaan dengan pilihan (*Choice*) perlakuan kontrol menunjukkan hasil yang berbeda nyata dibandingkan perlakuan dengan pelaburan kapur, belerang, dan kombinasi kapur dan belerang terhadap jumlah lubang gerakan yang dihasilkan kumbang ambrosia *E. parallelus*. Jenis frass yang dihasilkan pada kedua percobaan merupakan tipe *fibrous frass* atau serbuk gerakan kasar. Semua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap berat frass yang dihasilkan kumbang ambrosia *E. parallelus* pada percobaan tanpa pilihan (*No Choice*), sedangkan pada percobaan dengan pilihan (*Choice*) perlakuan kontrol menunjukkan hasil yang berbeda nyata dibandingkan

perlakuan dengan pelaburan kapur, belerang, dan kombinasi kapur dan belerang terhadap berat frass yang dihasilkan kumbang ambrosia *E. parallelus*.



SUMMARY

Mey Tsaniyatin Masthuroh. 12504020111171. Effect of Lime and Sulphur against Ambrosia Beetle *Euplatypus Parallelus* (Coleoptera: Platypodidae) on Logs of Sonokembang *Pterocarpus Indicus*. Supervised by Hagus Tarno, SP., MP., Ph.D. and Rina Rachmawati, SP., MP., M.Eng.

Ambrosia beetle *Euplatypus parallelus* (Fabricius) (Coleoptera: Platypodidae) is native insect from South America. Ambrosia beetle is found in tropical climates and can cause very high damage on the industry of woody plants. One of the ambrosia beetle *E. parallelus* host is *Pterocarpus indicus*. Control of ambrosia beetle *E. parallelus* with pesticide, but were not successful. As natural resources of Indonesia, lime and sulphur can reduce the rate attack of Plant Pest Organisms. The previous research stated that lime could inhibit the development of tumors rust disease "gall rust" on sengon caused by *Uromycladium tepperianum* fungi, and sulphur was effective to controll mites on *Jatropha*. The aim of this research was to study the effect of lime and sulphur against ambrosia beetle *E. parallelus* activity on sonokembang.

This research was conducted at the sub Laboratory of Nematologi, Department of Pests and Plant Disease, Brawijaya of University, Malang from April until June 2016. This research used Randomized Block Design, consisted of two experiments, *No choice* and *Choice* with four treatments and six replications. The treatments used include: 1. No treatment (Control), 2. Resurfacing with lime 100g / 500ml, 3. Resurfacing with sulfur 100g / 500ml, and 4. Resurfacing with mixture of lime and sulfur 100g / 500ml. Observations were made to obtain data associated with some types of variables, among others: the number of hole, type frass and weight frass produced in each treatment.

The results showed that all treatment had no significant effect on the number of holes at *No Choice* trial, whereas on *Choice* trial control treatment showed significant different result than treatment with the resurfacing of lime, sulfur, and combinations lime and sulfur on the number of holes. Type of frass produced in both experiments was *fibrous frass*. All of treatments had no significant effect of weight frass at *No Choice* trial, while on *Choice* trial control treatment showed significant different results than treatment with the resurfacing of lime, sulfur, and a combination of lime and sulfur of weight frass.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang dengan rahmat dan hidayah-Nya telah menuntun penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Pemberian Kapur dan Belerang Terhadap Kumbang Ambrosia *Euplatypus parallelus* (Coleoptera: Platypodidae) pada Tanaman Sonokembang *Pterocarpus indicus*”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, kepada Hagus Tarno, SP., MP., Ph. D. dan Rina Rachmawati, SP., MP., M.Eng., selaku dosen pembimbing atas segala kesabaran, nasihat, arahan dan bimbingannya kepada penulis. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dr. Ir. Gatot Mudjiono dan Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS., selaku penguji atas nasihat, arahan dan bimbingan kepada penulis. Penulis juga mengucapkan terima kasih Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS. selaku ketua jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Juga kepada Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP) Kota Malang atas ijin penelitian yang diberikan.

Penghargaan yang tulus penulis berikan kepada kedua orang tua dan segenap keluarga atas doa, cinta, kasih sayang, pengertian dan dukungan yang diberikan kepada penulis. Juga kepada rekan satu bimbingan (*Ambrosia Beetle Team*) dan rekan seperjuangan (HPT 2012) atas bantuan, dukungan dan kebersamaan selama ini.

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

Malang, Agustus 2016

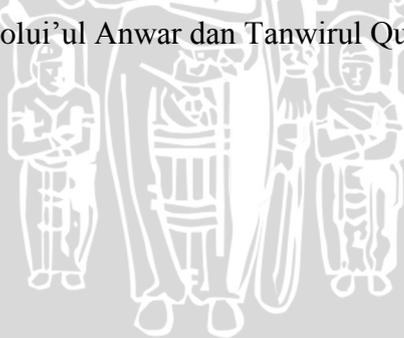
Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Lamongan pada tanggal 02 Mei 1994 dari pasangan bernama Bapak Ah. Suyuthi dan Ibu Astatik. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara.

Penulis menempuh sekolah dasar di MI ISLAM Pucangro Lamongan pada tahun 2000-2006. Kemudian melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di MTs. Putra-Putri Simo Sungelebak Lamongan pada tahun 2006-2009. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikannya di sekolah menengah atas di MA. Matholi'ul Anwar Simo Sungelebak Lamongan pada tahun 2009-2012.

Penulis meneruskan pendidikannya di Perguruan Tinggi pada tahun 2012 sebagai mahasiswa S1 Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) Undangan. Selama diperguruan tinggi, penulis pernah menjadi panitia RANTAI (Rangkaian Orientasi Program Studi Agroekoteknologi) V pada devisi Pendamping, EKSPEDISI (Eksplorasi, Potensi, dan Kreativitas) 2015 pada devisi Humdan dan aktif dalam organisasi alumni IKASAMANTA (Ikatan Alumni Santri Matholui'ul Anwar dan Tanwirul Qulub).



DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	iv
RIWAYAT HIDUP	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
I. PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	2
Manfaat penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
Kumbang Ambrosia <i>Euplatypus parallelus</i>	3
Klasifikasi Kumbang Ambrosia <i>Euplatypus parallelus</i>	3
Morfologi Kumbang Ambrosia <i>Euplatypus parallelus</i>	3
Bioekologi Kumbang Ambrosia <i>Euplatypus parallelus</i>	4
Perilaku Kumbang Ambrosia <i>Euplatypus parallelus</i>	7
Kerusakan yang Ditimbulkan Akibat Serangan Kumbang Ambrosia <i>Euplatypus parallelus</i>	8
Tanaman Sonokembang <i>Pterocarpus indicus</i>	9
Klasifikasi Sonokembang	9
Ekologi Sonokembang	10
Morfologi dan Biologi Sonokembang	10
Potensi Kapur dan Belerang sebagai Pengendali Organisme Pengganggu Tanaman	12
Hipotesis Penelitian	13
III. METODE PELAKSANAAN	14
Tempat dan Waktu	14
Alat dan Bahan	14
Persiapan Penelitian	14
Penyediaan Serangga Uji <i>Euplatypus parallelus</i>	14

Penyediaan Batang Kayu Uji	15
Pembuatan Insektisida Kapur dan Belerang.....	15
Pelaksanaan Penelitian	15
Persiapan Bahan	16
Percobaan 1. Tanpa Pilihan (<i>No Choice</i>)	16
Percobaan 2. Dengan Pilihan (<i>Choice</i>).....	16
Pengamatan.	17
Analisis Data	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
Jumlah Lubang Gerakan yang dihasilkan Kumbang Ambrosia <i>E. parallelus</i> pada Dua Macam Percobaan	18
Jenis Frass yang dihasilkan Kumbang Ambrosia <i>E. parallelus</i> pada Dua Macam Percobaan	19
Berat Frass yang Dihasilkan Kumbang Ambrosia <i>E. parallelus</i> pada Dua Macam Percobaan	20
V. KESIMPULAN DAN SARAN	23
Kesimpulan	23
Saran.....	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN.....	28

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Rerata jumlah lubang gerakan kumbang ambrosia <i>E. parallelus</i> pada percobaan tanpa pilihan (<i>No Choice</i>) dan dengan pilihan (<i>Choice</i>).....	18
2.	Jenis frass yang dihasilkan kumbang ambrosia <i>E. parallelus</i> pada percobaan tanpa pilihan (<i>No Choice</i>) dan dengan pilihan (<i>Choice</i>).....	19
3.	Rerata berat frass yang dihasilkan kumbang ambrosia <i>E. parallelus</i> pada percobaan tanpa pilihan (<i>No Choice</i>) dan dengan pilihan (<i>Choice</i>).....	21

Lampiran

1.	Jumlah Hasil Lubang Gerakan Kumbang Ambrosia <i>E. parallelus</i> pada Percobaan tanpa pilihan (<i>No Choice</i>).....	28
2.	Analisis Sidik Ragam Jumlah Lubang Gerakan Kumbang Ambrosia <i>E. parallelus</i> pada Percobaan tanpa pilihan (<i>No Choice</i>).....	28
3.	Jenis Frass yang Dihasilkan pada Percobaan tanpa pilihan (<i>No Choice</i>).....	28
4.	Berat frass yang Dihasilkan Kumbang Ambrosia <i>E. parallelus</i> pada Percobaan tanpa pilihan (<i>No Choice</i>).....	28
5.	Analisis Sidik Ragam Berat Frass yang Dihasilkan Kumbang Ambrosia <i>E. parallelus</i> pada Percobaan tanpa pilihan (<i>No Choice</i>).....	29
6.	Jumlah Hasil Lubang Gerakan Kumbang Ambrosia <i>E. parallelus</i> pada percobaan dengan pilihan (<i>Choice</i>).....	29
7.	Analisis Anova Jumlah Lubang Gerakan Kumbang Ambrosia <i>E. parallelus</i> pada Percobaan dengan pilihan (<i>Choice</i>)	29
8.	Jenis Frass yang Dihasilkan pada Percobaan dengan pilihan (<i>Choice</i>)	29
9.	Berat frass yang Dihasilkan Kumbang Ambrosia <i>E. parallelus</i> pada Percobaan dengan pilihan (<i>Choice</i>).....	29
10.	Analisis Anova Berat Frass yang Dihasilkan Kumbang Ambrosia <i>E. parallelus</i> pada Percobaan dengan pilihan (<i>Choice</i>).....	30



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Imago kumbang ambrosia <i>E. parallelus</i>	4
2.	Kumpulan telur kumbang ambrosia <i>E. parallelus</i>	5
3.	Larva kumbang ambrosia <i>E. parallelus</i>	6
4.	Pupa kumbang ambrosia <i>E. parallelus</i>	7
5.	Kerusakan akibat kumbang ambrosia <i>E. parallelus</i>	8
6.	Lorong gerakan akibat aktivitas kumbang ambrosia <i>E. parallelus</i>	9
7.	Tanaman sonokembang sebagai peneduh jalan	11
8.	Morfologi tanaman sonokembang	11
9.	Persiapan investasi pada perbobaaan <i>No Choice</i>	16
10.	Persiapan Infestasi Kumbang Ambrosia <i>E. parallelus</i> pada Perlakuan <i>choice</i>	17
11.	<i>Fibrous frass</i>	20
Lampiran		
1.	Rerata Lubang Gerakan Kumbang Ambrosia <i>E. parallelus</i> pada Percobaan tanpa Pilihan (<i>No Choice</i>).	30
2.	Rerata Lubang Gerakan Kumbang Ambrosia <i>E. parallelus</i> pada Percobaan dengan Pilihan (<i>Choice</i>).	30
3.	Rerata Berat Frass pada Percobaan tanpa Pilihan (<i>No Choice</i>).	31
4.	Rerata Berat Frass pada Percobaan dengan Pilihan (<i>Choice</i>).	31

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kumbang ambrosia *Euplatypus parallelus* (Fabricius) (Coleoptera: Platypodidae) merupakan serangga yang berasal dari Amerika Selatan. Kumbang ambrosia jenis ini juga diketahui berkembang pesat di Brazil (Silva *et al.*, 2013). Kumbang ambrosia *E. parallelus* merupakan serangga yang hidup bersimbiosis dengan jamur. Kumbang ambrosia banyak ditemukan di daerah beriklim tropis yang dapat menyebabkan kerusakan sangat tinggi pada industri tanaman berkayu (Bumrungsri *et al.*, 2008).

Dari hasil survei yang dilakukan pada bulan Oktober sampai November 2012 di berbagai kecamatan di kota Malang menunjukkan bahwa intensitas serangan kumbang ambrosia *E. parallelus* pada tanaman sonokembang mencapai 10,79% (Tarno *et al.*, 2014). Sonokembang merupakan tumbuhan peneduh jalan yang banyak dijumpai di berbagai kota. Walaupun tidak memiliki daun lebar tetapi sonokembang memiliki daun majemuk disertai kanopi yang cukup rimbun sehingga dapat menyerap logam Pb yang berada di sekitar akibat adanya polusi udara. Selain itu, sonokembang juga dapat berfungsi sebagai tumbuhan penyuplai oksigen sekaligus sebagai agen bioremediasi zat-zat pencemar berupa gas buangan dari kendaraan bermotor dan industri (Amintarti, 2016).

Gejala yang tampak pada tanaman sonokembang terserang kumbang ambrosia *E. parallelus* adalah daun menjadi kering, daun rontok, apabila diamati lebih dekat terlihat adanya lubang gerakan pada batang. Tanda lain yang khas akibat serangan kumbang ambrosia *E. parallelus* ini ditemukan serbuk bekas gerakan di pangkal batang (Tarno *et al.*, 2014). Di Korea Selatan kumbang ambrosia *Platypus koryoensis* (Murayama) (Coleoptera: Platypodidae) menyebabkan kerusakan pada tanaman-tanaman hutan khususnya tanaman oak. Dilaporkan bahwa kumbang tersebut juga berperan sebagai vektor jamur *Raffaelea quercivora* (Moon *et al.*, 2008). Kumbang *Platypus. quercivorus* (Murayama) (Platypodidae) yang ada di Jepang juga menyerang tanaman oak dalam jumlah besar dan menyebabkan kematian (Ueda dan Masahide, 2004).

Antisipasi untuk menekan serangan kumbang ambrosia *E. parallelus* selama ini kurang efektif karena serangan kumbang ambrosia banyak terjadi pada batang bagian bawah. Pengendalian sulit dilakukan karena kumbang ambrosia membentuk galeri atau terowongan di dalam jaringan tanaman dan hidup di dalamnya (Furniss dan Carolin, 1977). Pengendalian yang telah dilakukan oleh pihak Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP) Kota Malang menggunakan cara penyemprotan pestisida sintetik. Akan tetapi, pengendalian tersebut gagal dan seranganpun masih ada (Suyitno, 2015).

Salah satu teknologi yang tersedia dan berwawasan lingkungan untuk mengendalikan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) adalah bubuk california (*Lime Sulfur*). Pestisida ini terbuat dari campuran kapur (CaO) dan serbuk belerang. Pestisida anorganik yang terbuat dari belerang dan kapur ini bersifat tidak mudah menguap, dan bersifat stabil secara kimia (Novizan, 2002). Hasil penelitian yang telah dilakukan, kapur dapat menghambat perkembangan penyakit karat tumor “*gall rust*” pada sengon. Penyakit karat tersebut disebabkan oleh jamur *Uromycladium tepperianum* (Anggraeni dan Lelana, 2011). Sedangkan belerang efektif untuk mengendalikan hama tungau pada tanaman jarak pagar (Subiyakto, 2016).

Dengan adanya potensi sumber daya alam kapur dan belerang yang melimpah serta belum adanya informasi tentang pengendalian hama kumbang ambrosia *E. parallelus*, maka diperlukan penelitian untuk mengatasi serangan kumbang ambrosia *E. parallelus* pada tanaman sonokembang. Mengingat pentingnya tanaman sonokembang sebagai peneduh diberbagai perkotaan di Indonesia.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan mempelajari pengaruh pemberian kapur dan belerang terhadap aktivitas gerakan kumbang ambrosia *E. parallelus* pada tanaman sonokembang.

Manfaat penelitian

Sebagai studi awal untuk mendapatkan data cara pengendalian kumbang ambrosia *E. parallelus* pada tanaman sonokembang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Kumbang Ambrosia *Euplatypus parallelus*

Klasifikasi Kumbang Ambrosia *Euplatypus parallelus*

Klasifikasi kumbang ambrosia *Euplatypus parallelus* adalah sebagai berikut: Kingdom Animalia, Filum Arthropoda, Kelas Insecta, Ordo Coleoptera, Famili Platypodidae, Genus *Euplatypus*, Spesies *parallelus* (*Euplatypus parallelus*) (Wood, 1993).

Morfologi Kumbang Ambrosia *Euplatypus parallelus*

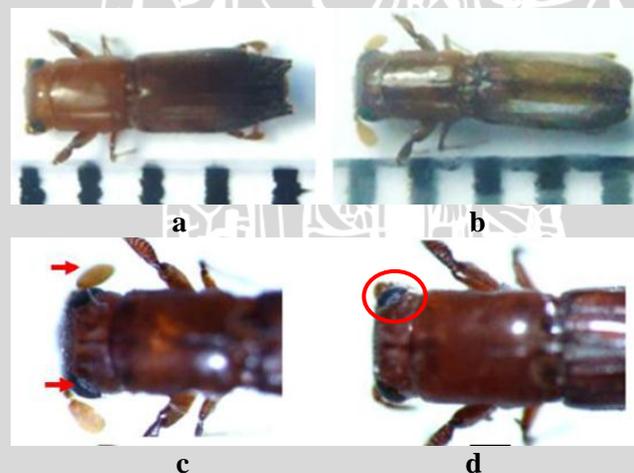
Serangga kumbang ambrosia *E. parallelus* termasuk dalam famili Platypodidae karena memiliki ciri warna mata hitam, bulat dan menonjol, memiliki sepasang antena gada, berwarna hitam kecoklatan, dan memiliki ukuran tubuh lebih kurang 4 cm. Kumbang ambrosia merupakan serangga penggerek yang memiliki tubuh memanjang dan silindris. Caput serangga lebih besar dari pronotum. Selain itu, ciri lain dari kumbang ambrosia terdapat celah yang dangkal atau hampir sama dengan pregula. Jarak posterior di protoraks serangga sangat membelok pada pleural area. Mesepisternum pada serangga ini mengembung (Suprpto, 2015).

Platypodini adalah satu-satunya tribe Famili Platypodinae. Serangga penggerek ini masuk dalam Genus *Euplatypus* didasarkan dari ciri metasternum dan metepisternum yang dilengkapi jarum. Pada jarak anteriornya dilengkapi dengan jarum kecil. Serangga ini teridentifikasi dalam *Euplatypus parallelus*. Serangga jantan terdapat lengkungan pada sudut ventrolateral, biasanya lebih pada bagian ujung sutura. Ujung sutura serangga biasanya berbentuk ramping. Pada elytra serangga jantan terdapat lengkungan yang mirip dengan *E. parallelus* (Suprpto, 2015).

Berdasarkan karakteristik morfologi kumbang ambrosia pada kumbang jantan memiliki elytra yang sempurna dengan garis-garis memanjang disepanjang tubuh, dimana garis-garis tersebut merupakan tonjolan yang dibentuk dari dua lekukan yang dalam dari elytra. Elytra banyak ditumbuhi oleh duri-duri (spina) dan nampak lebih keras sebagai hasil dari proses pembentukan khitinase yang

sempurna. Sedangkan pada kumbang ambrosia betina memiliki garis memanjang dan lekukannya kurang begitu jelas demikian juga kepadatan dan kekerasan elytra. Selain itu juga ditemukan lubang-lubang mycetangia (mycangia) pada pronotum betina, sedangkan pada jantan tidak dijumpai (Atkinson, 2004).

Imago kumbang ambrosia yang termasuk dalam anak suku Platypodinae berbentuk silindris dan berwarna coklat sampai hitam (Gambar 1a,b). Imago *E. paralelus* sepasang antena gada (Gambar 1c) dan mata hitam yang berbentuk bulat cembung atau menonjol (Gambar 1d) (Tarno *et al.*, 2014). Semakin tua umurnya, warna tubuh imago menjadi lebih gelap (coklat kehitaman). Warna kepala, toraks, dan pangkal sayap depan relatif lebih terang dibandingkan dengan abdomen dan ujung sayap. Sternum toraks merupakan bagian yang paling terang warnanya. Imago betina lebih besar daripada imago jantan, terutama panjang tubuhnya. Imago betina berukuran panjang 0,19-5,53 mm dengan diameter 0,32-1,60 mm. Imago jantan berukuran panjang 0,25-5,39 mm dengan diameter 0,21-1,80 mm (Nandika, 1991).



Gambar 1. Imago kumbang ambrosia *E. paralelus*, a) jantan, b) betina, c) antena gada, d) mata (Tarno *et al.*, 2014).

Bioekologi Kumbang Ambrosia *Euplatypus paralelus*

Perkembangan hidupnya kumbang ambrosia bermetamorfosis sempurna, seperti bangsa Coleoptera pada umumnya. Stadia perkembangan hidupnya yaitu telur, larva, pupa, dan imago (Furniss dan Carolin, 1977).

Kumbang ambrosia dewasa akan mulai menyebar pada akhir bulan juni sampai oktober atau november awal (Sone *et al.*, 1998). Kumbang ambrosia

dewasa akan memulai serangan massal pada tanaman inang disebabkan oleh adanya senyawa volatil atau antraktan (Nandika, 1991). Kumbang ambrosia jantan dewasa akan mulai membuat lubang gerakan dan liang gerakan pada bulan juni sampai juli. Lorong gerakan yang dihasilkan kumbang ambrosia jantan berdiameter 2 mm dan panjang 9 mm (Silva *et al.*, 2013). Kumbang ambrosia betina akan bergabung dengan kumbang jantan di lorong galeri horisontal kemudian melakukan kawin dan memulai membangun galeri untuk oviposisi (Sone *et al.*, 1998). Galeri oviposisi bercabang pada beberapa tempat baik secara horisontal dan vertikal. Hal ini dilakukan untuk perkembangan larva dalam menyebar secara luas pada bagian tanaman (Kinuura, 2002).

Kumbang betina membawa jamur di dalam tubuhnya yang disimpan pada bagian mycangia. Bagian ini merupakan struktur khusus pada kumbang ambrosia betina yang menggambarkan hubungan antara kumbang dan jamur. Jamur yang dibawa kumbang betina ini akan didistribusikan pada ruang oviposisi dan digunakan sebagai makanan untuk larva. Kumbang ambrosia dewasa memiliki tipe monogami dan tetap di dalam galeri sampai keturunannya berkembang kemudian kumbang dewasa akan mati (Sone *et al.*, 1998)

Telur kumbang ambrosia dapat ditemukan dibagian lorong hasil gerakan. Potensi reproduksi kumbang ambrosia *E. parallelus* tinggi dan menghasilkan beberapa keturunan dalam satu tahun, sehingga menunjukkan generasi yang tumpang tindih. Telur kumbang ambrosia berwarna putih kekuningan dan berbentuk oval. Satu kelompok telur terdapat 22-74 telur yang dapat ditemukan pada ujung lubang gerakan (Gambar 2) (Silva *et al.*, 2013).



Gambar 2. Kumpulan telur kumbang ambrosia *E. parallelus* (Silva *et al.*, 2013).

Peletakan telur ini berkisar satu sampai dua minggu hingga telur akan menetas (Sone *et al.*, 1998). Telur kumbang ambrosia jenis *Platypus trepanatus* (Chapman) (Coleoptera: Platypodidae) berukuran panjang 0.21-0.80 mm dan lebar 0.23-0.51 mm. Lama stadia telur pada suhu udara 23-26°C mencapai 24-35 hari (Nandika, 1991).

Larva yang baru menetas berwarna keputihan dengan mulut berwarna kuning. Larva memakan jamur yang melapisi dinding galeri (Kinuura, 2002). Larva terdiri dari lima instar. Pada periode instar terakhir larva kemungkinan ada yang masuk ke masa hibernasi untuk bertahan pada musim dingin di dalam galeri (Sone *et al.*, 1998). Larva *E. parallelus* tidak bertungkai, curculioniform, dan larva muda berbentuk seperti huruf "C". larva instar akhir berbentuk lebih lurus daripada instar awal (Gambar 3). Ukuran pronotum lebih besar dibandingkan dengan kepala. Larva mulai berpindah dari galeri yang dibuat oleh imago dan maksimal dalam satu galeri terdapat 71 larva (Silva *et al.*, 2013).



Gambar 3. Larva kumbang ambrosia *E. parallelus* (Silva *et al.*, 2013).

Pupa diletakkan di dalam galeri larva (Sone *et al.*, 1998). Pupa berwarna kuning kotor, berukuran panjang 0,60-3,41 mm dan termasuk tipe *exarata* (Gambar 4). Pada ruas pertama sampai ketiga toraks masing-masing terdapat satu pasang bakal tungkai. Bagian depan kepalanya pipih. Lama stadia pupa kumbang ambrosia pada umumnya berkisar antara 3-14 hari (Nandika, 1991). Jenis kelamin dapat dibedakan pada fase ini. Kumbang ambrosia berkembang antara bulan agustus sampai oktober kemudian meninggalkan galeri untuk mencari dan menemukan inang baru. Pada musim dingin, dimungkinkan kumbang ambrosia sedang pada fase pupa dan imago, tetapi kumbang dewasa yang tetap berada di

dalam inang sampai musim berikutnya tidak dapat bertahan hidup (Sone *et al.*, 1998).



Gambar 4. Pupa kumbang ambrosia *E. parallelus* (Silva *et al.*, 2013).

Perilaku Kumbang Ambrosia *Euplatypus parallelus*

Kumbang ambrosia *E. parallelus* bersifat polifagus dan biasanya tertarik dengan cahaya. Sisi pohon yang banyak terpapar sinar matahari pada umumnya terserang lebih banyak daripada sisi yang kurang terpapar sinar matahari. Selain itu, diameter batang juga mempengaruhi tingkat serangan kumbang ambrosia. Pohon yang banyak terserang berdiameter sedang sampai besar yaitu lebih dari 36 cm. Hal ini, karena pada batang yang berukuran besar akan menyediakan sumber makanan dan area untuk membentuk galeri lebih banyak (Tarno *et al.*, 2014).

Kebiasaan makan kumbang ambrosia marga Platypodidae adalah silomisetofag. Kumbang ambrosia yang membuat galeri di dalam kayu atau ranting dan makan jamur (jamur ambrosia) yang tumbuh pada dinding galeri (Nandika, 1991). Kumbang ambrosia *E. parallelus* bersifat polifagus, dengan 65 jenis tanaman inang pada 21 suku yang berbeda. Kumbang ambrosia jantan merupakan serangga perintis terbentuknya koloni kumbang ambrosia. Setelah menemukan pohon inang kumbang jantan akan mengeluarkan feromon untuk menarik kumbang betina (Bumrungsri *et al.*, 2008).

Kerusakan yang Ditimbulkan Akibat Serangan Kumbang Ambrosia *Euplatypus parallelus*

Kematian tanaman tahunan akibat serangan kumbang ambrosia tersebut mempunyai gejala umum yang dapat dijumpai pada pohon yang terserang yaitu ditemukannya serbuk-serbuk halus yang umumnya disebut frass pada batang pohon dan dasar tanaman. Frass ini merupakan hasil dari aktivitas gerakan pada batang utama sonokembang oleh kumbang ambrosia. Selain itu kematian tanaman ternyata tidak hanya diakibatkan oleh lubang gerakan yang dibuat oleh serangga tersebut namun juga disebabkan oleh mikroorganisme yang berperan sebagai patogen tanaman yang dibawanya. Patogen tersebut menginfeksi tanaman dan menyebabkan diskolorisasi pada bagian pembuluh angkut yaitu bagian xylem tanaman (Kuroda, 2008 dalam Septia, 2015).

Gejala yang lainnya dapat ditemui pada lubang gerakan yang baru terdapat eksudat berwarna merah gelap yang disebut “kino” atau darah naga. Karakteristik lain yang ditemukan pada tanaman sonokembang yang mati adalah batang tanaman sonokembang mengering (Septia, 2015). Serangan awal hingga tanaman mati membutuhkan waktu 1-2 minggu. Tanaman sonokembang yang baru terserang terlihat daun menguning sampai kering keoklatan, namun jumlah daun yang mengering tidak banyak. Bagian batang terdapat eksudat merah, terdapat lubang gerakan, dan serbuk gerakan (*frass*). Tanaman sonokembang dengan serangan berat akan terlihat daun rontok semua, banyak lubang, dan serbuk gerakan (Gambar 5) (Tarno *et al.*, 2014).

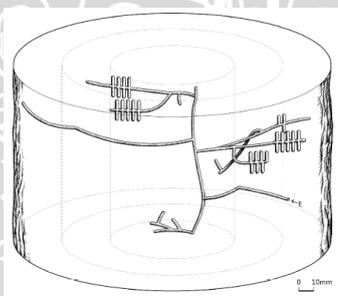


Gambar 5. Kerusakan akibat kumbang ambrosia *E. parallelus*: a) Serbuk gerakan, b) lubang gerakan, c) tanaman yang daunnya rontok semua (Tarno *et al.*, 2014).

Berdasarkan jenis serbuk kayu, aktivitas kumbang ambrosia dibagi menjadi tiga tahap produksi serbuk kayu. Tahap pertama, serabut gerakan (*fibrous*

frass) yang diproduksi oleh imago kumbang ambrosia pada tahap awal penggerak lubang gerakan. Tahap kedua atau tahap pertengahan yaitu tahap tanpa produksi serbuk kayu. Tahap ini merupakan tahap berhentinya kumbang ambrosia *E. parallelus* untuk memproduksi *fibrous frass* dan akan memulai memproduksi *powdery frass*. Tahap ketiga, diproduksinya serbuk halus gerakan (*powdery frass*) yang menandakan adanya aktivitas larva kumbang ambrosia di dalam lubang gerakan. Kumbang ambrosia memproduksi *fibrous frass* rata-rata terjadi selama 11,14 hari, tanpa produksi serbuk kayu rata-rata terjadi selama 11,95 hari, dan produksi *powdery frass* terjadi setelah 19-27 hari (Tarno *et al.*, 2012).

Kumbang ambrosia dapat menyebabkan tanaman stres, mengering, dan akhirnya mati. Kumbang ambrosia menyebabkan tanaman cacat akibat lubang-lubang yang dibuatnya. Lubang-lubang atau galeri berbentuk panjang dan kompleks dengan dinding berwarna kehitaman (Gambar 6). Kumbang ambrosia disebut juga penggerak batang karena membuat galeri di dalam batang bukan hanya dibagian kulit batang. Imago mengintroduksi jamur di dalam galeri yang membuat dinding galeri berwarna kehitaman. Jamur tersebut merupakan sumber makanan bagi kumbang ambrosia (Furniss dan Carolin, 1977).



Gambar 6. Lorong gerakan akibat aktivitas kumbang ambrosia *E. parallelus* (Silva *et al.*, 2013).

Tanaman Sonokembang *Pterocarpus indicus*

Klasifikasi Sonokembang

Tanaman sonokembang (Indonesia) memiliki beberapa sinonim yakni angšana (Malaysia dan Singapura), narra (Filipina), pradoo (Thailand), New Guinea rosewood (Papua Nugini), sedangkan nama dagang untuk tanaman ini adalah narra, amboyna, rosewood, dan Burmese redwood (Carandang, 2007).

Tanaman sonokembang (*P. indicus*) merupakan tanaman yang termasuk dalam Kerajaan Plantae (Tumbuhan), Divisi Mangnoliophyta (Tumbuhan berbunga), Kelas Mangnoliopsida (berkeping dua/ dikotil), Ordo Fabales, Famili Papilionaceae, Genus *Pterocarpus*, Spesies *Pterocarpus indicus* Willd. (Anonim, 2016).

Ekologi Sonokembang

Tanaman sonokembang banyak ditemukan di Asia Tenggara sampai kepulauan Pasifik dan dibudidayakan luas di daerah tropis. Sebaran sonokembang yang luas dapat ditemukan di hutan primer dan beberapa hutan sekunder dataran rendah, umumnya di sepanjang sungai pasang surut dan pantai berbatu. Tanaman sonokembang merupakan jenis tanaman pionir yang tumbuh baik di daerah terbuka serta dapat tumbuh dengan baik pada berbagai macam tipe tanah, dari yang subur ke tanah berbatu. Tanaman sonokembang biasanya ditemukan pada tempat sampai ketinggian 600 meter di atas permukaan laut (mdpl), namun masih dapat bertahan hidup pada tempat dengan ketinggian sampai 1.300 mdpl. Tanaman ini sering menjadi tanaman hias di taman dan sepanjang jalan. Populasinya berkurang akibat eksploitasi berlebihan, kadangkala penebangan liar menyebabkan hilangnya habitat (Joker, 2002).

Morfologi dan Biologi Sonokembang

Sonokembang merupakan tanaman yang menghasilkan kayu bernilai tinggi. Kayunya yang keras banyak digunakan untuk mebel, lantai, lemari dan alat musik. Merupakan jenis tanaman yang dapat mengikat nitrogen. Tanaman ini dapat direkomendasikan dalam sistem agroforestri dan peneduh jalan raya (Gambar 7). Sonokembang merupakan pohon meranggas, tinggi mencapai 30 – 40 m. Diameter batang 2 m, biasanya bentuk pohon jelek, pendek, terpuntir, beralur dalam, dan berbanir. Pada kayu sonokembang dapat mengeluarkan eksudat merah gelap yang disebut 'kino' atau darah naga. Morfologi tanaman sonokembang terdiri dari daun, buah, biji, dan bunga (Gambar 8).

Daun: majemuk dengan 5 – 11 anak daun dan berbulu.

Buah: Polong tidak merekah tebungkus sayap besar (samara). Berbentuk bulat, coklat muda, diameter 4 – 6 cm, dengan sayap besar berukuran 1– 2,5 cm yang mengelilingi tempat biji berdiameter 2 – 3 cm dan tebal 5 – 8 mm. Permukaan tempat biji bervariasi dari yang halus pada forma *indicus* sampai yang tertutup oleh bulu lebat pada forma *echinatus*. Bentuk antara juga ditemukan.

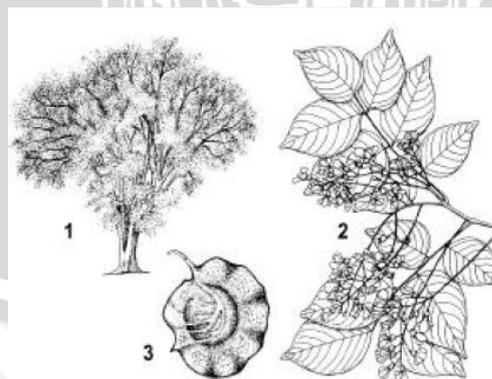
Biji: panjang 6 – 8 mm, berbentuk seperti buncis dengan testa berwarna coklat kertas.

Bunga: Bunga malai panjang 6 – 13 cm di ujung atau ketiak daun. Bunga berkelamin ganda, kuning cerah dan harum. Bunga muncul sebelum tumbuh daun baru, namun akan terus bermunculan setelah daun-daun baru berlimpah. Bunga hanya akan mekar penuh selama satu hari. Mekarnya bunga dipicu dengan adanya air, dan setiap bunga biasanya mekar sehari setelah hujan lebat. Penyerbukan dilakukan lebah dan serangga lain.

(Joker, 2002)



Gambar 7. Tanaman sonokembang sebagai peneduh jalan (Dokumentasi pribadi, 2016)



Gambar 8. Morfologi tanaman sonokembang: 1. Pohon sonokembang, 2. Ranting, dan 3. Polongan (Joker, 2002).

Potensi Kapur dan Belerang sebagai Pengendali Organisme Pengganggu Tanaman

Indonesia termasuk negara yang kaya dengan Sumber Daya Alam (SDA) yang melimpah, baik mineral logam (timah, tembaga, nikel, emas dan perak) dan non-logam (belerang, kapur, fosfat, marmer dan jodium), energi (batu bara, minyak dan gas), maupun sumber daya hayati. Indonesia memiliki hutan cadangan seluas ± 31 juta ha untuk dikonversi menjadi lingkungan hidup buatan (Sutriadi *et al.*, 2016).

Kapur merupakan salah satu potensi batuan yang banyak terdapat di Indonesia. Pegunungan kapur di Indonesia menyebar dari barat ke timur mulai dari pegunungan di Jawa Tengah hingga ke Jawa Timur, Madura, Sumatra, dan Irian Jaya. Ketersediaan batuan kapur yang melimpah dapat dikatakan 3,5-4% elemen di bumi adalah kalsium, dan 2% terdiri dari magnesium. Dari keseluruhan ketersediaan kalsium menempati urutan kelima setelah oksigen, silikon, aluminium, dan besi (Aulia, 2016).

Belerang atau sulfur merupakan senyawa multivalensi non logam dan terdapat banyak di alam, terutama daerah sekitar gunung merapi. Belerang adalah kristal padat berwarna kuning, namun keberadaannya di alam dapat berupa elemen murni atau sebagai sulfida dan mineral sulfat. Sulfur digunakan terutama dalam baja dan juga digunakan secara meluas dalam mesiu, korek api, racun serangga dan racun jamur (Lenntech, 2009 dalam Wibowo, 2012).

Pestisida yang terbuat dari campuran kapur dan belerang (bubur california) dapat direkomendasikan untuk mengendalikan OPT pada tanaman jeruk antara lain: penyakit diplodia (*Botryodiplodia theobromae* Pat), Penyakit Busuk pangkal batang (*Phytophthora spp*), dan Tungau Karat (*Phyllocoptura oleivera* Ashmed) di mana aplikasi yang digunakan dengan cara pelaburan pada batang yang terserang (Syafiril, 2016). Selain itu, *lime sulfur* juga digunakan untuk mengendalikan penyakit antraknos, busuk batang dan busuk cabang pada tanaman raspberry (Mahr *et al.*, 2002).

Pestisida yang hanya mengandung belerang atau sulfur tunggal dapat mengendalikan hama trips dan tungau dengan cara aplikasi disemprot atau ditabur pada kondisi cuaca yang tidak terlalu panas (Hillock dan Bilon, 2016). Belerang

yang dihembuskan (*Dustable sulfur*) yang diaplikasikan pada persemaian tanaman tomat yang telah diinvestasi *Tuta absoluta* dapat memberikan efek tolakan (*repellent*) pada saat oviposisi (Zappala *et al.*, 2011). Selain itu, kapur yang diaplikasikan dengan cara ditabur dapat mempengaruhi tingkat keinginan makan pada burung. Hal tersebut karena pada kapur terdapat efek yang menyebabkan rasa terbakar pada mulut, atau juga mengubah pH di dalam lambung. Walaupun begitu, mekanisme penyebab senyawa *repellent* pada kapur belum dapat diketahui (Belant *et al.*, 1997).

Pengaruh pemberian kapur terhadap japanese beetle *Popillia japonica* (Coleoptera: Scarabaeidae) yang menyerang bagian akar trufgrass pengaruhnya tidak berbeda nyata terhadap kepadatan populasi. Akan tetapi, pemberian kapur tersebut dapat meningkatkan pertumbuhan trufgrass (Vittum, 1984). Selain itu, pemberian sulfur dioksida dengan cara fumigasi dapat mempengaruhi kepadatan populasi serangga pemakan daun *Melasoma lapponica* (Coleoptera: Chrysomelidae). Efek toksik yang berasal dari sulfur dioksida yang diberikan hanya mempengaruhi serangga uji tanpa mempengaruhi tanaman uji *Salix borealis* (Fries) (Kozlov *et al.*, 1996).

Hipotesis Penelitian

Pemberian kapur dan belerang mampu mempengaruhi aktivitas gerakan kumbang ambrosia *E. parallelus* pada tanaman sonokembang.

III. METODE PELAKSANAAN

Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Laboratorium Hama sub Lab Nematologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang. Waktu penelitian April sampai Juni 2016.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah penggaris, toples perlakuan ($d= 13$ cm, $t= 13,5$ cm), box perlakuan ($p= 33,5$ cm, $l= 25,5$ cm, $t= 12,5$ cm). gunting, kuas, kain kasa, kertas label, karet gelang, gelas ukur, kompor listrik, panci, timbangan, kertas saring, masker, sarung tangan, dan kamera.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah imago kumbang ambrosia *E. parallelus*, batang tanaman sonokembang, serutan kayu, pelarut (air), kapur (CaO), dan belerang (S).

Persiapan Penelitian

Penyediaan Serangga Uji *Euplatypus parallelus*

Penyediaan serangga dilakukan dengan cara mengambil langsung (menggunakan tangan) kumbang ambrosia yang menyerang tanaman sonokembang yang berada di kota Malang dan Batu. Kumbang ambrosia yang menggerek tanaman sonokembang akan menghasilkan lubang-lubang gerek dan mengeluarkan frass. Pada lubang-lubang tersebut dapat terlihat adanya aktifitas kumbang ambrosia yang mengeluarkan hasil gerek berupa fras. Pada saat kumbang ambrosia *E. parallelus* mengeluarkan frass bagian elitra kumbang ambrosia akan muncul dipermukaan kulit tanaman sonokembang dan kemudian diambil dengan menggunakan tangan. Pada saat pengambilan kumbang ambrosia dilakukan dengan hati-hati, karena jika dilakukan terlalu keras akan mengakibatkan bagian tubuh kumbang ambrosia patah.

Penyediaan serangga uji juga dapat dilakukan dengan cara pemburuan pada saat sore hari saat aktivitas terbang kumbang ambrosia *E. parallelus* sangat tinggi. Pada saat tersebut kumbang ambrosia *E. parallelus* akan terbang disekitar

batang terserang kemudian hinggap di permukaan batang. Setelah itu kumbang *E. parallelus* akan mudah untuk diambil. Kumbang yang diperoleh kemudian dimasukkan ke dalam toples yang berisi serutan kayu yang dimaksudkan sebagai pengganti dari tanaman sonokembang. Toples tersebut kemudian ditutup dengan kain kasa agar udara dapat tetap tersedia untuk kumbang ambrosia dan diikat dengan karet gelang.

Penyediaan Batang Kayu Uji

Batang kayu uji yang digunakan ialah batang kayu sonokembang yang diperoleh dari hasil pemotongan oleh pihak DKP (Dinas Kebersihan dan Pertamanan) Kota Malang. Batang kayu yang digunakan merupakan batang kayu yang berumur satu hari setelah pemotongan. Kayu yang digunakan merupakan kayu sehat dengan diameter 9-11 cm dan panjang sekitar 10 cm. Batang kayu uji yang digunakan dapat pada bagian ranting, batang bagian atas ataupun yang lainnya yang ukurannya sesuai.

Pembuatan Insektisida Kapur (CaO) dan Belerang (S)

Bahan kapur (CaO) dan belerang (S) yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan dari toko kimia yang terdapat di Kota Malang. Bahan yang telah didapatkan kemudian ditimbang sesuai dengan kebutuhan masing-masing perlakuan. Setelah itu, bahan yang telah disiapkan kemudian dilarutkan dengan air panas. Air panas digunakan agar bahan yang dilarutkan segera tercampur dengan rata. Setelah bahan tercampur kemudian ditunggu hingga larutan dingin. Kemudian digunakan sesuai perlakuan yang dilakukan.

Pelaksanaan Penelitian

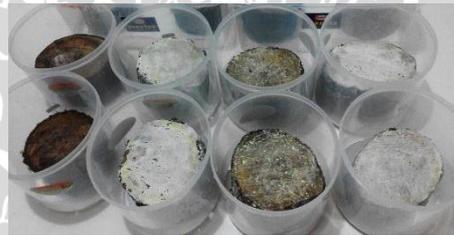
Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari dua percobaan, yaitu Tanpa Pilihan (*No choice*) dan Dengan Pilihan (*Choice*) dengan masing-masing empat jenis perlakuan dan diulang sebanyak enam kali. Perlakuan yang digunakan antara lain: 1). Tanpa perlakuan (Kontrol), 2). Pelaburan menggunakan kapur konsentrasi 100gr/500ml, 3). Pelaburan menggunakan belerang konsentrasi 100gr/500ml, dan 4). Pelaburan menggunakan

kombinasi kapur dan belerang 100gr/500ml. Aplikasi dilakukan secara bertahap berjumlah dua kali ulangan setiap aplikasi.

Persiapan Bahan. Percobaan ini menggunakan potongan batang tanaman sonokembang yang sehat dengan diameter 9-11 cm dan panjang sekitar 10 cm. Batang tanaman sonokembang yang akan digunakan kemudian dilabur atau disaput menggunakan perlakuan yang sudah ditentukan. Setelah pelaburan, kemudian batang tersebut dikeringanginkan sekitar 30 menit hingga kering.

Percobaan 1. Tanpa Pilihan (No Choice)

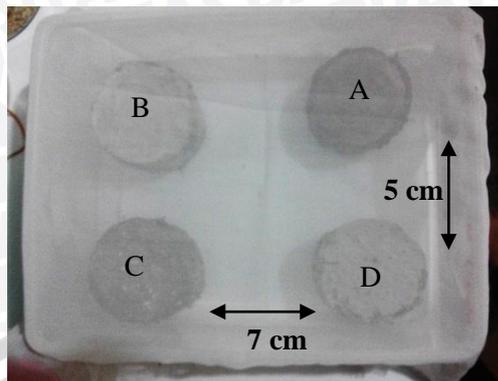
Bahan yang sudah siap kemudian dimasukkan ke dalam toples perlakuan yang sudah diberi alas kertas saring. Sejumlah 15 ekor kumbang ambrosia *E. parallelus* dimasukkan ke dalam toples perlakuan untuk masing-masing perlakuan dan diulang enam kali. Kemudian toples perlakuan ditutup menggunakan penutup yang telah dilubangi bagian tengah dan dilapisi dengan kain kasa.



Gambar 9. Persiapan investasi pada percobaan *No Choice*

Percobaan 2. Dengan Pilihan (Choice)

Sejumlah empat bahan yang sudah diperlakukan kemudian dimasukkan ke dalam kotak perlakuan yang sudah dilapisi kertas saring pada bagian bawah. Empat bahan tersebut meliputi bahan/log kontrol, dengan perlakuan kapur, dengan perlakuan belerang, dan perlakuan kombinasi kapur dan belerang. Sejumlah 15 ekor kumbang ambrosia *E. parallelus* dimasukkan ke dalam toples perlakuan untuk masing-masing perlakuan dan diulang enam kali. Kotak kemudian ditutup rapat dengan memberikan lubang pada bagian tengah tutup kotak yang sudah dilapisi kain kasa.



Gambar 10. Persiapan Infestasi Kumbang Ambrosia *E. parallelus* pada Percobaan *choice*: A. Tanpa Perlakuan (Kontrol), B. Pelaburan menggunakan Kapur, C. Pelaburan menggunakan Belerang, D. Pelaburan Menggunakan Kapur dan Belerang.

Pengamatan.

Pengamatan Jumlah Lubang Gerakan Pada Tiap-Tiap Percobaan.

Pengamatan dilakukan dengan melihat jumlah lubang gerakan yang dihasilkan oleh kumbang ambrosia *E. parallelus*. Pengamatan dilakukan setiap hari setiap pukul 15.00 WIB selama periode waktu satu minggu.

Pengamatan Jenis Frass Yang Dihasilkan Pada Tiap-Tiap Percobaan.

Pengamatan dilakukan dengan melihat jenis frass yang dihasilkan pada setiap perlakuan. Pengamatan dilakukan setiap hari setiap pukul 15.00 WIB selama periode waktu satu minggu..

Pengamatan berat frass yang dihasilkan pada tiap-tiap percobaan.

Pengamatan ini dilakukan pada pengamatan terakhir. Pengamatan dilakukan dengan menimbang hasil frass yang dihasilkan. Apabila pada satu perlakuan terdapat dua jenis frass, maka penimbangan dilakukan pada tiap-tiap jenis frass.

Analisis Data

Data jumlah lubang gerakan dan berat frass yang dihasilkan pada masing-masing perlakuan baik pada percobaan tanpa pilihan maupun dengan pilihan dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf kesalahan 5% menggunakan aplikasi DAASAT 2013. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf 5% dipergunakan apabila ada pengaruh nyata yang ditunjukkan pada ANOVA. Sedangkan pada data jenis frass yang dihasilkan disajikan dalam bentuk tabel.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Lubang Gerekkan yang dihasilkan Kumbang Ambrosia *E. parallelus* pada Dua Macam Percobaan

Data jumlah lubang gerekkan yang dihasilkan kumbang ambrosia *E. parallelus* pada batang tanaman sonokembang dengan percobaan tanpa pilihan (*No Choice*) dan dengan pilihan (*Choice*) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata jumlah lubang gerekkan kumbang ambrosia *E. parallelus* pada percobaan tanpa pilihan (*No Choice*) dan dengan pilihan (*Choice*).

Perlakuan	Jumlah Gerekkan ($\bar{X} \pm SE$)	
	Tanpa Pilihan (<i>No Choice</i>) (n= 6)	Dengan Pilihan (<i>Choice</i>) (n= 6)
Tanpa perlakuan (Kontrol)	6 \pm 1,29	4,5 \pm 1,43 <i>b</i>
Kapur	1,5 \pm 0,92	0,17 \pm 0,17 <i>a</i>
Belerang	4,83 \pm 2,44	1,33 \pm 0,99 <i>a</i>
Kapur dan Belerang	4,5 \pm 1,48	1,33 \pm 0,61 <i>a</i>

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

Pada percobaan tanpa pilihan (*No Choice*), kumbang ambrosia *E. parallelus* hanya terbatas satu batang sonokembang pada setiap perlakuan. Hasil rerata jumlah gerekkan yang dihasilkan kumbang ambrosia *E. parallelus* pada batang sonokembang tanpa perlakuan dihasilkan sebanyak 2,48 gerekkan, kapur sebanyak 1,27 gerekkan, belerang sebanyak 1,99 gerekkan, kombinasi kapur dan belerang 2,07 gerekkan. Hasil analisis ragam menunjukkan empat perlakuan pengaruhnya tidak berbeda nyata terhadap jumlah lubang gerekkan yang dihasilkan kumbang ambrosia *E. parallelus*. Hasil yang tidak berbeda nyata tersebut dipengaruhi keragaman umur dari serangga uji. Keragaman serangga uji tersebut mempengaruhi kemampuan aktivitas dari kumbang kumbang ambrosia *E. parallelus* untuk menghasilkan lubang gerekkan.

Pada percobaan dengan pilihan (*Choice*), kumbang ambrosia *E. parallelus* dapat memilih untuk menggerek batang kayu sonokembang. Dari hasil data yang diperoleh, rerata gerekkan yang terbentuk pada batang sonokembang tanpa perlakuan, pelaburan kapur, belerang, kapur dan belerang masing-masing sebanyak 2,14; 0,79; 1,16; dan 1,26 gerekkan. Kumbang ambrosia *E. parallelus*

lebih banyak memilih untuk menggerek pada batang sonokembang yang dibiarkan tanpa diberi perlakuan apapun (kontrol). Dari hasil analisis ragam menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan pengaruhnya berbeda nyata terhadap jumlah lubang gerekkan yang dihasilkan kumbang ambrosia *E. parallelus*. Akan tetapi, pelaburan menggunakan kapur tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pelaburan dengan belerang dan kombinasi kapur dan belerang. Hasil pada perlakuan kontrol menunjukkan berbeda nyata terhadap perlakuan pelaburan menggunakan kapur, belerang, dan campuran kapur dan belerang. Menurut Anggraeni dan Lelana (2011) pemberian kapur secara tunggal berfungsi sebagai protektan atau pelindung atau penutup, sehingga batang, cabang maupun daun yang dilabur atau disemprot dapat terhindar dari serangan OPT.

Jenis Frass yang dihasilkan Kumbang Ambrosia *E. parallelus* pada Dua Macam Percobaan

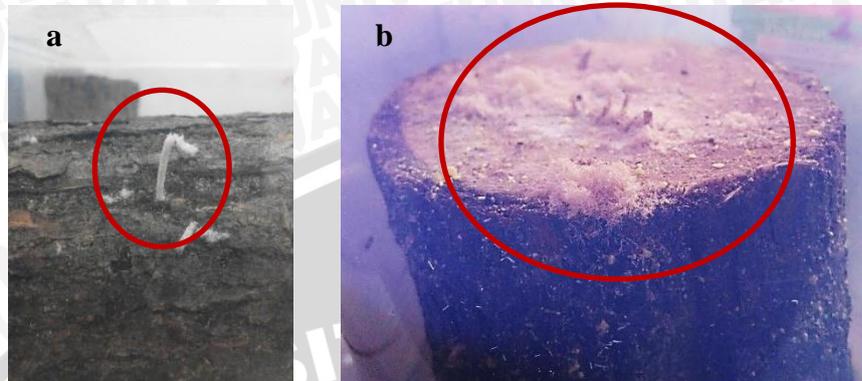
Data frass yang dihasilkan kumbang ambrosia *E. parallelus* pada percobaan tanpa pilihan (*No Choice*) dan dengan pilihan (*Choice*) disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis frass yang dihasilkan kumbang ambrosia *E. parallelus* pada percobaan tanpa pilihan (*No Choice*) dan dengan pilihan (*Choice*).

Perlakuan	Jenis Frass	
	Tanpa Pilihan (<i>No Choice</i>)	Dengan Pilihan (<i>Choice</i>)
Tanpa perlakuan (Kontrol)	Fibrous frass (n=6)	Fibrous frass (n=6)
Kapur	Fibrous frass (n=4)	Fibrous frass (n=1)
Belerang	Fibrous frass (n=5)	Fibrous frass (n=2)
Kapur dan Belerang	Fibrous frass (n=5)	Fibrous frass (n=4)

Hasil pengamatan jenis frass yang dilakukan selama tujuh hari pada setiap ulangan didapatkan persamaan jenis frass yang dihasilkan kumbang ambrosia *E. parallelus*. Dari kedua percobaan tersebut didapatkan bahwa jenis frass yang dihasilkan kumbang ambrosia *E. parallelus* yakni berupa *fibrous frass* atau serabut gerkkan. Frass yang dihasilkan kumbang ambrosia berbentuk memanjang keluar dari lubang gerkkan dan ada juga frass yang hanya terdapat pada sekitar lubang gerkkan (Gambar 11). Frass yang dihasilkan tersebut mempunyai perbedaan waktu awal dalam pembentukannya. Produksi awal frass dapat terjadi

satu hari setelah infestasi kumbang ambrosia *E. parallelus*, ada pula yang hingga tiga hari setelah infestasi baru akan muncul frass baru.



Gambar 11. *Fibrous frass*: a. Memanjang keluar dari lubang gerakan, b. Frass yang terdapat disekitar lubang gerakan.

Hasil tersebut sesuai dengan pendapat Tarno *et al.* (2012) berdasarkan jenis serbuk kayu, aktivitas kumbang ambrosia dibagi menjadi tiga tahap produksi serbuk kayu. Tahap pertama, serabut gerakan (*fibrous frass*) yang diproduksi oleh imago kumbang ambrosia pada tahap awal penggorekan lubang gerakan. Tahap kedua atau tahap pertengahan yaitu tahap tanpa produksi serbuk kayu. Tahap ini merupakan tahap berhentinya kumbang ambrosia *E. parallelus* untuk memproduksi *fibrous frass* dan akan memulai memproduksi *powdery frass*. Tahap ketiga, diproduksinya serbuk halus gerakan (*powdery frass*) yang menandakan adanya aktivitas larva kumbang ambrosia di dalam lubang gerakan.

Dari hasil pengamatan tidak ditemukannya hasil frass berupa serbuk halus gerakan (*powdery frass*). Hal tersebut karena tidak adanya aktivitas larva selama pengamatan berlangsung. Selain itu, pengamatan yang hanya dilakukan selama periode waktu tujuh hari sehingga aktivitas kumbang ambrosia *E. parallelus* masih dalam aktivitas awal untuk melakukan gerakan pada batang sonokembang.

Berat Frass yang Dihasilkan Kumbang Ambrosia *E. parallelus* pada Dua Macam Percobaan

Data hasil berat frass yang dihasilkan kumbang ambrosia *E. parallelus* pada percobaan tanpa pilihan (*No choice*) dan dengan pilihan (*Choice*) (Tabel 3) disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata berat frass yang dihasilkan kumbang ambrosia *E. parallelus* pada percobaan tanpa pilihan (*No Choice*) dan dengan pilihan (*Choice*).

Perlakuan	Berat Frass (gr) ($\bar{X} \pm SE$)	
	Tanpa Pilihan (<i>No Choice</i>) (n= 6)	Dengan Pilihan (<i>Choice</i>) (n= 6)
Tanpa perlakuan (Kontrol)	0,11 \pm 0,04	0,053 \pm 0,017 <i>b</i>
Kapur	0,04 \pm 0,03	0,002 \pm 0,002 <i>a</i>
Belerang	0,09 \pm 0,04	0,013 \pm 0,011 <i>a</i>
Kapur dan Belerang	0,08 \pm 0,04	0,015 \pm 0,008 <i>a</i>

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

- SE= Standar Error.

Pada percobaan tanpa pilihan (*No choice*) rerata berat frass yang dihasilkan kumbang ambrosia *E. parallelus* pada batang sonokembang tanpa perlakuan, pelaburan kapur, belerang, dan campuran kapur dan belerang masing-masing 0,39; 0,28; 0,35; dan 0,34 gr. Dari hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian empat perlakuan tersebut pengaruhnya tidak berbeda nyata terhadap berat frass yang dihasilkan dari aktivitas kumbang ambrosia *E. parallelus*.

Pada percobaan dengan pilihan (*Choice*), Rerata berat frass lebih banyak dihasilkan pada batang sonokembang tanpa perlakuan sebanyak 0,74 gr, sedangkan pada perlakuan dengan pelaburan kapur, belerang, kapur dan belerang masing-masing memiliki rerata berat frass sebanyak 0,71; 0,72; dan 0,72 gr. Dari analisis ragam didapatkan hasil bahwa empat perlakuan tersebut pengaruhnya berbeda sangat nyata terhadap berat frass yang dihasilkan kumbang ambrosia *E. parallelus*. Akan tetapi, pelaburan menggunakan kapur, belerang, campuran kapur dan belerang menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata antar perlakuan. Sedangkan, pada batang sonokembang tanpa perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan menggunakan kapur, belerang, dan kombinasi kapur dan belerang.

Faktor dari perbedaan berat frass yang dihasilkan disebabkan karena ukuran bagian batang tanaman yang berbeda. Apabila bagian kayu yang lunak (*sapwood*) lebih besar, maka kumbang ambrosia *E. parallelus* akan lebih banyak menghasilkan lubang gerekan dan akan mempengaruhi berat frass yang dihasilkan. Menurut Kitajima dan Goto (2004); Tarno *et al.*, (2011) menyebutkan

bahwa perbanyakannya serangga penggerek akan lebih banyak berkembang pada potongan kayu yang diameternya lebih besar.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penggunaan kapur, belerang, serta campuran kapur dan belerang dapat mengurangi aktivitas gerakan kumbang ambrosia *E. parallelus*.

Saran

Penyediaan serangga uji dapat dilakukan dengan cara rearing untuk mengurangi terjadinya keragaman, sehingga umur serangga uji yang digunakan dapat seragam.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR PUSTAKA

- Amintarti, S. 2016. Akumulasi Timbal (Pb) dan Struktur Daun Angsana (*Pterocarpus indicus* Willd.) sebagai Tumbuhan Peneduh Jalan di Kota Banjarmasin (Online). Diunduh dari [Http://download. Portalgaruda.org/ article. php?article=128827&val=2299](http://download.portalgaruda.org/article.php?article=128827&val=2299). Pada tanggal 8 Januari 2016.
- Anggraeni, I., N.E. Lelana. 2011. *Penyakit Karat Tumor pada Sengon*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Jakarta.
- Anonim. 2016. Klasifikasi Sonokembang (Online). Diunduh dari [Http://www. plantamor.com/ index.php?plant=1062](http://www.plantamor.com/index.php?plant=1062). Pada tanggal 29 Januari 2016.
- Atkinson, T.H. 2014. Ambrosia beetles, *Platypus* spp. (Insecta: Coleoptera: Platypodidae). University of Florida. Diunduh dari [http://eids.iftas. ufl.edu/pdf/IN/IN33100.pdf](http://eids.iftas.ufl.edu/pdf/IN/IN33100.pdf). Pada 06 Juni 2016.
- Aulia, S.N. 2016. Uji Kemurnian Komposisi Batu Kapur Tuban Dengan Analisis Rietveld Data Difraksi (Sinar-X) (Online). Diunduh dari [Http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-17557](http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-17557). Pada tanggal 06 Agustus 2016.
- Belant, J.L., L.A. Tyson, T.W. Seamans, S.K. Ickes. 1997. Evaluation of Lime as an Avian Feeding Repellent. *J. Wildl. Manage.* 61(3):917-924.
- Bumrungsri, S., R. Beaver, S. Phongpaichit, W. Sittichaya. 2008. The infestation by an Exotic Ambrosia Beetle, *Euplatypus parallelus* (F.) (Coleoptera: Curculionidae: Platypodinae) of Angsana trees (*Pterocarpus indicus* Willd.) in southern Thailand. *J. Sci. Technol.* 30 (5): 579-582.
- Carangdang, W.M. 2007. *Pterocarpus indicus* Willd. (Online). Diunduh dari [http://www. apforgen.org/ fileadmin/user_upload /publications /Priority_ Species/InfoSheet_P_indicus_.pdf](http://www.apforgen.org/fileadmin/user_upload/publications/Priority_Species/InfoSheet_P_indicus_.pdf). Pada tanggal 29 Januari 2016.
- Furniss, R.L., V.M. Carolin, 1977. *Western Forest Insects*. Misc. Publ. 1339. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service. P. 654.
- Hillock, D., P. Bilon. 2016. Botanical Pest Control (Online). Diunduh dari [http://pods. dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-2285/HLA 6433web. pdf](http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-2285/HLA6433web.pdf). Pada 06 juni 2016.
- Igeta, Y., K. Esaki, K. Kato, N. Kamata. Spatial distribution of a flying ambrosia beetle *Platypus quercivorus*(Coleoptera: Platypodidae) at the stand level. *Appl. Entomol.Zool.* 39(4): 583-589.
- Joker, D. 2002. Informasi Singkat Benih: *Pterocarpus indicus* Willd. Indonesia Forest Seed Project. Direktorat Perbenihan Tanaman Hutan. No. 22.

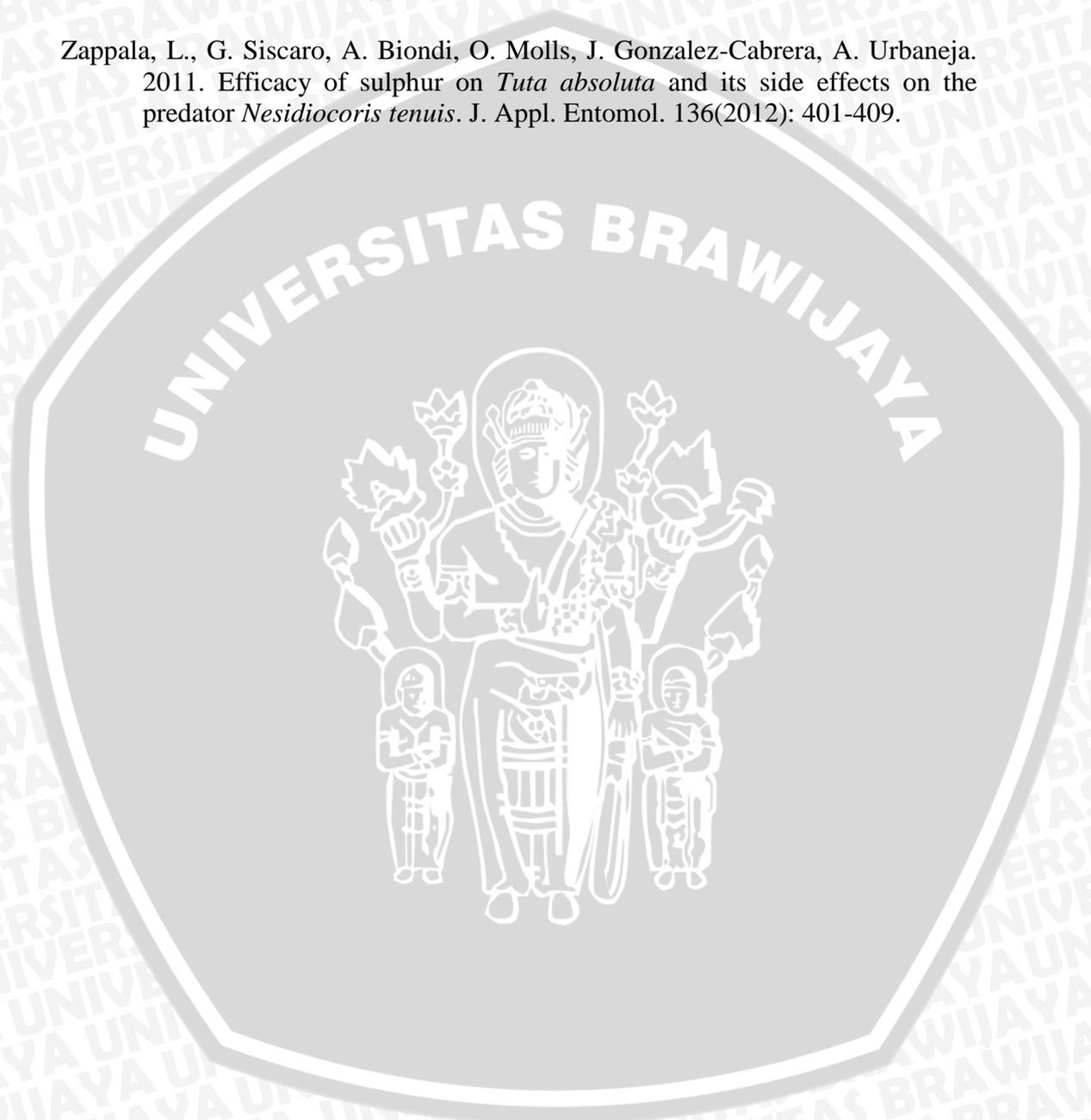
- Kinuura, H. 2002. Relative Dominance of the Mold Fungus, *Raffaelea* sp., in The Mycangium and Proventriculus in Relation to Adult Stage of The Oak Platypodid Beetle, *Platypus quercivorus* (Coleoptera: Platypodidae). Journal of Forestry Research 7: 7-12.
- Kitajima, H., H. Goto. 2004. Rearing Technique for The Oak Platypodid Beetle, *Platypus quercivorus* (Murayama) (Coleoptera: Platypodidae), on Soaked Logs of Deciduous Oak Tree, *Quercus serrata* Thunb. Appl Entomol Zool 39: 7-13.
- Kozlov, M.V., E.L. Zvereva, A.V. Selikhovkin. 1996. Decreased Performance of *Melasoma lapponica* (Coleoptera: Chrysomelidae) Fumigated by Sulphur Dioxide: Direct Toxicity Versus Host Plant Quality. Jurnal Environmental Entomology 25(1): 143-146.
- Mahr, D.L., P.S. Mcmanus, T.R. Roper. 2002. Raspberry Pest Management for Home Gardeners. University of Wisconsin-System Board of Regents and University of Wisconsin-Extension, Cooperative. 07-02.
- Moon, M.J., J.G. Park, K.H. Kim. 2008. Fine Structure of The Mouthparts Ambrosia Beetle *Platypus koryoensis* (Coleoptera: Curculionidae: Platypodinae). Animal Cells and System 12: 101-108.
- Nandika, D. 1991. Bionomi Kumbang Ambrosia *Platypus trepanatus* (Chapman) (Coleoptera: Platypodidae) pada Dolok Ramin (*Gonystylus bancanus* Kurz). Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Novizan. 2002. Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Septia, E.D. 2015. Komunitas Mikroba yang Berasosiasi dengan Kumbang Ambrosia (Coleoptera: Platypodidae) pada Tanaman Sonokembang di Jawa Timur. Tesis. Program Studi Ilmu Tanaman, Minat Bioteknologi, Program Pascasarjana Double Degree, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.
- Silva, J.C.P.D., P. Putz, E.D.C. Silveira, C.A.H. Flechtmann. 2013. Biological Aspect of *Euplatypus parallelus* (F.) (Coleoptera: Curculionidae: Platypodinae) Attacking *Hevea brasiliensis* (Willd. Ex A. Juss) in Sao Paulo Northwest, Brazil (Online). Diunduh dari [Http://www.feis.unesp.br/cahf/home/H_Pub/meet/fle_m129.pdf](http://www.feis.unesp.br/cahf/home/H_Pub/meet/fle_m129.pdf). Pada tanggal 2 maret 2016.
- Sone, K., T. Mori, M. Ide. 1998. Life History of The Oak Borer, *Platypus quercivorus* (Murayama) (Coleoptera: Platypodidae). Appl Entomol Zool 33: 67-75.

- Subiyakto. 2016. Pestisida Alami Sulfur Ampuh Mengendalikan Hama Tungau (Online). Diunduh dari [Http://pustaka.litbang.pertanian.go.id/publikasi/wr332116.pdf](http://pustaka.litbang.pertanian.go.id/publikasi/wr332116.pdf). Pada tanggal 25 Januari 2016.
- Suprpto, H. 2015. Identifikasi Morfologi dan Molekuler Kumbang Ambrosia pada Tanaman Sonokembang (*Pterocarpus indicus* Willd.) di Jawa Timur. Tesis. Program Studi Ilmu Tanaman, Minat Perlindungan Tanaman, Program Pascasarjana, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.
- Sutriadi, M.T., S. Rochayati, A. Rachman. 2016. Pemanfaatan Fofat Alam Ditinjau dari Aspek Lingkungan (Online). Diunduh dari <http://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/dokumentasi/buku/fofatalam/teddy.pdf>. Pada tanggal 06 juni 2016.
- Suyitno. 2015. Rawan Tumbang, Pohon Mati di Tebang (Online). Diunduh dari [Http://malang-post.com/kota-malang/101090-rawan-tumbangpohon-mati-ditebang](http://malang-post.com/kota-malang/101090-rawan-tumbangpohon-mati-ditebang). Pada tanggal 28 Juli 2016.
- Syafril. 2016. Jenis Hama dan Penyakit Penting Menyerang Jeruk Koto Tinggi Kabupaten Lima Puluh Kota (Online). Diunduh dari <http://sumbar.litbangpertanian.go.id/images/pdf/hptjeruk>. Pada tanggal 06 juni 2016.
- Tarno, H., H. Qi, R. Endoh, M. Kobayashi, H. Goto, K. Futai. 2011. Types of Frass Produced by The Ambrosia Beetle *Platypus quercivorus* During Gallery Construction, and Host Suitability of Five Tree Species for the Beetle. J. For. Res. 16: 68-75. DOI:10.1007/s10310-010-0211-z.
- Tarno, H., H. Suprpto, T. Himawan. 2014. First Record of Ambrosia Beetle (*Euplatypus paralellus* Fabricius) Infestation on Sonokembang (*Pterocarpus indicus* Willd.) from Malang Indonesia. Agrivita vol. 36 (2): 189-200.
- Tarno. H., H. Qi, M. Kobayashi, K. Futai. 2012. Two Active Stages Of Ambrosia Beetle, *Platypus quercivorus* Murayama Estimated From Frass Production. Agrivita 34 (3): 207-214.
- Ueda, A., M. Kobayashi. 2004. Long-term Attractiveness of Autoclaved Oak Logs Bored by Male *Platypus quercivorus* (Murayama) (Coleoptera: Platypodidae) to Male and Female Beetles. Bulletin of FFPRI Vol. 3 No. 2: 99 – 107.
- Wibowo, E.M. 2012. Pengaruh Kadar Sulfur Pada Air Sumur Terhadap Erosi Gigi Pada Masyarakat Di Kecamatan Asembagus Kabupaten Situbondo. Skripsi. Bagian Ilmu Kesehatan Gigi Masyarakat, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember.

Vittum, P.J. 1984. Effect of Lime Applications on Japanese Beetle (Coleoptera: Scarabaeidae) Grub Populations in Massachusetts Soils. *Jurnal of Economic Entomology* 77(3): 687-690.

Wood, S.L. 1993. Revision of the Genera of Platypodidae (Coleoptera). *Great Basin Naturalist* 53 (3): 259-281.

Zappala, L., G. Siscaro, A. Biondi, O. Molls, J. Gonzalez-Cabrera, A. Urbaneja. 2011. Efficacy of sulphur on *Tuta absoluta* and its side effects on the predator *Nesidiocoris tenuis*. *J. Appl. Entomol.* 136(2012): 401-409.



LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1. Jumlah Hasil Lubang Gerakan Kumbang Ambrosia *E. parallelus* pada Percobaan tanpa pilihan (*No Choice*)

Perlakuan	Ulangan						Total	Rerata
	1	2	3	4	5	6		
Tanpa Perlakuan	4	9	10	4	7	2	36	6
Kapur	1	6	1	0	0	1	9	1,5
Belerang	12	13	0	2	1	1	29	4,83
Kapur dan Belerang	8	9	4	5	0	1	27	4,5

Tabel Lampiran 2. Analisis Sidik Ragam Jumlah Lubang Gerakan Kumbang Ambrosia *E. parallelus* pada Percobaan tanpa pilihan (*No Choice*)

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Galat	Kuadrat Tengah	F hitung	ProbF
Ulangan	182,208	5	36,442	3,972	
Perlakuan	66,125	3	22,042	2,402	0,108
Galat	137,625	15	9,175		
Total	385,958	23	16,781		

Tabel Lampiran 3. Jenis Frass yang Dihasilkan pada Percobaan tanpa pilihan (*No Choice*)

Perlakuan	Ulangan					
	1	2	3	4	5	6
Tanpa Perlakuan	Fibrous	Fibrous	Fibrous	Fibrous	Fibrous	Fibrous
Kapur	Fibrous	Fibrous	Fibrous	-	-	Fibrous
Belerang	Fibrous	Fibrous	-	Fibrous	Fibrous	Fibrous
Kapur dan Belerang	Fibrous	Fibrous	Fibrous	Fibrous	-	Fibrous

Tabel Lampiran 4. Berat frass yang Dihasilkan Kumbang Ambrosia *E. parallelus* pada Percobaan tanpa pilihan (*No Choice*)

Perlakuan	Ulangan						Total	Rerata
	1	2	3	4	5	6		
Tanpa Perlakuan	0,05	0,31	0,09	0,12	0,07	0,02	0,66	0,11
Kapur	0,01	0,18	0,03	0	0	0,01	0,23	0,04
Belerang	0,25	0,1	0	0,17	0,01	0,01	0,54	0,09
Kapur dan Belerang	0,04	0,13	0,06	0,23	0	0,01	0,47	0,08

Tabel Lampiran 5. Analisis Sidik Ragam Berat Frass yang Dihasilkan Kumbang Ambrosia *E. parallelus* pada Percobaan tanpa pilihan (*No Choice*)

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Galat	Kuadrat Tengah	F hitung	ProbF
Ulangan	0,088	5	0,018	3,208	
Perlakuan	0,016	3	0,005	1,001	0,420
Galat	0,082	15	0,005		
Total	0,186	23	0,008		

Tabel Lampiran 6. Jumlah Hasil Lubang Gerakan Kumbang Ambrosia *E. parallelus* pada percobaan dengan pilihan (*Choice*)

Perlakuan	Ulangan						Total	Rerata
	1	2	3	4	5	6		
Tanpa Perlakuan	5	2	11	5	2	2	27	4,5
Kapur	1	0	0	0	0	0	1	0,17
Belerang	6	0	2	0	0	0	8	1,33
Kapur dan Belerang	4	2	0	1	1	0	8	1,33

Tabel Lampiran 7. Analisis Anova Jumlah Lubang Gerakan Kumbang Ambrosia *E. parallelus* pada Percobaan dengan pilihan (*Choice*)

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Galat	Kuadrat Tengah	F hitung	ProbF
Ulangan	41,833	5	8,367	2,052	
Perlakuan	62,333	3	20,778	5,095	0,013*
Galat	61,167	15	4,078		
Total	165,333	23	7,188		

Tabel Lampiran 8. Jenis Frass yang Dihasilkan pada Percobaan dengan pilihan (*Choice*)

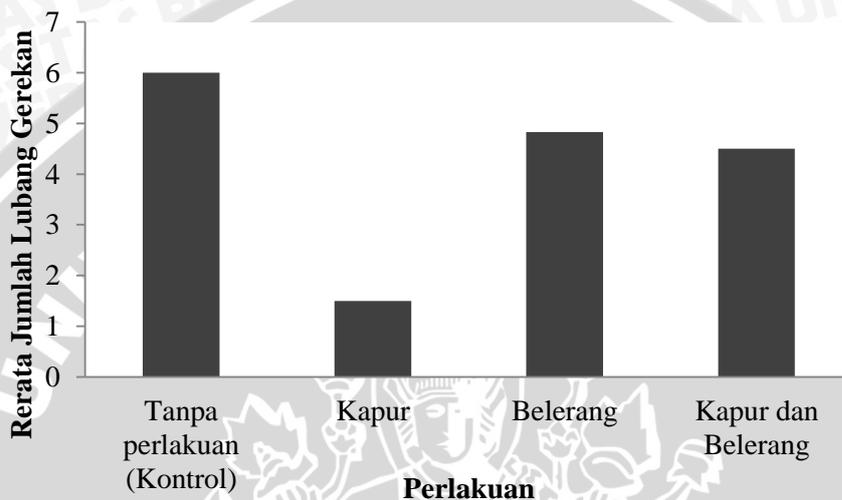
Perlakuan	Ulangan					
	1	2	3	4	5	6
Tanpa Perlakuan	Fibrous	Fibrous	Fibrous	Fibrous	Fibrous	Fibrous
Kapur	Fibrous	-	-	-	-	-
Belerang	Fibrous	-	Fibrous	-	-	-
Kapur dan Belerang	Fibrous	Fibrous	-	Fibrous	Fibrous	-

Tabel Lampiran 9. Berat frass yang Dihasilkan Kumbang Ambrosia *E. parallelus* pada Percobaan dengan pilihan (*Choice*)

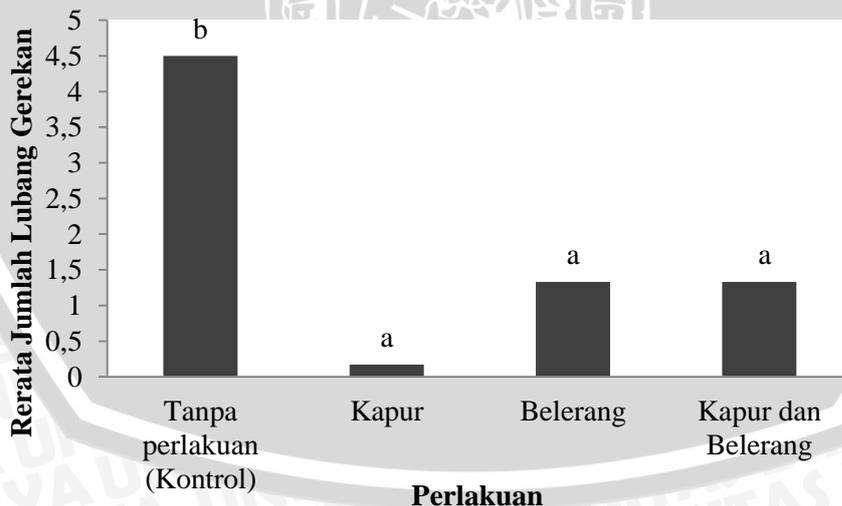
Perlakuan	Ulangan						Total	Rerata
	1	2	3	4	5	6		
Tanpa Perlakuan	0,08	0,01	0,12	0,05	0,02	0,04	0,32	0,053
Kapur	0,01	0	0	0	0	0	0,01	0,002
Belerang	0,07	0	0,01	0	0	0	0,08	0,013
Kapur dan Belerang	0,05	0,02	0	0,01	0,01	0	0,09	0,015

Tabel Lampiran 10. Analisis Anova Berat Frass yang Dihasilkan Kumbang Ambrosia *E. parallelus* pada Percobaan dengan pilihan (*Choice*)

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Galat	Kuadrat Tengah	F hitung	ProbF
Ulangan	0,007	5	0,0013	2,627	
Perlakuan	0,009	3	0,0030	6,042	0,0066**
Galat	0,008	15	0,0005		
Total	0,023	23	0,0010		

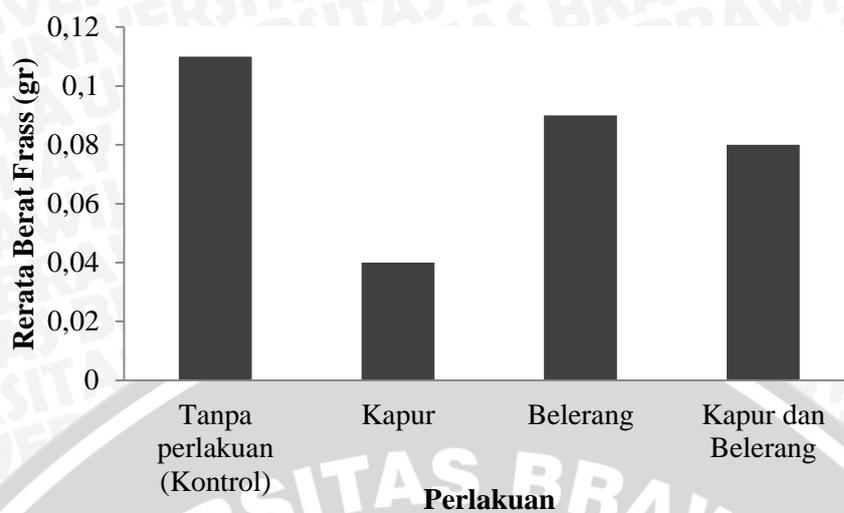


Gambar Lampiran 1. Rerata Lubang Gerakan Kumbang Ambrosia *E. parallelus* pada Percobaan tanpa Pilihan (*No Choice*).

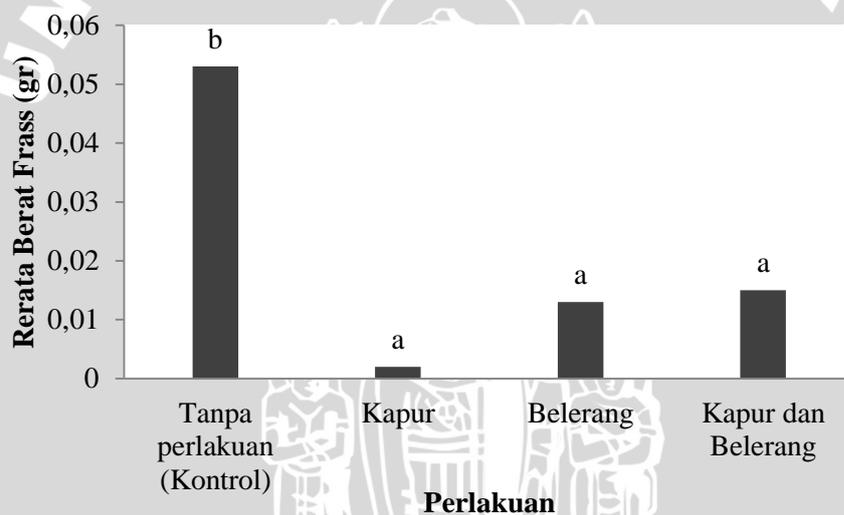


Gambar Lampiran 2. Rerata Lubang Gerakan Kumbang Ambrosia *E. parallelus* pada Percobaan dengan Pilihan (*Choice*).





Gambar lampiran 3. Rerata Berat Frass pada Percobaan tanpa Pilihan (*No Choice*).



Gambar Lampiran 4. Rerata Berat Frass pada Percobaan dengan Pilihan (*Choice*).