

**POLA PERSEBARAN KERUSAKAN TANAMAN
SONOKEMBANG *Pterocarpus indicus* OLEH KUMBANG
AMBROSIA *Euplatypus parallelus* (Coleoptera: Platypodidae)
PADA MUSIM HUJAN DI KOTA MALANG**

Oleh

A.D.E. PUTRI MADJIDA



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2016**

**POLA PERSEBARAN KERUSAKAN TANAMAN
SONOKEMBANG *Pterocarpus indicus* OLEH KUMBANG
AMBROSIA *Euplatypus parallelus* (Coleoptera: Platypodidae)
PADA MUSIM HUJAN DI KOTA MALANG**

**OLEH
A.D.E. PUTRI MADJIDA
125040201111222**

**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

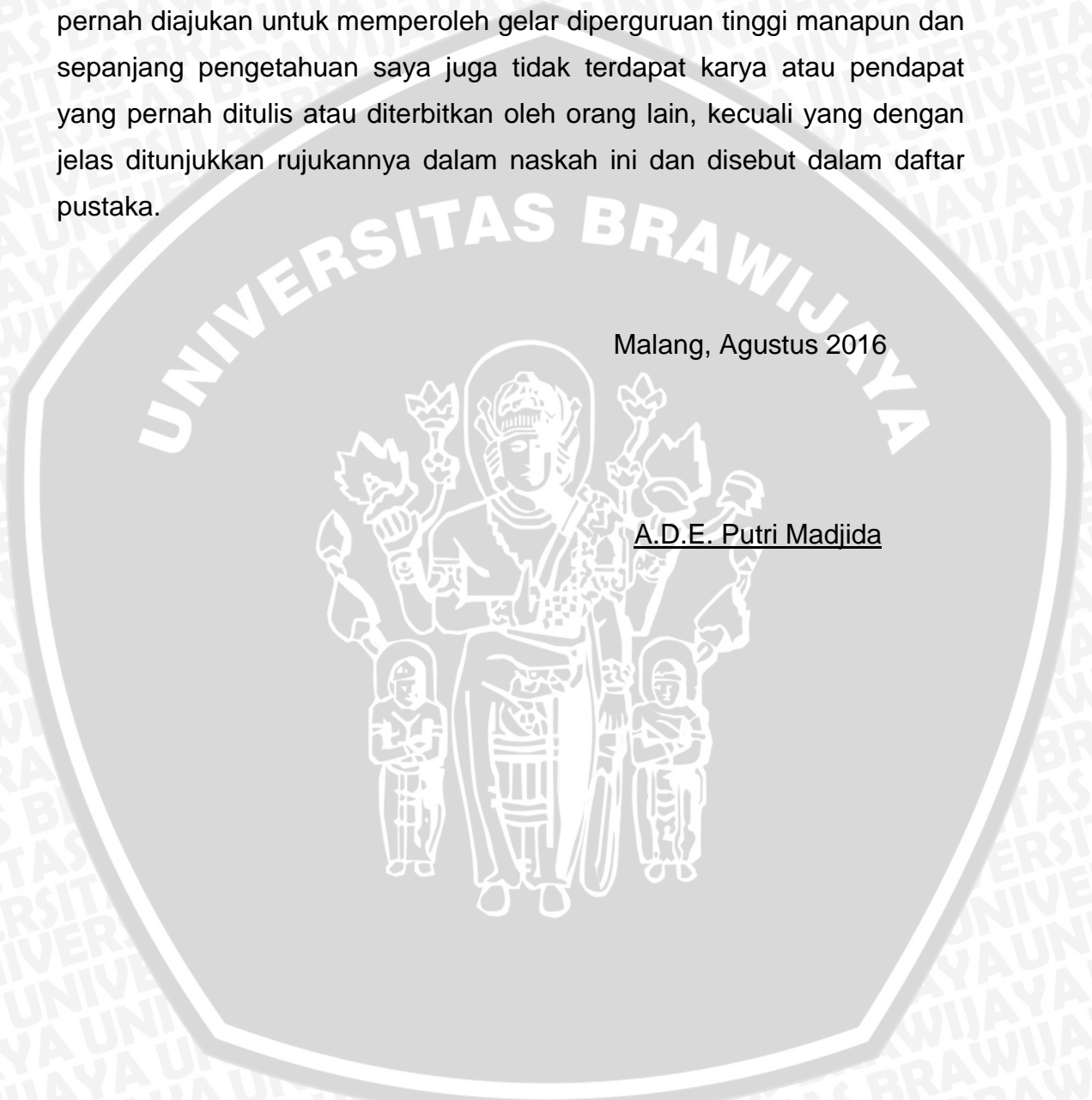
2016

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan dari Hagus Tarno, SP., MP., Ph.D. dan Dr. Akhmad Rizali, SP., M.Si. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar diperguruan 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 disebut dalam daftar pustaka.

Malang, Agustus 2016

A.D.E. Putri Madjida





Ter-untuk bagian cerita hidup, Kedua orang tua
dan segenap keluargaku skripsi ini
kupersembahkan.

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Pola Persebaran Kerusakan Tanaman Sonokembang *Pterocarpus indicus* oleh Kumbang Ambrosia *Euplatypus parallelus* (Coleoptera: Platypodidae) pada Musim Hujan di Kota Malang.

Nama Mahasiswa : A.D.E. Putri Madjida

NIM : 12504020111222

Jurusan : Hama dan Penyakit Tumbuhan

Program Studi : Agroekoteknologi

Disetujui,

Pembimbing Utama,

Haqus Tarno SP.,MP.Ph.D
NIP.197708102002121003

Pembimbing Pendamping,

Dr. Akhmad Rizali, SP., M.Si.
NIP.2014057704151001

Diketahui,

Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan

Dr.Ir. Ludji Pantja Astuti, MS.
NIP.195510181986012001

RINGKASAN

A.D.E. Putri Madjida. 125040201111222. Pola Persebaran Kerusakan Tanaman Sonokembang *Pterocarpus indicus* oleh Kumbang Ambrosia *Euplatypus parallelus* (Coleoptera: Platypodidae) pada Musim Hujan di Kota Malang. Dibawah Bimbingan : Hagus Tarno SP.,MP.,Ph.D dan Dr. Akhmad Rizali, SP., M.Si.

Tanaman sonokembang yang tersebar di Kota Malang mengalami kerusakan dan kematian akibat kumbang penggerek (*Euplatypus parallelus*) (Coleoptera: Platypodidae) atau biasa disebut kumbang ambrosia. Melihat dampak yang dihasilkan dari serangan kumbang ambrosia terhadap pertumbuhan tanaman sonokembang perlu adanya pencegahan dan penanggulangan dari dinas setempat yang berwenang untuk menjaga populasi tanaman sonokembang. Oleh sebab itu, dibutuhkan informasi terkait dengan persebaran kerusakan tanaman sonokembang yang terjadi. Perlunya inventarisasi data yang akurat dapat membantu pencegahan dan penanggulangan serangan yang dapat dilakukan secara tepat dan efisien.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pola persebaran kerusakan tanaman sonokembang oleh *E. parallelus* dan mengkaji faktor yang mempengaruhi populasi *E. parallelus* di Kota Malang. Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah pola persebaran kerusakan tanaman sonokembang oleh *E. parallelus* di kota Malang adalah mengelompok (*clumped*) dan faktor kondisi (tanaman mati dan terserang) mempengaruhi populasi *E. parallelus*. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai data untuk mengetahui persebaran kerusakan tanaman sonokembang yang disebabkan oleh *E. parallelus* dan dapat digunakan sebagai landasan untuk merumuskan strategi pengendalian *E. parallelus* di Kota Malang.

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah Kota Malang pada bulan Januari – Mei 2016. Variabel yang diamati meliputi karakteristik kerusakan tanaman sonokembang oleh *E. parallelus*, pola persebaran kerusakan tanaman sonokembang oleh *E. parallelus*, Faktor yang mempengaruhi populasi *E. parallelus* pada tanaman sonokembang. Hasil Penelitian menunjukkan pola persebaran kerusakan tanaman sonokembang oleh *E. parallelus* di Kota Malang adalah acak (*random*). intensitas kerusakan tanaman sonokembang oleh *E. parallelus* selama 3 bulan pengamatan sebesar 12,8%. Populasi *E. parallelus* lebih tinggi pada tanaman sonokembang dengan kondisi terserang daripada tanaman sonokembang pada kondisi mati. Faktor kondisi dan lokasi serta cuaca mempengaruhi populasi *E. parallelus* di Kota Malang.

SUMMARY

A.D.E. Putri Madjida. 125040201111222. Distribution pattern of Sonokembang *Pterocarpus Indicus* plant damage caused by Ambrosia beetle *Euplatypus parallelus* (Coleoptera: Platypodidae) in the rainy season in Malang city. Supervised by : Hagus Tarno SP.,MP.,Ph.D dan Dr. Akhmad Rizali, SP., M.Si.

Sonokembang plants scattered in Malang damage and death due to weevil (*Euplatypus parallelus*) (Coleoptera: Platypodidae) or called ambrosia beetle. Seeing the impacts resulting from ambrosia beetles attack on the plant growth sonokembang need for the prevention and management of the local agency authorized to maintain plant population sonokembang. Therefore, the required information related to the distribution of crop damage sonokembang happened . The need for accurate inventory data that can help prevention and mitigation of attacks that can be performed accurately and efficiently

The purpose of this research is to study the distribution pattern of crop damage sonokembang by *E. parallelus* and examines factors affecting the population of *E. parallelus* in Malang. The hypothesis of this study is the distribution pattern of crop damage sonokembang by *E. parallelus* in Malang is clumped and condition factor (dead plants and affected) affects the population of *E. parallelus*.The results of this study can be used as the data to determine the distribution of crop damage caused by *E. parallelus* and can be used as a basis for formulating control strategies *E. parallelus* in Malang.

This research was conducted in the city of Malang in January - May 2016. The observed variables include characteristics of crop damage sonokembang by *E. parallelus*, distribution pattern of crop damage sonokembang by *E. parallelus*, Factors affecting the population of *E. parallelus* on sonokemban plants. Research shows the distribution pattern of crop damage sonokembang by *E. parallelus* in Malang is random. the intensity of crop damage sonokembang by *E. parallelus* for a 3 - month follow-up was 12.8%. The population of *E. parallelus* higher in plants sonokembang with stricken conditions than plants sonokembang in dead condition. Factors, location and weather conditions affect the population of *E. parallelus*.



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bojonegoro pada tanggal 07 Februari 1995 sebagai putri ketiga dari lima bersaudara. Penulis lahir dari pasangan Bapak Drs. Yusron Hanief dan Ibu Himawati. Pendidikan sekolah dasar diselesaikan di SD Negeri Kalirejo I Bojonegoro Pada Tahun 2006. Pendidikan sekolah menengah tingkat pertama dijalani penulis di SMP Negeri I Bojonegoro dan diselesaikan pada tahun 2009. Selanjutnya pendidikan sekolah tingkat atas ditempuh selama tiga dan lulus pada tahun 2012 di SMA Muhammadiyah 2 Sidoarjo . Kemudian pada tahun yang sama penulis melanjutkan ke jenjang strata satu (S-1) sebagai mahasiswa Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya Malang melalui jalur prestasi akademik.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah mendapatkan Beasiswa PPA/BBP Pada Tahun 2015. Penulis pernah menjadi asisten praktikum Mata Kuliah Ilmu Hama Tanaman pada tahun 2015 dan asisten Mata Kuliah Kewirausahaan pada tahun 2015. Penulis pernah aktif dalam Lembaga Kedaulatan Mahasiswa (UKM) sebagai Ketua Bidang Teater pada tahun 2012 – 2013 dan Wakil ketua umum Bengkel Seni Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya (FP UB) pada tahun 2013 – 2014. Penulis aktif dalam kepanitiaan Program Orientasi Terpadu (POSTER) divisi Disiplin Mahasiswa pada tahun 2014, aktif dalam kepanitiaan Pemilihan Wakil Mahasiswa (PEMILWA) sebagai Ketua Perlengkapan pada tahun 2014 dan aktif dalam kepanitiaan diklat bengkel seni FP UB sebagai ketua pelaksana pada tahun 2013.

Malang, Agustus 2016

Penulis

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang dengan rahmat dan hidayah Nya telah menuntun penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pola Persebaran Kerusakan Tanaman Sonokembang *Pterocarpus indicus* oleh Kumbang Ambrosia *Euplatypus parallelus* (Coleoptera: Platypodidae) pada Musim Hujan di Kota Malang”**.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Hagus Tarno SP.,MP., Ph.D dan Dr. Akhmad Rizali, SP., M.Si. selaku dosen pembimbing atas segala kesabaran, nasihat, arahan dan bimbingannya kepada penulis. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dr.Ir. Ludji Pantja Astuti, MS selaku ketua jurusan hama dan penyakit tumbuhan. Seluruh dosen atas bimbingan dan arahan yang selama ini diberikan serta kepada karyawan Jurusan Hama Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya dan Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Malang atas fasilitas dan bantuan yang diberikan.

Penghargaan yang tulus penulis berikan kepada Kedua orangtua (Bapak Drs. Yusron Hanief dan Ibu Himawati), ke lima saudaraku (Putri Satiti, Tommy Perwira, Fariz Fahma, Cantika Millenia, dan Joeang Tegar) Serta Muhammad Kharisma Mardiansah atas doa, cinta, kasih sayang. Tante Lukluk Istiana, lin Khoirinnisa', Om Agus, Emil khasuna, atas dukungan dalam bentuk materi, tenaga dan kasih sayang. Mama lin Marliah, Papa Imam Syafie, Mba Novi, Lidia, Mas daus yang tak henti hentinya mendukung penulis agar segera menyelesaikan penulisan dengan tepat dan cepat. Rekan-rekan Peneliti (Riska Erniawati, Mey Tsaniatin, Mega Jihan, Ira dyah, Nailatur Rizqiah, Rahma Novianita, Vivi Sakti, Muhammad Haris, Suhardianto, Abel Fabyan) dan sahabat terbaikku (Lina Bidzatus Zakiyah, R. Nurita (Tia) dan Tahta Aulia Dewanto) 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

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
RIWAYAT HIDUP	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
I. PENDAHULUAN	1
Latar Belakang.....	1
Tujuan.....	2
Hipotesis.....	2
Manfaat Penelitian.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
Ekologi Tanaman Sonokembang <i>Pterocarpus indicus</i>	3
Morfologi Tanaman Sonokembang (<i>Pterocarpus indicus</i>).....	4
Kumbang Ambrosia (<i>Euplatypus parallelus</i>).....	5
Morfologi Kumbang Ambrosia (<i>Euplatypus parallelus</i>).....	6
Siklus Hidup Kumbang Ambrosia (<i>Euplatypus parallelus</i>).....	7
Kerusakan yang Ditimbulkan.....	8
Pola Persebaran Serangga.....	11
III. METODOLOGI	12
Tempat dan Waktu Penelitian.....	12
Alat dan Bahan.....	12
Metode Penelitian.....	13
Survei Keberadaan Tanaman Sonokembang di Malang.....	13
Pengamatan Tanaman Sonokembang Terserang.....	13
Analisis Data.....	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
Karakteristik serangan <i>E. parallelus</i> pada tanaman sonokembang.....	19
Pola Persebaran Kerusakan Tanaman Sonokembang oleh <i>E. parallelus</i>	20
Faktor yang Mempengaruhi Populasi <i>E. parallelus</i> pada Tanaman Sonokembang di Kota Malang.....	22
V. KESIMPULAN DAN SARAN	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	30

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Nama jalan pengamatan dan jumlah tanaman sonokembang.....	14
2.	Kriteria intensitas serangan <i>E. parallelus</i>	16

No.	Lampiran	Halaman
1.	Perhitungan Pertambahan Serangan <i>E. parallelus</i> pada Tanaman Mati dan Terserang.....	30
2.	Presentase (%) Penambahan tanaman mati dan terserang tiap dua minggu bulan Januari – Mei 2016 pada musim hujan di Kota Malang.....	30
3.	Hasil uji - T keberadaan populasi <i>E. parallelus</i> pada kondisi tanaman mati dan terserang.....	30
4.	Hasil uji - T keberadaan populasi <i>E. parallelus</i> pada pengaruh cuaca hujan dan tidak hujan.....	30
5.	Hasil uji - T keberadaan populasi <i>E. parallelus</i> pada pengaruh lokasi jalan utama kota dan jalan utama perbatasan	31
6.	Analisis Keberadaan <i>E. parallelus</i> Pada beberapa faktor.....	31



DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Salah satu RTH yang ada di Malang.....	4
2.	a) Bentuk kanopi dan tajuk, b) Morfologi bentuk daun.....	5
3.	Morfologi <i>E. parallelus</i> . a)Jantan.b)Betina.....	5
4.	a) <i>Serabut gerakan</i> . b) Serbuk gerakan	6
5.	Kelompok telur pada ujung lubang gerakan	7
6.	Larva yang berada pada tempat pupal.....	8
7.	Lubang gerakan yang dibuat oleh <i>E. parallelus</i>	9
8.	Tiga pola sebaran dasar. (a) Acak/ <i>random</i> . (b) Mengelompok. (c) Seragam/ <i>uniform</i>	11
9.	Morfologi kumbang ambrosia. a) Mata yang menonjol. b) Ukuran Tubuh Kumbang Betina dan Jantan. c) Kaki Pada Abdomen. d) Antena Gada. e) Elytra pada Kumbang Jantan. f) Elytra Pada Kumbang Betina.....	13
10.	Peta total tanaman sonokembang.....	15
11.	Modifikasi Perangkat di Lapang	17
12.	Peta Lokasi Pemasangan Perangkat pada dua kondisi tanaman.....	17
13.	a) Perubahan Warna daun. b) serangga menggerak. c) Alur gerakan. d) Serabut gerakan.e) Serbuk Gerakan	19
14.	Peta pengamatan intensitas serangan.a)Pengamatan 1 b) Pengamatan 3 c) Pengamatan 5 d) Pengamatan 8.....	21
15.	Fluktuasi populasi <i>E. parallelus</i> selama 12 kali pengamatan pada a) tanaman mati b) pada tanaman terserang	22
16.	faktor a) Faktor cuaca b) Faktor cuaca dan kondisi c) faktor lokasi .. d.) faktor lokasi dan kondisi e) faktor kondisi f) faktor kondisi dan cuaca.....	24

No.	Lampiran	Halaman
1.	Peta Pola Persebaran Kerusakan Tanaman Sonokembang Pada Setiap Pengamatan.....	32
2.	Pengamatan Pertambahan Serangan Baru <i>E. parallelus</i> Pada Tanaman Sonokembang Interval Waktu Dua Minggu.	33
3.	Serangan baru pada tanaman sono kembang.	34
4.	Pemetaan tanaman sonokembang.	34

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Malang merupakan salah satu kota dengan jumlah penduduk yang padat di Propinsi Jawa Timur. Rata-rata jumlah penduduk tahun 2015 - 2016 adalah 861.916 jiwa dengan pertumbuhan penduduk hingga 0,86% pada setiap tahunnya (BPS, 2016). Peningkatan jumlah penduduk menyebabkan berkurangnya lahan untuk pengembangan Ruang Terbuka Hijau (RTH) (Ganura, 2013).

RTH mempunyai fungsi yang penting dalam suatu kawasan perkotaan, terutama karena manfaatnya yang tinggi dalam memperbaiki dan meningkatkan kualitas lingkungan alami. Manfaat yang didapatkan dari RTH ini adalah bentuk kenyamanan fisik, ekologis, sosial, dan arsitektural (Ramadhan, 2014). Salah satu bentuk konsep RTH adalah jalur hijau, yang merupakan jalan dengan elemen utama tanaman tepi jalan. Jalur hijau merupakan fasilitas penunjang sehingga tercipta kenyamanan dalam kota (Indah *et al.*, 2014).

Sonokembang (*Pterocarpus indicus*) merupakan tanaman hutan yang tersebar diseluruh Indonesia. Sonokembang termasuk kedalam famili Leguminose. Tanaman ini digunakan sebagai tanaman penghijau di semua kota besar di Indonesia, salah satunya Kota Malang (Joker, 2002). Manfaat utama tanaman sonokembang adalah sebagai penghasil oksigen dan pengikat logam berat dengan baik sehingga mampu mengurangi polutan yang terdapat di udara terbuka (Agustina, 2008). Sonokembang menjadi pilihan sebagai tanaman tepi jalan karena pertumbuhannya yang cepat, memberikan nilai tambah pada keindahan tata ruang kota dan mudah di kembangkan dengan biji.

Beberapa Tanaman sonokembang yang tersebar di Kota Malang mengalami kerusakan dan kematian (Tarno *et al.*, 2014). Terlihat dari gejala yang terlihat pada batang maupun daun tanaman. Kerusakan diakibatkan oleh kumbang penggerek *Euplatypus parallelus* (Coleoptera: Platypodidae) atau biasa disebut kumbang ambrosia. Betina ambrosia menempatkan telur mereka secara kelompok di ujung lubang gerakan (Silva *et al.*, 2013). Mereka membuat sebuah alur pada kayu atau empulur dan bersimbiosis dengan jamur *Fusarium oxysporum* (Sanderson *et al.*, 1996). Telur, larva, dan pupa ditemukan di ujung lubang gerakan. *Euplatypus parallelus* berkembangbiak pada batang yang mempunyai diameter 2 cm sampai 30 cm (Schedl, 1962). Imago betina akan meletakkan telurnya pada minggu ke dua hingga ke tiga setelah lubang gerakan dibuat. Peletakan telur pada umumnya terjadi pada saat musim panas hingga

musim gugur (Urano, 2000). *E. Parallelus* merupakan keluarga kumbang-kumbang yang kehadirannya mampu menimbulkan kerusakan, baik morfologis ataupun fisiologis. Kerusakan tanaman sonokembang dimulai dari terhambatnya pertumbuhan hingga tanaman mengalami kematian. Serangan *E. Parallelus* seringkali diawali dengan timbulnya lubang – lubang pada batang tanaman dan terdapat eksudat merah disekitarnya. Daun mengalami perubahan warna kecoklatan (*browning*) yang perlahan – lahan mengering dan rontok. Ciri utama serangan akibat kumbang ambrosia adalah adanya serbuk bekas gerakan (*frass*) pada batang serta pangkal batang (Tarno *et al.*, 2014).

Melihat dampak yang dihasilkan oleh serangan kumbang ambrosia terhadap pertumbuhan tanaman sonokembang, maka perlu adanya pencegahan dan penanggulangan dari dinas setempat yang berwenang untuk menjaga populasi tanaman sonokembang. Oleh sebab itu dibutuhkan informasi terkait dengan persebaran kerusakan tanaman sonokembang. Perlunya inventarisasi data aktual dapat membantu pencegahan dan penanggulangan secara tepat dan efisien.

Tujuan

Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mempelajari pola persebaran kerusakan tanaman sonokembang oleh *E. parallelus* dan mengkaji faktor yang mempengaruhi populasi *E. parallelus* di Kota Malang.

Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah pola persebaran kerusakan tanaman sonokembang oleh *E. parallelus* di kota Malang adalah mengelompok (*clumped*) dan faktor kondisi (tanaman mati dan terserang) mempengaruhi populasi *E. parallelus*

Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai data untuk mengetahui pola persebaran kerusakan tanaman sonokembang yang disebabkan oleh *E. parallelus* di Kota Malang dan dapat digunakan sebagai landasan untuk merumuskan strategi pengendalian kumbang ambrosia *E. Parallelus* di Kota Malang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Ekologi Tanaman Sonokembang *Pterocarpus indicus*

Tanaman sonokembang *P. indicus* merupakan tanaman tahunan yang ditanam dalam jumlah besar dan lebih sering ditemui sebagai tanaman peneduh di jalan utama (Carandang, 2007). Tanaman sonokembang juga banyak ditemui di daerah hutan, baik di hutan primer maupun hutan sekunder (Joker, 2002). Tanaman sonokembang termasuk dalam kerajaan plantae, filum magnoliophyta, kelas magnoliopsida, ordo fabales, suku fabaceae, marga pterocarpus, jenis *Pterocarpus indicus* (ILDIS, 2007).

Di berbagai wilayah Indonesia dan diluar Indonesia tanaman sonokembang banyak dikenal dengan berbagai nama berbeda: asan (Aceh); sena, sona, hasona (Batak); asana, sana, langsanoêlansano (Minahasa); sanakembang (Jawa., Madura); nara (Bima, Seram); nala (Seram, Haruku); lala, lalan (Ambarawa); ligua (Ternate, Tidore, Halmahera); linggua (Maluku). Apalit (Filipina); pradu (Thailand); chan dêng (Laos); padauk, sena, ansanah (Burma); Malay padauk, red sandalwood, amboyna (Bahasa Inggris); serta santal rouge, amboine (Bahasa Perancis) (Rohman, 2013).

Pengertian RTH merupakan ruang terbuka (*open spaces*) yang banyak terdapat diperkotaan dan diisi oleh tumbuhan, tanaman, dan vegetasi (endemik, introduksi) sebagai pendukung keamanan, kenyamanan, kesejahteraan, dan keindahan di lingkungan sekitar. Selain itu RTH adalah area memanjang/jalur, dan atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. Sedangkan secara fisik RTH dapat dibedakan menjadi RTH alami yang berupa habitat liar alami, kawasan lindung dan taman-taman nasional. RTH non-alami atau binaan yang berupa taman, lapangan olah raga dan kebun bunga. Kota Malang memiliki beberapa jalan yang banyak ditumbuhi pepohonan di sepanjang lajur kanan dan kiri. Terdapat beberapa jenis pepohonan, salah satunya adalah Tanaman Sonokembang.

Pepohonan yang sengaja ditanam merupakan salah satu bagian dari RTH non - alami. Salah satu RTH yang berada di Kota Malang adalah jalur hijau. Pepohonan akan memberikan suasana sejuk bagi pengguna jalan dan dapat mengurangi polusi udara, serta dapat menjadi resapan air (Gambar 1.)



Gambar 1. Salah satu RTH yang ada di Malang (Dokumentasi pribadi)

Tujuan dari adanya RTH adalah:

1. Menjaga ketersediaan lahan sebagai kawasan resapan air.
2. Menciptakan aspek planologis per kotaan melalui keseimbangan antara lingkungan alam dan lingkungan binaan yang berguna untuk kepentingan masyarakat.
3. Meningkatkan keserasian lingkungan perkotaan sebagai sarana pengaman lingkungan perkotaan yang aman, nyaman, segar, indah, dan bersih.

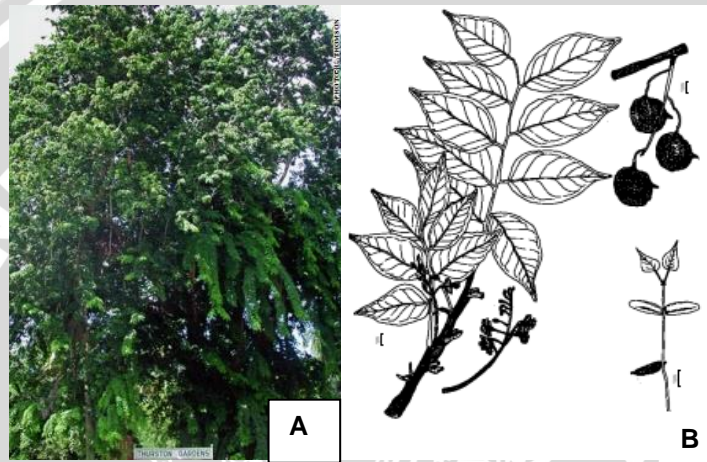
Fungsi RTH adalah untuk memenuhi kepentingan ekologi dan kebutuhan manusia akan kadar oksigen yang dihasilkan. Menjaga pertumbuhan dan perkembangan setiap tanaman yang ada mutlak dilakukan.

Morfologi Tanaman Sonokembang (*Pterocarpus indicus*)

Tanaman sonokembang memiliki keindahan yang cukup tinggi. Pepohonan di jalur hijau (RTH) dikota – kota besar seperti Malang, Surabaya, Jakarta dan beberapa kota lain banyak menggunakan tanaman ini sebagai komoditas utama yang dikembangkan (Joker, 2002). Tumbuh optimum pada ketinggian 600 m dpl, tetapi masih bisa hidup pada ketinggian 1.300 m dpl. Pada berbagai jenis tanah kecuali pada tanah liat yang berat, terkadang tumbuh pada tanah agak berpasir dan tergenang air seperti pada tanah gambut. Dengan curah hujan rata-rata tahunan 1300-4000 mm. Pada suhu panas rata-rata maksimum

tiap bulan 29-30°C sedangkan suhu rata-rata minimum tiap bulan 18-24°C dan masih bisa bertahan dengan musim kering 4-6 bulan pertahun (Thomson, 2006)

Tanaman ini mampu tumbuh dalam kondisi terbuka. Bertajuk lebat dengan ukuran diameter kurang lebih sama dengan tinggi pohon (Thomson, 2006). Daun majemuk menyirip, dalam satu cabang batang berisi sekitar 12 lembar daun. Lebar setiap daun berkisar 7 x 3,5 sampai 11 x 55 cm dengan bentuk daun bulat telur dan ujung menyempit ke titik lebih kecil. Seperti pada (Gambar 2.) (Orwa *et al.*, 2009). Bunga malai, panjang 6 – 13 cm di ujung atau ketiak daun. Bunga berkelamin ganda, kuning cerah dan harum. (Joker, 2002).



Gambar 2. a) Bentuk kanopi dan tajuk (Francis, J.K., 1979), b) Morfologi bentuk daun (Thomson, 2006)

Kumbang Ambrosia (*Euplatypus parallelus*)

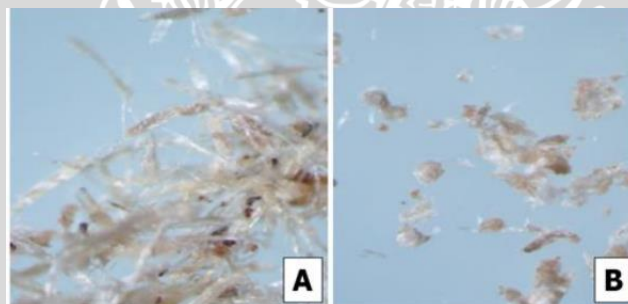
Kumbang ambrosia berasal dari Amerika Selatan dan banyak ditemukan di daerah tropis. Serangga ini melubangi kayu pada batang – batang pohon dan bersimbiosis dengan fungi. Terdapat dua subfamili yaitu scolitidae dan platypodinae dari keluarga besar curculinidae. Kerusakan yang terjadi akibat serangan serangga ini mampu menurunkan nilai ekonomi dari kayu tanaman tersebut (Bumrungsriet *al.*, 2008). Dapat dilihat pada gambar 3 :



Gambar 3. Morfologi *E. parallelus*. a)Jantan.b)Betina (Tarno et al., 2014)

Kerusakan yang terjadi akibat serangan *E. Parallelus* menyebabkan perubahan morfologi dan fisiologi yang merugikan dan mematikan tanaman. Serangan *E. Parallelus* seringkali diawali dengan timbulnya lubang – lubang pada batang tanaman dan terdapat eksudat merah disekitarnya. Daun mengalami perubahan warna kecoklatan (*browning*) yang perlahan – lahan mengering dan rontok. Ciri utama serangan akibat kumbang ambrosia adalah adanya serbuk bekas gresakan (*frass*) pada batang serta pangkal batang (Tarno *et al.*, 2014).

Terdapat dua macam *frass* yang dihasilkan oleh gresakan *E. paralelus*. Hasil gresakan tersebut serupa dengan hasil gresakan dari *P. quercivorus*. Serbuk gresakan (*powdery Frass*) dan serabut gresakan (*Fibrous frass.*). Serbuk gresakan merupakan hasil gresakan dari kumbang ambrosia pada tahap larva, dimana serabut gresakan sudah tidak lagi dihasilkan oleh serangga lain, sedangkan serabut gresakan merupakan hasil gresakan dari kumbang ambrosia pada tahap imago baik imago kumbang jantan maupun imago kumbang betina yang dihasilkan pada saat serangga melakukan serangan awal (Tarno *et al.*, 2012).



Gambar 4. a) Serabut gresakan. b) Serbuk gresakan (Tarno *et al.* 2015)

Morfologi Kumbang Ambrosia (*Euplatypus parallelus*)

Kumbang ambrosia yang banyak menyerang tanaman sonokembang termasuk dalam kerajaan animalia, Filum Arthropoda, Kelas Insekta, Bangsa Coleoptera, anak bangsa Polyphaga, super suku Curculionidae, suku Curculionidae, anak suku Platypodinae dan marga *Euplatypus* (Wood, 1993). Serangga yang tergolong dalam ordo Curculionidae memiliki ciri fisik tubuh memanjang, ramping, dan silindris dengan kepala yang agak lebih lebar dari pronotum (Bororet *al.*, 1992). Ciri lain dari serangga yang tergolong family platipodidae yaitu memiliki tarsi pada ruas pertama yang lebih panjang dari ruas lainnya. Kumbang dengan kriteria seperti ini memiliki ciri-ciri fisik bertubuh memanjang (± 4 mm), ramping dan silindris. Memiliki kepala yang berukuran

lebih besar dari pronotum. Memiliki sepasang antena gada dan bentuk mata yang bulat serta tubuh dari Kumbang ini berwarna kecoklatan (Tarnoet *et al.*, 2015).

Siklus Hidup Kumbang Ambrosia (*Euplatypus parallelus*)

Cara hidup kumbang ambrosia menyerupai bangsa coleoptera pada umumnya, dengan melakukan rmetamorfosis secara sempurna (*Holometabola*). Tahapan perkembangan kumbang ambrosia dimulai dari telur – larva – pupa dan imago yang dilakukan dalam satu inang (Fumiss dan Carolin, 1997). Dalam satu kali periode (pertahun) kumbang ambrosia menghasilkan keturunan dengan jumlah yang cukup tinggi. Kumbang ambrosia memiliki sistem tumpang tindih dalam siklus hidupnya sehingga larva mampu berada dalam segala musim (Silva *et al.*, 2013). Fase telur, telur kumbang ambrosia berbentuk lonjong , berwarna putih bening dan diletakkan secara berkelompok dalam lubang gerakan. Terdapat 22 – 74 telur dalam satu kelompok yang berada di ujung lubang gerakan (Silva *et al.*, 2013). Lama stadia telur pada suhu udara 23 - 26° C mencapai 24 – 35 hari (Nandika, 1991).



Gambar 5. Kelompok telur pada ujung lubang gerakan (Silva *et al.*, 2013)

Fase larva, ditandai dengan bentuk larva muda melengkung seperti huruf “C”, tidak mempunyai tungkai, dan bersifat *curculioniform*. Larva pada instar akhir berbentuk lebih lurus dari padi instar awal / larva muda. Ukuran pronotum lebih besar dibandingkan dengan kepala. Terdapat maksimal 71 larva dalam satu galeri yang dibuat oleh imago kumbang ambrosia. Pada larva kumbang ambrosia dengan jenis *P. trepanatus* mempunyai bentuk silindris, kulit berlipat -lipat, tidak mempunyai tungkai, dan pada toraks terdapat tiga ruas dan sepuluh ruas pada abdomen. Pupa dewasa akan membuat tempat pupal (Gambar 6.).



Gambar 6. Larva yang berada pada tempat pupal (Silva et al., 2013).

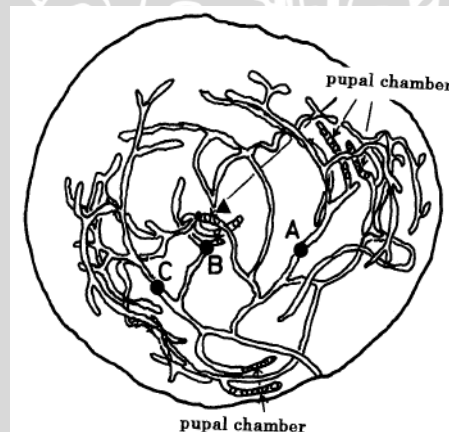
Fase imago, pada fase ini kumbang ambrosia aktif menyerang pada musim panas dan berada di hutan saat musim dingin. Imago jantan kumbang ambrosia jenis *platypus quercivorus* di Jepang aktif menggerek lubang pada bulan Juni – Juli. Imago betina akan meletakkan telurnya pada minggu ke dua hingga ke tiga setelah lubang gerakan dibuat. Peletakan telur pada umumnya terjadi pada saat musim panas hingga musim gugur (Urano, 2000). Jumlah kumbang ambrosia meningkat pada bulan september. 40% generasi baru kumbang ambrosia akan mencapai tahap dewasa pada bulan Agustus dan September. Setelah itu pada bulan September hingga Oktober sebagian besar kumbang ambrosia (generasi baru) akan meninggalkan lubang gerakan. Imago yang tersisa pada tanaman akan tetap tinggal hingga musim semi dan mati didalam lubang gerakan. Selanjutnya pada bulan November serangga tersisa yang menempati lubang gerakan akan memasuki tahap larva instar. Pada musim antara bulan Juni - Juli dingin tahap pupa dan imago akan muncul kembali (Sone et al., 1998).

Kerusakan yang Ditimbulkan

Kumbang ambrosia disebut penggerek batang karena pada saat imago dan larva dapat membuat lubang gerakan pada batang bukan hanya dibagian kulit batang. Kerusakan tanaman sonokembang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum*. Sekitar rata – rata 28 tanaman sonokembang per bulan mengalami kerusakan dan kematian di Singapura antara tahun 1989 dan 1995. Indikasi pertama dari infeksi adalah daun menguning pada satu cabang yang diikuti dan daun pada cabang berikutnya sampai pohon benar-benar mati. Jamur ini menyerang jaringan bagian vaskuler dan mengakibatkan kelayuan pada tanaman inangnya dengan cara menghambat aliran air pada jaringan xylem. Di alam, jamur ini membentuk konidium. Konidiofor bercabang-cabang dan makro

konidium berbentuk sabit, bertangkai kecil, sering kali berpasangan. Suhu optimum untuk pertumbuhan *F. oxysporum* berkisar antara 24- 27° C.

Hubungan serangga - patogen adalah pasif , dengan spora jamur menempel pada serangga sebelum imago meninggalkan pohon yang sakit, maka secara fisik imago akan membuat alur gerakan baru. Larva ambrosia memakan sisi lain dari jamur ambrosia yang dibudidayakan oleh imago dewasa, dan spora jamur ini secara aktif dibawa dari satu pohon ke pohon lain dalam kantong khusus, *mycangia*, pada thorax kumbang dewasa. Oleh karena itu kumbang aktif menyuntik pohon baru dengan jamur ambrosia mereka. Ini tidak mengherankan bahwa ketika patogen tanaman menjadi terlibat sebagai bagian dari simbiosis jamur-serangga secara kompleks hingga mendapatkan siklus jamur-serangga-penyakit muncul. Lubang gerakan berbentuk panjang dan kompleks dengan dinding berwarna kehitaman (Gambar 7). Selain itu imago mengintroduksi jamur didalam lubang gerakan yang membuat dindingnya berwarna kehitaman. Jamur tersebut merupakan sumber makanan bagi kumbang ambrosia (Furniss dan Carolin, 1977). Pada 1 – 2 minggu awal pembuatan lubang gerakan, hanya terdiri dari lubang utama tanpa cabang. Setelah satu bulan percabangan lubang gerakan mulai terbentuk secara horizontal atau vertikal. Dua bulan kemudian lubang gerakan akan berbentuk kompleks dengan percabangan secara horizontal dan vertikal (Sone *et al.*, 1998).



Gambar 7. Lubang gerakan yang dibuat oleh *E. parallelus* (Sone *et al.*, 1998).

Nama ambrosia sendiri berasal dari nama jamur yang hidup dalam liang gerakan. Mereka membentuk lapisan tipis yang berkesinambungan dan berwarna kehitam-hitaman. Kumbang ambrosia mempunyai organ *repositori* khusus yang dapat membawa spora jamur ambrosia.

Simbiosis antara jamur ambrosia dan kumbang ambrosia merupakan suatu simbiosis mutualistik. ada beberapa keuntungan yang diperoleh jamur, yaitu: (1) disebarluaskan ke dalam kayu yang mengandung unsur-unsur hara serta air yang diperlukan, (2) hifa dapat menembus kayu dengan cepat karena pelukaan kayu oleh kumbang, (3) jamur mendapat sumber nitrogen dari urea yang ada dalam kotoran kumbang. (4) terlindung dari kekeringan di dalam *mycangia* selama penerbangan dan hibernasi kumbang, dan (5) inokulum jamur berlipat ganda (*multiplies*) di dalam *mycangia* dan menghasilkan sejumlah besar ambrosia. sedangkan kumbang mendapat keuntungan dari simbiosis tersebut. jamur ambrosia dapat bertindak sebagai pengekstrak makanan di dalam kayu disekitar liang gerak kumbang.

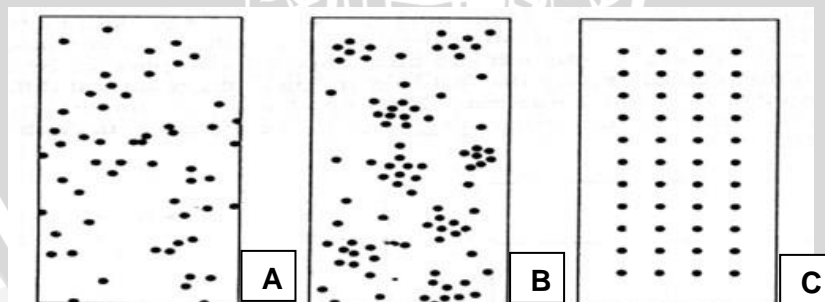
Pada awal serangan kumbang ambrosia betina hanya mendapatkan sedikit makanan dari kayu yang digerek. Jamur ambrosia pada liang gerakan berfungsi sebagai sumber nutrisi (pematangan ovarium kumbang betina dan perkembangan larva). Jamur ambrosia juga berperan dalam sintesis sterol dari kayu sekitar liang gerakan. Simbiosis juga terjadi pada siklus pemanfaatan nitrogen antara kumbang dan jamur (Nandika, 1991).

Tanda yang jelas dari serangan kumbang adalah terlihat eksudat merah pada batang dan serbuk kayu yang terkumpul dibawah pohon atau dicelah-celah kulit batang. Eksudat merah menandakan *E. parallelus* baru saja membuat lubang gerakan. Eksudat tersebut merupakan salah satu bentuk pertahanan tanaman sonokembang terhadap gangguan dari luar (Orwa *et al.*, 2009). Serbuk kayu merupakan bekas gerakan kumbang ambrosia *Platypus quercivorus* (Murayama) (Coleoptera: Platypodidae) untuk membuat lubang masuk kedalam batang. Serbuk kayu yang banyak ditemukan terbagi dalam dua jenis serbuk yaitu serabut gerakan (*fibrous frass*) dan serbuk gerakan (*powdery frass*). Serabut gerakan berbentuk panjang, sedangkan serbuk gerakan berbentuk butiran-butiran kecil. Berdasarkan jenis serbuk kayu, aktivitas kumbang ambrosia dibagi menjadi tiga tahap produksi serbuk kayu. Tahap pertama, serabut gerakan yang diproduksi oleh imago *P. quercivorus* pada tahap penggalian lubang gerakan. Tahap kedua atau tahap pertengahan yaitu tahap tanpa produksi serbuk kayu. Tahap ketiga, diproduksi serbuk gerakan yang menandakan adanya aktivitas larva *P. quercivorus* di dalam lubang gerakan (Tarno *et al.*, 2012). Kerusakan yang diakibatkan kumbang ambrosia akan sangat bervariasi tergantung tingkat populasi. Di beberapa daerah, kegiatan pengendalian

dilakukan secara intensif untuk mengurangi kerusakan ekonomi untuk produk kayu (Furniss dan Carolin, 1977).

Pola Persebaran Serangga

Pola persebaran serangga dalam beberapa lokasi menyebar kira-kira satu dari tiga pola dasar spasial. Tiga pola dasar spasial yang telah diakui, yaitu: acak (*random*), mengelompok (*clumped*) dan seragam (*uniform*). Terdapat derajat keseragaman dan pengelompokan yang dapat digambarkan, yaitu suatu organisme lebih atau kurang mengelompok dalam suatu habitat, tetapi pola secara acak adalah acak, dan tidak mungkin dapat dikatakan suatu pola lebih acak daripada yang lainnya (Krebs, 1989). Serangga yang memiliki sebaran seragam terjadi apabila diantara individu-individu populasi terjadi persaingan yang keras atau karena ada teritorialisme. Serangga yang memiliki sebaran random atau acak terjadi apabila faktor-faktor (kondisi dan sumber daya) lingkungan di area yang ditempati bersifat seragam. Hal ini berarti bahwa probabilitas individu untuk menempati satu situs tidak berbeda dengan menempati situs lain, dan kehadiran suatu individu di suatu situs tidak akan mempengaruhi kehadiran individu lainnya. Serangga yang memiliki sebaran *clumped* atau mengelompok paling umum dijumpai di alam. Hal ini disebabkan kondisi lingkungan yang jarang seragam, walaupun dalam luasan (area) yang relatif sempit. Selain hal tersebut, pola reproduksi spesies yang pesat dan perilaku serangga yang hidup berkoloni juga dapat mendorong terbentuknya kelompok (Odum, 1998). Pola persebaran dasar dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Tiga pola sebaran dasar. (a) Acak/*random*. (b) Mengelompok. (c) Seragam/*uniform*

III. METODOLOGI

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah Kota Malang. Pembuatan awetan (*pinning*) kumbang ambrosia dilaksanakan di Laboratorium Entomologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang. Penyiapan dan pengolahan data peta dilaksanakan di Laboratorium Sistem Informasi Geografis Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Januari – Mei 2016.

Kota Malang merupakan wilayah yang berada pada dataran tinggi antara 440 – 667 mdpl dengan luas 52,1 km². Secara astronomis terletak pada 112,06° - 112,07° BT dan 7,06° – 8,02° LS. Sebelah Utara dibatasi oleh Kecamatan Singosari dan Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang. Sebelah Timur dibatasi oleh Kecamatan Pakis dan Tumpang Kabupaten Malang. Sebelah Selatan dibatasi oleh Kecamatan Tajinan dan Kecamatan Pakisaji Kabupaten Malang. Sebelah Barat dibatasi oleh Kecamatan Wagir dan Kecamatan Dau Kabupaten Malang. Rata – rata suhu udara 22,7°C – 25,1°C. Sedangkan suhu maksimum mencapai 32,7°C dan suhu minimum 18,4°C . Rata-rata kelembaban udara berkisar 79% – 86%. Dengan kelembaban maksimum 99% dan minimum mencapai 40% (Dikominfo, 2016).

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS (*Global Positioning System*) untuk pemetaan dan survei dalam mencari titik pengamatan. Peta wilayah Kota Malang untuk dasar penentuan jalan contoh. Modifikasi perangkat (Gambar 10) untuk mengumpulkan kumbang ambrosia di lapang pada tanaman mati dan terserang. Botol film untuk wadah kumbang tertangkap. Cawan petri untuk wadah kumbang pada identifikasi. Alat tulis dan kamera untuk pencatatan data dokumentasi penelitian. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kumbang ambrosia (*E. parallelus*) dan etanol (C₂H₅OH) 95%.

Metode Penelitian

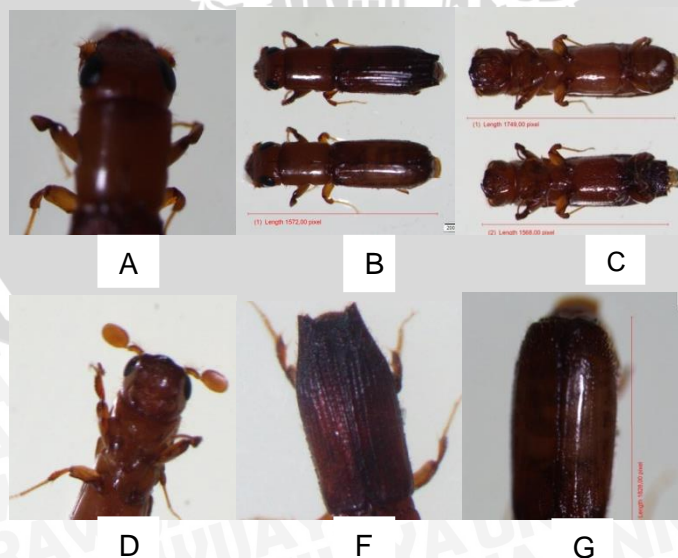
Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Berikut tahap yang dilakukan dalam penelitian :

Survei Keberadaan Tanaman Sonokembang di Malang

Penelitian pendahuluan dilakukan sebagai tahap untuk melihat kondisi aktual kerusakan tanaman sonokembang di lapangan. Adapun subyek dalam penelitian ini adalah tanaman sonokembang pada 80 jalan utama baik yang terletak di sebelah kanan maupun di sebelah kiri jalan yang berada di Kota Malang. Nama 80 jalan utama yang diamati dapat dilihat pada tabel 1.

Pengamatan Tanaman Sonokembang Terserang

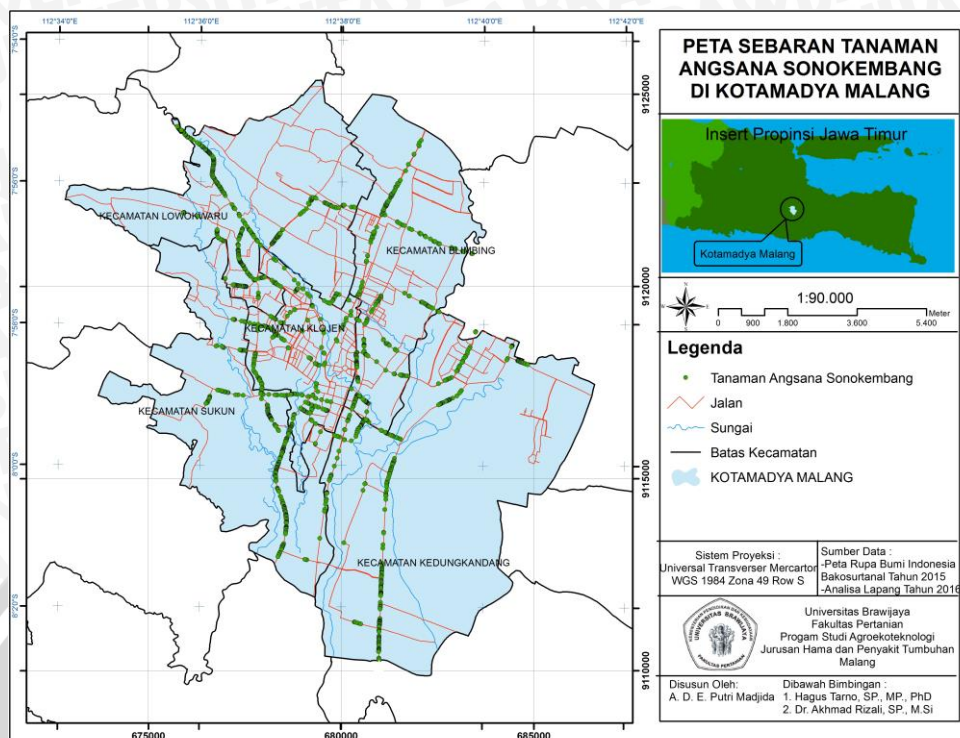
Kumbang ambrosia yang ditemukan di Kota Malang memiliki ciri – ciri morfologi yaitu memiliki empat kakiyang berada pada abdomen, dua mata yang menonjol, sepasang antena gada yang terlihat ketika kumbang aktif bergerak, bentuk tubuh panjang *silindris*, warna tubuh coklat dan sedikit gelap pada pasangan sayap depan dibagian belakang (*Elytra*), perbedaan antara kumbang jantan dan kumbang betina terletak pada bentuk elytra (Gambar. 9) ukuran kepala lebih besar dari pada pronotum. Ciri morfologi kumbang ambrosia yang terdapat di Kota Malang tergolong dalam kerajaan animalia, Filum Arthropoda, Kelas Insekta, Bangsa Coleoptera, anak bangsa Polyphaga, super suku Curculionidae, suku Curculionidae, anak suku Platypodinae dan marga Euplatypus (Gambar 9) (Wood, 1993).



Gambar 9. Morfologi kumbang ambrosia yang ditemukan di Kota Malang. a) Mata yang menonjol. b) Ukuran Tubuh Kumbang Betina dan Jantan. c) Kaki Pada Abdomen. d) Antena Gada. e) Elytra pada Kumbang Jantan. f) Elytra Pada Kumbang Betina

Tabel 1. Nama jalan pengamatan dan jumlah tanaman sonokembang.

No.	Nama Jalan	Jumlah	No.	Nama Jalan	Jumlah
1.	Jl. Veteran	26	41.	Jl. Semeru	25
2.	Jl. Sumbersari	45	42.	Jl. Gajah Mada	0
3.	Jl. Surabaya	18	43.	Jl. Aris Munandar	2
4.	Jl. Ijen	2	44.	Jl. Kauman	1
5.	Jl. Kawi	2	45.	Jl. Juanda	21
6.	Jl. Langsep	66	46.	Jl. Kebalen	30
7.	Jl. Ir. Rois	28	47.	Jl. Muhartono	30
8.	Jl. Galunggung	3	48.	Jl. Mayj. Wiyono	13
9.	Jl. Bend. Sutami	5	49.	Jl. Danau Toba	8
10.	Jl. Bondowoso	12	50.	Jl. Kerinci	21
11.	Jl. Jakarta	5	51.	Jl. Ki Ageng Gribig	31
12.	Jl. Willis	10	52.	Jl. Raya Tidar	11
13.	Jl. Simpang Willis	4	53.	Jl. Terussan Dieng	19
14.	Jl. Retawu	8	54.	Jl. Bandulan	29
15.	Jl. Jaksa Agung Suprpto	6	55.	Jl. Joyosari	1
16.	Jl. Kali Urang	3	56.	Jl. Joyo Agung	5
17.	Jl. Tawang Mangu	11	57.	Jl. A. Yani	65
18.	Jl. Sarangan	4	58.	Jl. Mayj. Sungkono	170
19.	Jl. Bogor	10	59.	Jl. Argo Winangun	7
20.	Jl. Mayj. Panjaitan	10	60.	Jl. Sudanco Supriyadi	234
21.	Jl. Soekarno Hatta	78	61.	Jl. Kyai Pasreh Jaya	4
22.	Jl. Basuki Rahmat	0	62.	Jl. Madyapuro	19
23.	Jl. Trunojoyo	44	63.	Jl. Telaga Mas	149
24.	Jl. Laksamana Adi Sucipto	35	64.	Jl. Kolonel Sugiyono	17
25.	Jl. Urip Sumoharjo	7	65.	Jl. Panglima Sudirman	12
26.	Jl. WR Supratman	6	66.	Jl. Satsuit Tubun	5
27.	Jl. Hamid Rusdi	12	67.	Jl. Suropati	0
28.	Jl. Sulfat	23	68.	Jl. Patimura	0
29.	Jl. Temanggung Suryo	24	69.	Jl. Letj. Sutoyo	0
30.	Jl. Suparman	0	70.	Jl. Mergan	6
31.	Jl. Gatot Subroto	26	71.	Jl. Bridg. Katamso	0
32.	Jl. Martadinata	8	72.	Jl. Bridg. Selamat Riyadi	0
33.	Jl. Sartono	4	73.	Jl. Kaptn. Tendean	0
34.	Jl. Tanimbar	4	74.	Jl. Bandung	0
35.	Jl. Nusakambangan	13	75.	Jl. M.T Haryono	37
36.	Jl. Halmahera	4	76.	Jl. Gajayana	44
37.	Jl. Julius Usman	23	77.	Jl. Mertojoyo	21
38.	Jl. Ade Irma	5	78.	Jl. Borobudur	8
39.	Jl. K.H Ashari	3	79.	Jl. Sekarpuro	11
40.	Jl. Sigura - Gura	36	80.	Jl. Simpang Balapan	1



Gambar 10. Peta total tanaman sonokembang

Sesuai dengan penelitian Tarno, et al (2014) yang menyatakan bahwa pada tahun 2012 telah ditemukan kejadian kematian sonokembang di Kota Malang oleh kumbang ambrosia *E. parallelus* yang menyerupai serangan serangga *P. quercivorus* di Jepang. Serangan *P. quercivorus* dijepang terjadi pada habitat hutan. Kerusakan tanaman akibat *P. quercivorus* ditandai dengan gejala adanya lubang-lubang kecil yang terdapat pada beberapa lapisan kulit pada batang baik secara vertikal maupun lateral (Kobayashi dan Ueda, 2004).

Variabel pengamatan terhadap persebaran kerusakan tanaman sonokembang dilakukan dengan kegiatan dibawah ini :

Kerusakan tanaman sonokembang oleh *E. parallelus*

Pengambilan data karakteristik dimulai dengan mengamati kerusakan pada morfologi tanaman sonokembang. Bentuk daun, warna daun, dan kondisi batang yang ada pada jalan contoh di Kota Malang. Kemudian hasil dicatat dan dibandingkan dengan literatur.

Intensitas serangan *E. parallelus* pada tanaman sonokembang

Kegiatan dimulai dengan mencatat seluruh hasil data yang diperoleh dari pemetaan tanaman sonokembang total di 80 jalan utama Kota Malang. Seluruh tanaman sonokembang kemudian dipisah dan dihitung ulang dengan tiga kriteria. Pengamatan dilakukan setiap dua minggu sekali selama 3 bulan untuk melihat perubahan intensitas serangan yang terjadi

Kriteria intensitas serangan *E. parallelus* pada tanaman sonokembang disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Kriteria intensitas serangan *E. parallelus*

Kriteria	Keterangan
Kriteria 1	Tanaman sonokembang sehat merupakan tanaman dengan kondisi tidak menunjukkan gejala kerusakan oleh serangan <i>E. parallelus</i> dari sifat fisiologis ataupun morfologis.
Kriteria 2	Tanaman sonokembang terserang merupakan tanaman yang menunjukkan gangguan secara morfologis dan fisiologis (terdapat sebagian daun yang masih segar, daun mengalami perubahan warna menjadi kuning, terdapat lubang penggerek pada batang, dan terdapat <i>frass</i> aktif pada batang)
Kriteria 3	Tanaman sonokembang mati merupakan tanaman sonokembang dengan ciri fisik (tidak terdapat daun, batang mengering, ditumbuhi jamur, terdapat lubang gerek pada batang, kadang terdapat <i>frass</i> aktif, dan terdapat <i>frass</i> yang menumpuk pada bagian bawah batang)

Pembuatan peta persebaran intensitas serangan tanaman sonokembang oleh *E. parallelus*.

Peta dasar administratif Kota Malang diolah dari Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) Bakosurtanal tahun 2015. Pemetaan intensitas serangan menggunakan GPS setiap dua minggu selama tiga bulan. Terdapat 3 peta dengan keterangan yang berbeda yakni peta tanaman sonokembang total di jalan contoh Kota Malang, peta tanaman sonokembang contoh dalam kondisi masih terserang, dan tanaman sonokembang contoh dalam kondisi mati. Peta persebaran tanaman sonokembang sehat, mati dan terserang dipetakan menggunakan perangkat lunak ArcGis 9.3.

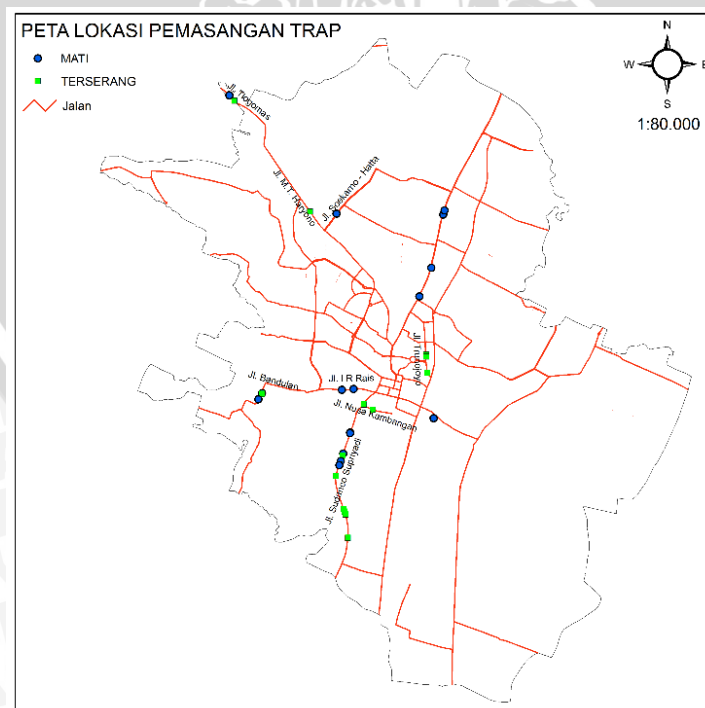
Pembuatan Perangkap (Perangkap).

Perangkap digunakan sebagai alat untuk menangkap kumbang ambrosia di lingkungan tanaman mati dan terserang. Modifikasi perangkap diberi etanol 95% pada plastik klip sebagai feromon *E. parallelus*. Feromon etanol diletakkan dengan pengikat tali dan diberi air sabun dibagian bawah (Gambar 10).



Gambar 11. Modifikasi Perangkap di Lapangan

Perangkap dipasang pada masing – masing 16 tanaman contoh. Penentuan titik pemasangan perangkap dipilih berdasarkan kondisi fisik tingkat serangan dengan membandingkan dua kriteria. Kriteria serangan meliputi tanaman sonokembang terserang dan mati dengan tujuan untuk memperoleh perbedaan populasi pada setiap kondisi tanaman. Pengamatan dilakukan setiap tiga hari sekali dan dicatat hasilnya sebagai data pengamatan keberadaan serangga pada tanaman mati dan tanaman terserang. Data hasil pengamatan disajikan dalam bentuk boxplot. 16 titik pemasangan perangka pada masing - masing kriteria dapat dilihat pada (Gambar 12).



Gambar 12. Peta Lokasi Pemasangan Perangkap pada dua kondisi tanaman

Analisis Data

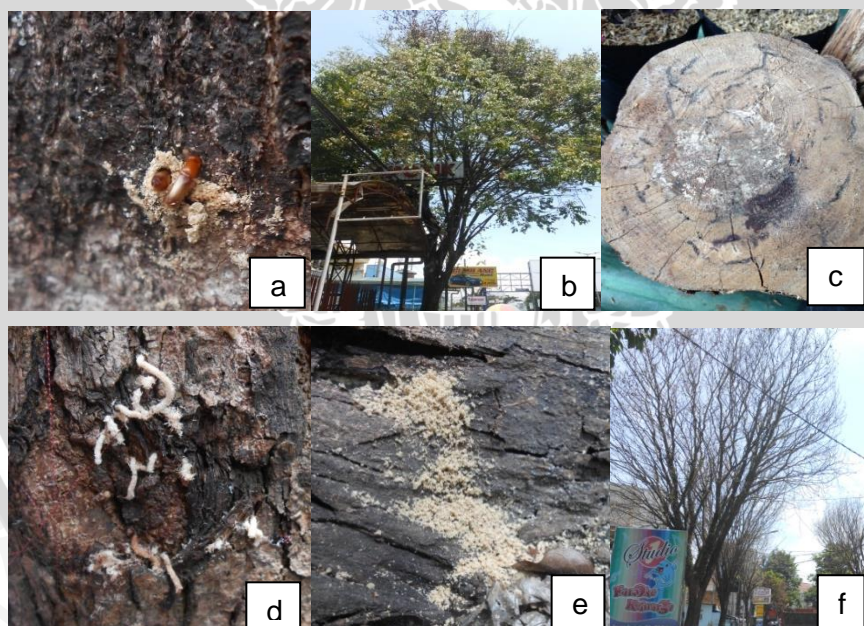
Data pengamatan keberadaan *E. parallelus* pada dua kriteria (Tanaman terserang dan mati) di analisis menggunakan uji T- tidak berpasangan dan faktor lain yang mempengaruhi keberadaan populasi *E. parallelus* di analisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) dengan taraf kepercayaan 95% dan diuji faktorial dengan program SPSS.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik serangan *E. parallelus* pada tanaman sonokembang

Hasil pengamatan kerusakan tanaman sonokembang oleh *E. parallelus* di Kota Malang ditandai dengan adanya kumbang yang menggerek batang tanaman dan menghasilkan lubang gerek (Gambar 13a), perubahan warna daun tanaman dari hijau segar menjadi kekuningan (Gambar 13b), terdapat liang / alur gerek dalam batang tanaman yang terserang (Gambar 13c), terdapat frass bekas gerek pada batang (Gambar 13d) dan area sekitar batang (Gambar 13e), serangan kumbang secara masal dapat membuat lubang kecil pada batang tanaman dan menyebabkan kematian tanaman sonokembang (Gambar, 13f). Serangga ini melubangi kayu pada batang – batang pohon dan bersimbiosis dengan jamur (Bumrungsri *et al.*, 2008). *E. parallelus* membuat sebuah alur pada kayu atau empulur dan menginfeksi jamur *Fusarium oxysporum* (Sanderson *et al.*, 1996).



Gambar 13. a) Perubahan Warna daun. b) serangga menggerek. c) Alur gerek. d) Serabut gerek (*Fibrous frass*).e) Serbuk Gerek (*Powdery frass*)

Hasil pengamatan kerusakan yang terjadi akibat serangan *E. parallelus* menyebabkan perubahan morfologi dan fisiologi yang merugikan dan mematikan tanaman. Menurut Tarno *et al.*, (2015) Serangan *E. parallelus* seringkali diawali dengan timbulnya beberapa lubang pada batang tanaman dan terdapat eksudat merah disekitarnya. Daun mengalami perubahan warna kecoklatan (*browning*)

yang perlahan – lahan mengering dan rontok. Ciri utama serangan *E. parallelus* adalah adanya serbuk bekas gerakan (*frass*) pada batang serta pangkal batang

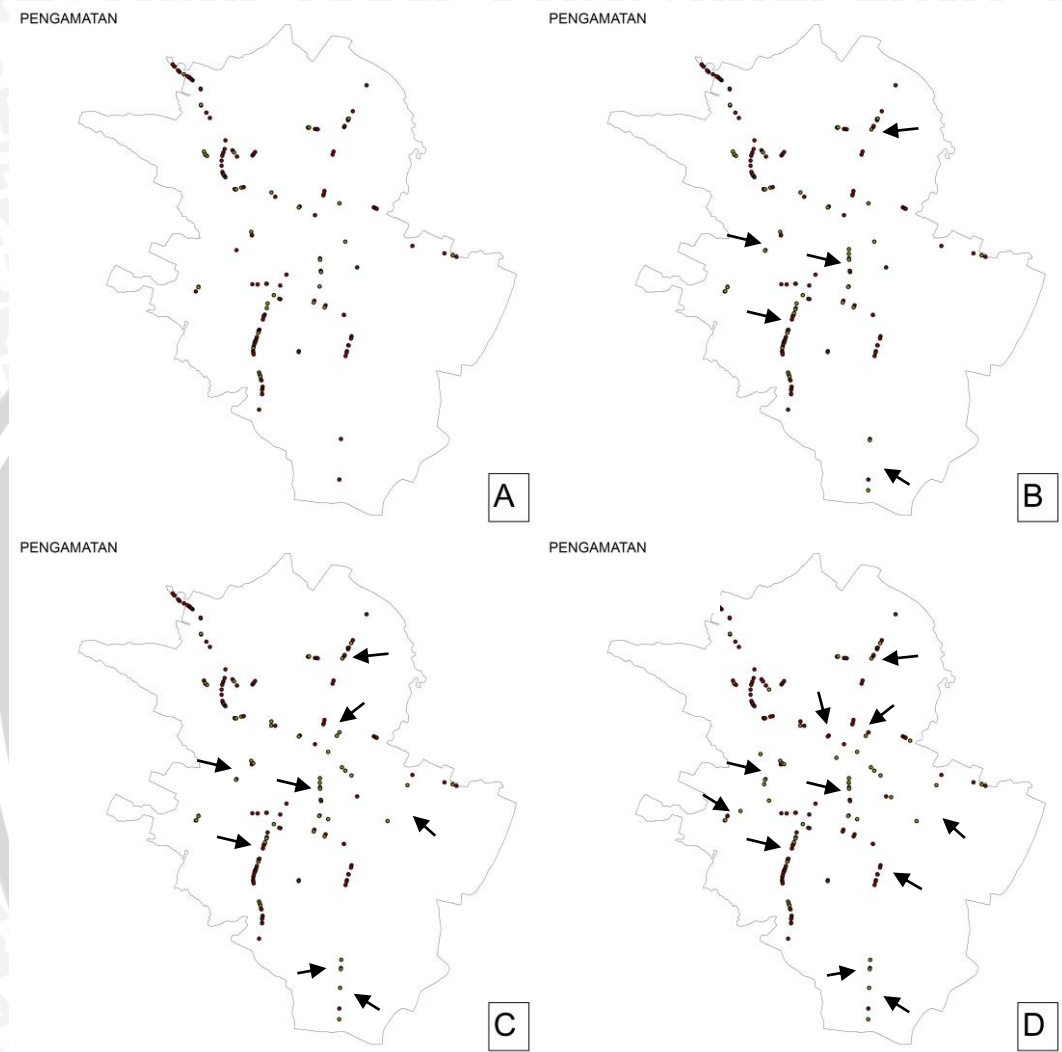
Terdapat dua macam *frass* yang dihasilkan oleh gerakan *E. paralelus*. Hasil gerakan tersebut serupa dengan hasil gerakan dari *P. quercivorus*. Serbuk gerakan (*powdery frass*) dan serabut gerakan (*Fibrous frass.*). Serbuk gerakan merupakan hasil gerakan dari *E. parallelus* pada tahap larva, dimana serabut gerakan sudah tidak lagi dihasilkan oleh serangga lain. Sedangkan serbuk gerakan merupakan hasil gerakan dari kumbang pada tahap imago baik imago kumbang jantan maupun imago kumbang betina yang dihasilkan pada saat serangga melakukan serangan awal (Tarno *et al.*, 2012).

Pola Persebaran Kerusakan Tanaman Sonokembang oleh *E. parallelus*

Pola persebaran kerusakan tanaman sonokembang oleh *E. parallelus* diamati melalui pengamatan intensitas serangan dan pemetaan. Pengamatan intensitas serangan *E. parallelus* pada tanaman sonokembang dilakukan pada 1690 tanaman sonokembang yang tersebar di 80 jalan utama kota malang. Pada pengamatan pertama di dapatkan hasil sebanyak 182 tanaman sonokembang mengalami kerusakan akibat serangan *E. parallelus*. Kerusakan tersebut dibagi dalam dua kriteria yaitu tanaman sonokembang terserang dan tanaman sonokembang mati. Terdapat 59 tanaman sonokembang terserang dan 123 tanaman sonokembang mati yang berada di 31 jalan utama. Dari hasil pengamatan dapat dideskripsikan bahwa pola sebaran pada pengamatan 1 masuk pada kategori pola mengelompok (n : 182, IS: 10,8%) menunjukkan bahwa terdapat 182 total kerusakan tanaman dengan intensitas serangan 10,8%, pada pengamatan ke 3 (n : 194, IS: 11,4%) menunjukkan terdapat 194 total kerusakan tanaman dan nilai intensitas serangan mencapai 11, 4%, pada pengamatan ke 5 dengan nilai (n : 206, IS: 12,2%) menunjukkan nilai total kerusakan tanaman sebesar 206 tanaman dengan intensitas serangan 12, 2 %, pada pengamatan ke 8 dengan nilai (n : 217, IS: 12,8%) menunjukkan bahwa nilai total kerusakan tanaman mencapai 217 pada pengamatan terakhir dengan intensitas serangan mencapai 12,8%.

Dilihat dari visualisasi pada peta yang disajikan, pola persebaran kerusakan tanaman sonokembang oleh *E. parallelus* di Kota Malang dari pengamatan 1 hingga ke pengamatan 8 memiliki pola perubahan persebaran secara acak (random). Pola persebaran kerusakan pada setiap pengamatan mengarah menuju pusat kota. Hal ini diduga pada sebagian besar tanaman

sonokembang yang berada di perbatasan kota malang telah mengalami kerusakan dan kematian. Tanaman sonokembang banyak ditanaman di jalan utama perbatasan dibandingkan dengan jalan utama yang terdapat di dalam kota (Gambar 14).



Gambar 14. Peta pengamatan intensitas serangan.a)Pengamatan 1 (n : 182, IS: 10,8%)
 b) Pengamatan 3 (n : 194, IS: 11,4%) c) Pengamatan 5 (n : 206, IS: 12,2%) d).
 Pengamatan 8 (n : 217, IS: 12,8%)

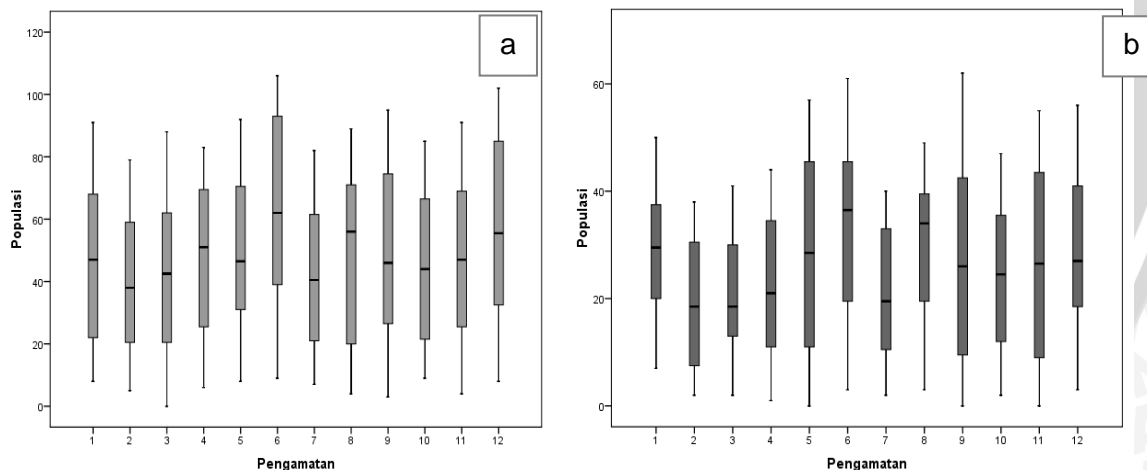
Pola penanaman akan mempengaruhi perilaku *E. parallelus* yang bergerak mencari inang baru pada tanaman sonokembang segar yang berada pada kondisi rentan di pusat kota. Pemilihan inang tanaman sonokembang oleh *E. parallelus* didasarkan pada kondisi tanaman yang masih hidup pada kondisi yang rentan. Kondisi rentan Menurut Rohman (2013) *Platypus* sp. jantan akan mengawali pembuatan galeri pada tanaman inang baru yang dirasa cocok bagi perkembangbiakanya, kemudian selama proses pembuatan galeri serangga jantan akan memproduksi feromon agregasi untuk mengundang serangga betina

agar mendatanginya. Setelah itu, serangga jantan dan betina akan bersama-sama memperluas dan menyelesaikan pembuatan galeri dan selanjutnya berkembangbiak.

Serangga yang memiliki sebaran random atau acak terjadi apabila faktor-faktor (kondisi dan sumber daya) lingkungan di area yang ditempati bersifat seragam (Odum, 1998). Diduga persebaran tersebut terjadi karena adanya faktor kondisi (Terserang dan mati), cuaca, dan lokasi pada saat pengamatan yang diasumsikan seragam dan mempengaruhi populasi *E. parallelus* di Kota Malang.

Faktor yang Mempengaruhi Populasi *E. parallelus* pada Tanaman Sonokembang di Kota Malang

Hasil pengamatan keberadaan *E. parallelus* menunjukkan adanya perbedaan jumlah kumbang yang didapat pada tanaman sonokembang mati dan terserang. Pada pengamatan keberadaan *E. Parallelus* dilakukan 12 kali pengamatan masing – masing pada tanaman mati dan terserang (Gambar 15). Selain pada kondisi tanaman mati dan terserang dilampirkan pula data faktor lain yang mempengaruhi keberadaan *E. parallelus* pada tanaman sonokembang (Gambar 15.)



Gambar 15. Fluktuasi populasi *E. parallelus* selama 12 kali pengamatan pada a) tanaman mati b) pada tanaman terserang

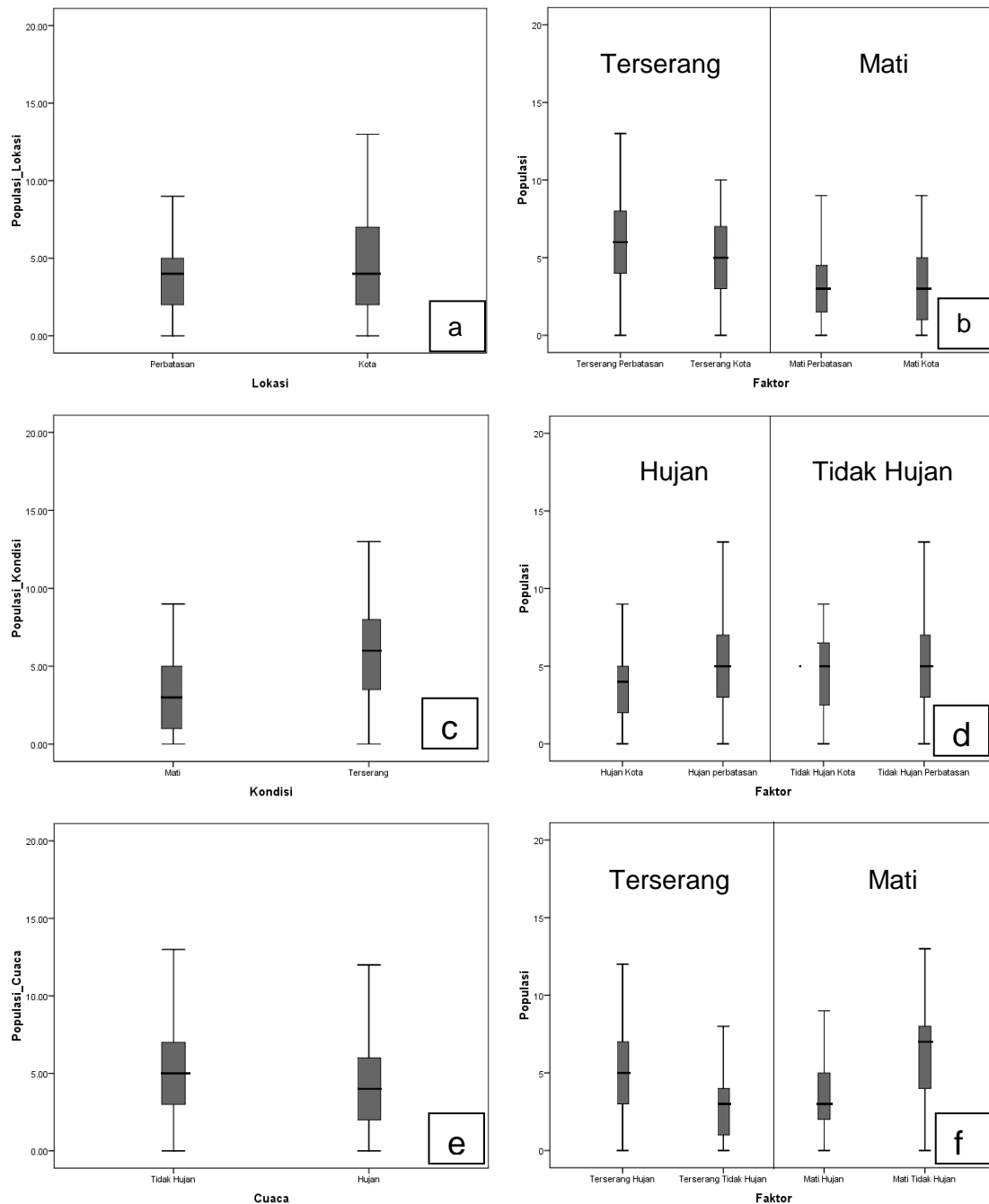
Hasil penelitian menunjukkan keberadaan populasi *E. parallelus* pada masing – masing kondisi. Pada kondisi mati (Gambar 15a) nilai *E. parallelus* tertinggi didapat pada pengamatan ke 6 dengan jumlah total 61 dan nilai terendah pada pengamatan 2 dengan jumlah total didapat 38. Pada tanaman terserang (Gambar 15b) nilai *E. parallelus* tertinggi didapat pada pengamatan ke 6 dengan jumlah total 106 dan nilai terendah pada pengamatan 2 dengan jumlah

total didapat 79. Hal tersebut diduga karena faktor cuaca pada saat pengamatan. Pada interval waktu pengamatan ke 2 intensitas hujan cukup tinggi. Hal tersebut mempengaruhi perilaku terbang *E. parallelus* sehingga populasi yang tertangkap pada perangkap rendah. Pada pengamatan ke 6 populasi *E. parallelus* didapat paling tinggi. Hal tersebut juga diduga karena pada saat interval pengamatan ke 6 tidak terjadi hujan sehingga mempengaruhi perilaku terbang *E. parallelus*. Sesuai dengan penelitian taro *et al*, (2014) yang menyatakan bahwa pada musim kemarau penambahan kerusakan tanaman oleh *E. parallelus* lebih banyak dibandingkan dengan musim hujan. Berikut data rata-rata populasi *E. parallelus* yang didapat pada tanaman mati sebesar 3.67 ± 0.16 pada tanaman terserang sebesar 5.76 ± 0.25 . Populasi lebih tinggi pada tanaman terserang jika dibandingkan dengan pada kondisi tanaman mati.

Hasil analisis uji T populasi *E. parallelus* pada kondisi tanaman mati dan terserang menunjukkan hasil berbeda nyata ($t = -7,256$; $P < 0,001$) (Tabel lampiran. 1). Pada kondisi terserang lebih tinggi populasi *E. parallelus* yang didapatkan dibanding pada kondisi tanaman mati. Hal ini dikarenakan pada kondisi tanaman terserang diduga banyak mengandung senyawa senyawa aktif tanaman yang digunakan sebagai alat komunikasi oleh *E. parallelus*. Menurut Rohman (2013) Kondisi tanaman sonokembang yang masih segar masih banyak terdapat sel – sel aktif yang mampu mensintesis senyawa – senyawa kimia yang dibutuhkan tanaman. Senyawa kimia hasil sintesis yang terdapat pada tanaman sonokembang merupakan senyawa volatil yang keberadaannya mampu ditangkap oleh serangga kumbang ambrosia (*Platypus* sp.) sebagai sinyal komunikasi. Senyawa volatil yang terdapat pada tanaman tersebut digunakan serangga *Platypus* sp. untuk menentukan dan meyeleksi tanaman inang. Sedangkan apabila pada tanaman yang sudah terserang dan kemudian mati sel – sel yang aktif untuk mensintesis senyawa – senyawa kimia menjadi lebih sedikit atau bahkan berkurang apabila dibandingkan dengan tanaman yang masih segar. Oleh karena itu, *E. parallelus* lebih memilih tanaman yang masih terserang dibandingkan tanaman dalam kondisi mati.

Populasi *E. parallelus* yang memasuki fase imago juga akan memilih untuk berpindah inang dari tanaman dalam kondisi mati ke tanaman yang terserang. Imago akan meninggalkan telur pada alur yang berada pada batang tanaman yang sudah mati sehingga cukup memungkinkan ketika masih ditemukan imago yang berada pada wilayah sekitar tanaman mati. Telur kumbang ambrosia berbentuk lonjong, berwarna putih bening dan diletakkan

secara berkelompok dalam lubang gerekan. Terdapat 22 – 74 telur dalam satu kelompok yang berada di ujung lubang gerekan (Silva *et al.*, 2013). Pengaruh faktor lain terhadap keberadaan *E. parallelus*. Dapat dilihat pada (Gambar 16). Terdapat tiga faktor yang mempengaruhi keberadaan *E. parallelus* yaitu faktor kondisi, cuaca dan lokasi.



Gambar. 16 Populasi *E. parallelus* pada berbagai faktor a) Faktor cuaca(Hujan & Tidak hujan) ($t = -2,0764$; $P = 0,007$) b) Faktor cuaca dan kondisi (Terseang & mati) ($F = 0,062$ $P = 0,803$) c) faktor lokasi (kota dan perbatasan) ($t = -3,330$; $P = 0,001$) d.) faktor lokasi dan kondisi(Terseang & mati) ($F = 4,054$ $P = 0,045$) e) faktor kondisi ($t = -7,256$; $P = 0,001$) f) faktor kondisi dan cuaca ($F = 0,312$ $P = 0,577$)

Hasil analisis ragam dan uji faktorial pada beberapa faktor yang mempengaruhi populasi *E. parallelus* menunjukkan bahwa kondisi dan lokasi saling berinteraksi dan berbeda nyata ($F=4.054$; $P=0,045$) (Gambar 15b). Hasil tersebut menunjukkan populasi *E. parallelus* dipengaruhi oleh faktor kondisi pada tanaman mati dan terserang yang berinteraksi dengan lokasi pada perbatasan maupun di kota. Pada tanaman terserang dan mati di kota lebih tinggi daripada kondisi tanaman terserang dan mati yang berada di perbatasan. Serta faktor cuaca juga menunjukkan hasil berbeda nyata ($P=0.008$; $F=7.075$) (Gambar 15e). populasi pada saat tidak hujan lebih tinggi dari pada saat hujan.

Pengaruh faktor lokasi dan kondisi serta cuaca tersebut diduga karena Pertumbuhan dan perkembangan populasi OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) dipengaruhi oleh interaksi antara OPT itu sendiri, tanaman, sistem budidaya tanaman, musuh alam, faktor cuaca/iklim, serta faktor lingkungan fisik lainnya. Hal ini menyebabkan fluktuasi luas serangan OPT pada tanaman bervariasi menurut musim. Penyimpangan iklim ekstrim secara tidak langsung juga dapat menimbulkan serangan OPT (Syahri, 2013).

Menurut Nandika (1991) pemencaran kumbang ambrosia didalam hutan tergantung pada suhu yang sesuai, intensitas cahaya, arah angin dan kecepatan angin. Suhu berhubungan dengan cuaca yang terjadi. Pada saat terjadi hujan suhu cenderung lebih rendah daripada saat tidak terjadi hujan. Tingkat populasi kumbang berubah ubah sesuai dengan pergantian musim.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pola persebaran kerusakan tanaman sonokembang oleh *E. parallelus* di Kota Malang adalah acak (*random*). Intensitas kerusakan tanaman sonokembang oleh *E. parallelus* selama 3 bulan pengamatan sebesar 12,8%. Populasi *E. parallelus* lebih tinggi pada tanaman sonokembang dengan kondisi terserang daripada tanaman sonokembang dengan kondisi mati. Faktor kondisi dan lokasi serta cuaca mempengaruhi populasi *E. parallelus* di Kota Malang

Saran

Saran yang diberikan untuk pengelolaan keberadaan *E. parallelus* pada tanaman sonokembang dapat dilakukan dengan cara memotong tanaman yang sudah mati agar *E. parallelus* tidak mempunyai habitat untuk berkembangbiak. Faktor keberadaan *E. parallelus* pada tanaman sonokembang perlu dikaji lebih lanjut sehingga dapat di gunakan sebagai dasar pengelolaan yang sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, E., 2008. Kandungan Timbal (Pb) dan Pengaruhnya dalam Jaringan Daun Angsana (*Pterocarpus indicus*) di Kampus I Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah Jakarta, Jakarta: Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah.
- Atkinson, T.H., Equihua-Martínez, A. 1986. Biology of bark and ambrosia beetles (Coleoptera: Scolytidae and Platypodidae) of a tropical rain forest in southeastern Mexico with an annotated checklist of species. *Annals of the Entomological Society of America*, Columbus, 79(3): 414-419.
- Borror, D.J. and M.D. Dwight. 1992. Introduction of entomology, 6th Edition, UGM PRESS (in Indonesian).
- Badan Pusat Statistik Kota Malang., 2016. Data penduduk kota Malang. Diunduh dari http://dispendukcapil.malangkota.go.id/?page_id=1336&page=3 Pada tanggal 18 Maret 2016
- Bumrungsri, S., R. Beaver, S. Phongpaichit and 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. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 30 (5):
- Carandang, M., 2007. Priority species information sheet *Pterocarpus indicus*. APFORGEN Priority Species Information Sheets. www.apforgen.org. Accessed on June 6, 2015. 579-582.
- Browne, F.G. 1961. The biology of Malayan Scolytidae and Platypodidae. *Malayan Forest Records* 22: 1-255.
- Dinas Komunikasi Dan Informatika., 2016. Diunduh dari <http://malangkota.go.id/sekilas-malang/geografis/>. Pada tanggal 18 Maret 2016.
- Furniss, R. L., and V. M. Carolin. 1977. Western forest insects. Misc. Publ. 1339. U.S. Department of Agriculture Forest Service, Washington, SC.
- Ganura, Intan. 2013 Potensi Sediaan Ruang Terbuka Hijau di Kota Bekasi. *Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota*. Volume 4 Nomor 3.
- ILDIS. 2007. International Legume Database. <http://ildis.org/cgi-bin/Araneus.pl>. diakses pada tanggal 1 juni 2016
- Indah, A.S.K., T. Wardiyati., Lilik, S. 2014. Analisis lanskap jalur hijau dan upaya penerapan smart green pada ruang terbuka hijau. Fakultas pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Joker, D. 2002. Informasi Singkat Benih. Direktorat Perbenihan Tanaman Hutan.
- Kobayashi, M. Dan A. Ueda, 2003. Observation of mass attack and artificial reproduction in *Platypus quercivorus* (Murayama) (Coleoptera: Platypodidae). *Appl Entomol Zool* 47:53-60.

- Krebs, C.J. 1989. Ecological Methodology. Harper Collins Publisher, Inc. New York.
- Nandika, D. 1991. Bionomi Kumbang Ambrosia *Platypus trepanatus* (Chapman) (Coleoptera: Platypodidae) pada Dolok Ramin (*Gonystylus bancanus* Kurz). Institut Pertanian Bogor
- Odum, E.P. 1998. Dasar-Dasar Ekologi. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. 697 hlm.
- Orwa C, Mutua A , Kindt R , Jamnadass R, Simons A. 2009. Agroforestry Database:a tree reference and selection guide version 4.0 (<http://www.worldagroforestry.org/af/treedb/>).
- Ramadhan, A., Iwan kustiwan. 2014. Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Fungsi Ekologis Sebagai Penghasil Oksigen dan Kawasan Resapan Air Sesuai Tipologi Kota.
- Rohman T, M. 2013. Preferensi Kumbang Ambrosia *Platypus* sp. (Coleoptera : Platypodidae) Terhadap Tanaman Sono Kembang (*Pterocarpus indicus* Willd) . Fakultas pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Sanderson, F.R., F.Y. King, S. Anuar, P.Y. Cho iand H.O. Keng. 1996. A *Fusarium* wilt (*Fusarium oxysporum*) of angsana (*Pterocarpus indicus*) in Singapore. Gardens' Bull. 48 (1-2): 89-127.
- Schedl, K.E.1962. Scolytidae und Platypodidae Afrikas. II. Rev. Ent. Mozambique 5: 1-594.
- 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
- Sone, K., T. Mori and M. Ide. 1998. Life history of the oak borer, *Platypus quercivorus* (Murayama) (Coleoptera: Platypodidae). App. Entomol. Zool. 33 (1): 67-75.
- Syahri. 2013. Implikasi Perubahan Iklim Terhadap Dinamika Perkembangan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT)
- Tarno, H., H. Suprpto, T. Himawan. 2014. First Record of Ambrosia Beetle (*Euplatypus paralellus* Fabricius) Infestation on Sonokembang (*Pterocarpus indicus* Willd.) from Malang Indonesia.
- Tarno, H., H. Suprpto, T. Himawan. 2015. New Record Of The Ambrosia Beetle, *Treptoplatypus micrurus* Schedl. Attack On Sonokembang (*Pterocarpus indicus* Willd.) In Batu, Indonesia.
- Tarno, H., K. Futai., Y. Takeuchi., R. Endoh., J. Wang., H. Qi. 2012. Pathogenicity of microorganisms isolated from the oak platypodid, *Platypus quercivorus* (Murayama) (Coleoptera: Platypodidae). Appl. Entomol. Zool. 46: 201-210.

Thomson, L. A. J. 2006. *Pterocarpus indicus* Willd (Narra). Ver. 2. I. Dalam: Elevitch, C. R. (ed). Species Profiles for Pacific Island Agroforestry. Permanent Agriculture Resources (PAR) Holualoa. Hawaii.

Urano, Tadahisa. 2000. Relationships between mass mortality of two oak species. Japanese Forestry Society. J. For. Res. 5:187-193.

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



LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1. Perhitungan Pertambahan Serangan *E. parallelus* pada Tanaman Mati dan Terserang.

	Jumlah Tanaman Sehat	Jumlah Tanaman Mati	Jumlah Tanaman Terserang	Jumlah Tanaman Total
4 (Januari)	1508	123	59	1690
2 (Februari)	1502	123	65	1690
4 (Februari)	1496	127	67	1690
2 (Maret)	1488	129	73	1690
4 (Maret)	1484	132	74	1690
2 (April)	1479	137	74	1690
4 (April)	1475	141	74	1690
2 (Mei)	1473	144	73	1690

Tabel Lampiran 2. Presentase (%) Penambahan tanaman mati dan terserang tiap dua minggu bulan Januari – Mei 2016 pada musim hujan di Kota Malang

	Pengamatan								Rata - rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Tanaman Mati	7.3	7.3	7.5	7.6	7.8	8.1	8.3	8.5	7.8
Tanaman Terserang	3.5	3.8	3.9	4.3	4.4	4.4	4.4	4.3	4.125
Tanaman Sehat	89.2	88.9	88.5	88	88	87.5	87	87.1	88.025

Tabel Lampiran 3. Hasil uji - T keberadaan populasi *E. parallelus* pada kondisi tanaman mati dan terserang

Group Statistics					
	Kondisi	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Populasi`	Mati	253	3.67	2.551	0.16
	Terserang	131	5.76	2.908	0.254

T- test of mean difference = (t= -7,256; P<0,001)

Tabel Lampiran 4. Hasil uji - T keberadaan populasi *E. parallelus* pada pengaruh cuaca hujan dan tidak hujan

Group Statistics					
	Cuaca	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Populasi	Hujan	256	4.11	2.811	0.176
	Tidak Hujan	128	4.94	2.866	0.253

T- test of mean difference = (t= -2,0764; P<0,007)

Tabel Lampiran 5. Hasil uji - T keberadaan populasi *E. parallelus* pada pengaruh lokasi jalan utama kota dan jalan utama perbatasan

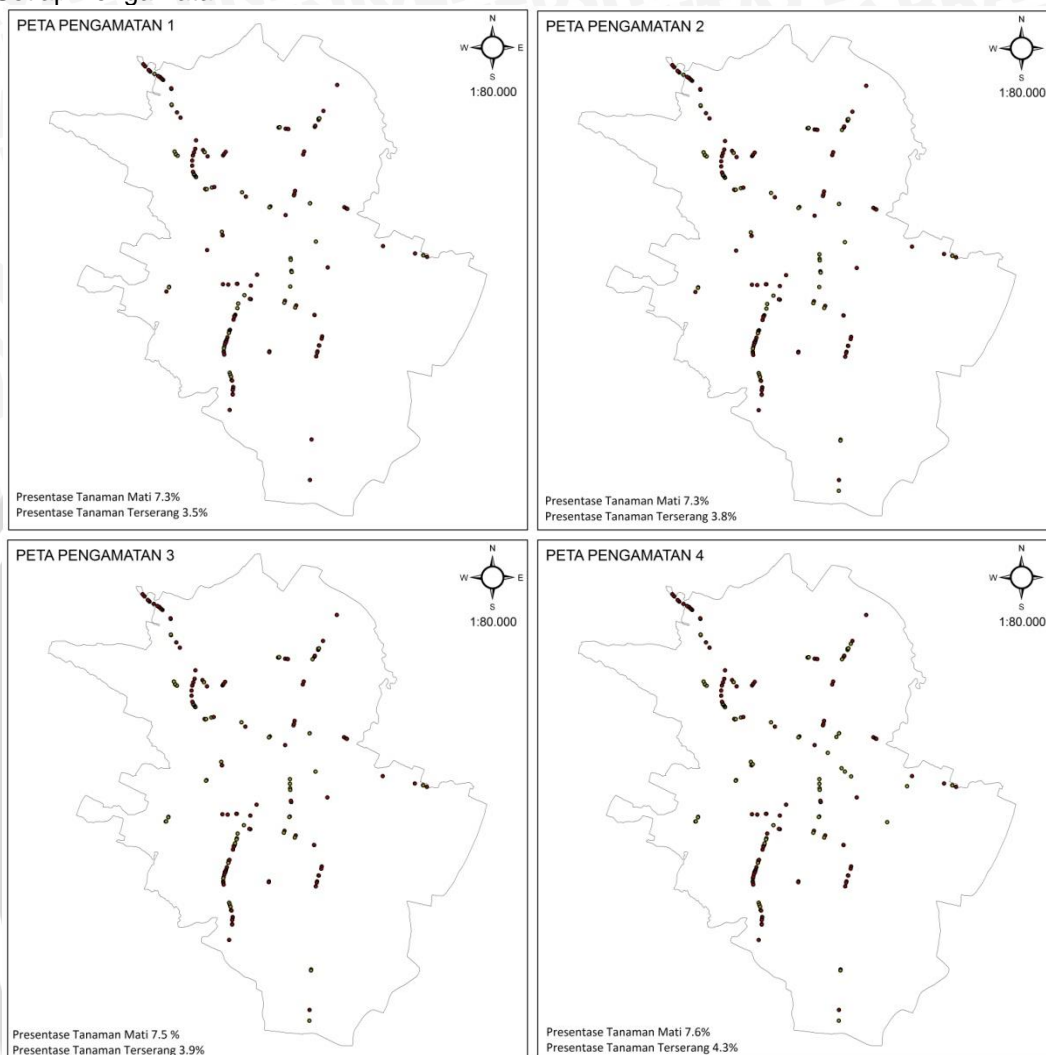
Group Statistics					
	Lokasi	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Populasi	Kota	192	3.95	2.57	0.185
	Perbatasan	180	4.93	3.094	0.231

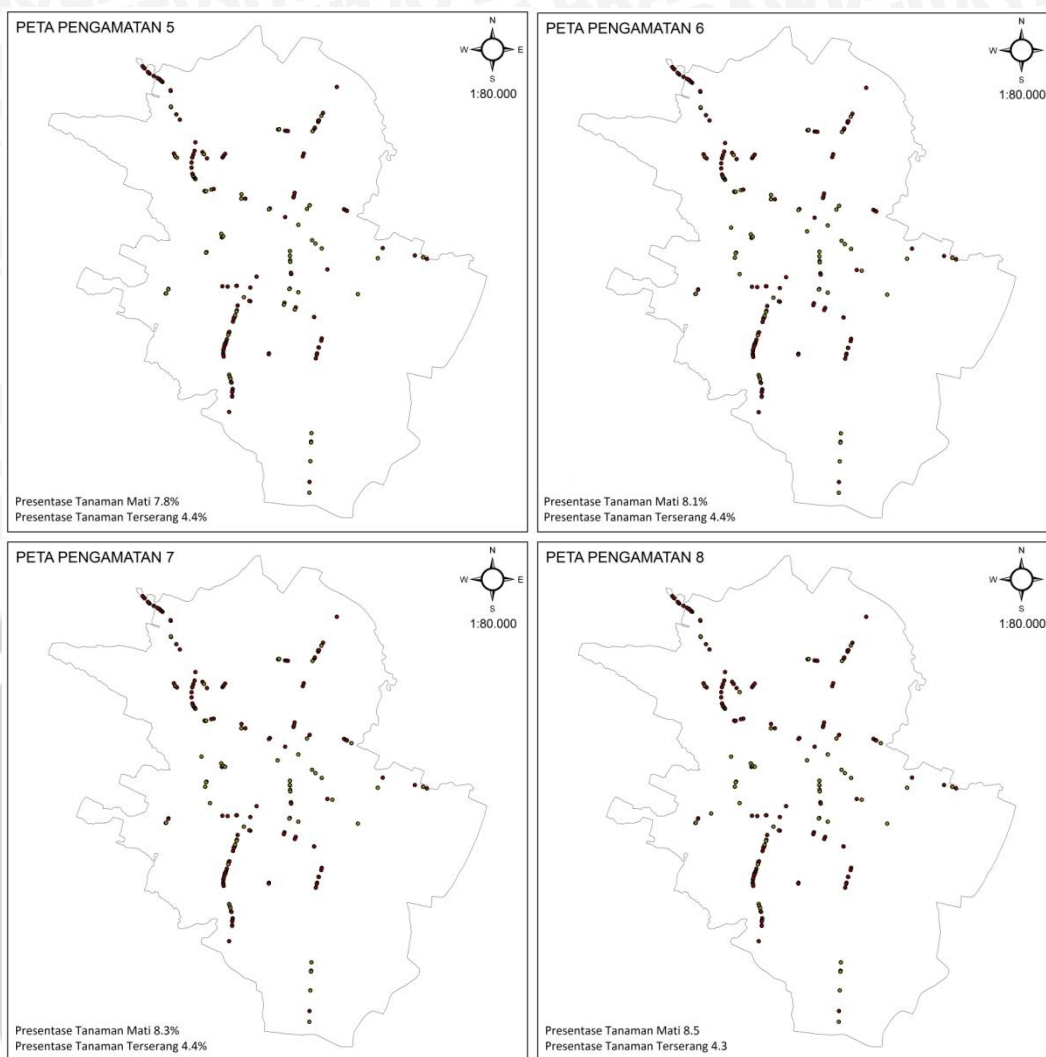
T- test of mean difference = (t= -3,330; P<0,001)

Tabel Lampiran 6. Analisis Keberadaan *E. parallelus* Pada beberapa faktor

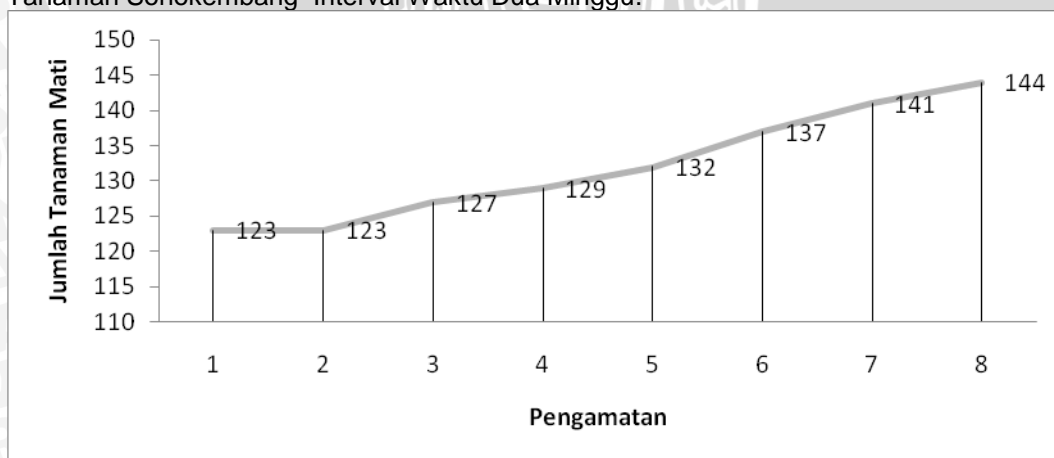
Uji faktorial					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	698.958 ^a	7	99.851	15.527	0
Intercept	6342.735	1	6342.74	986.298	0
Kondisi	468.835	1	468.835	72.904	0.001
Lokasi	8.022	1	8.022	1.247	0.265
Cuaca	45.501	1	45.501	7.075	0.008
Kondisi * Lokasi	26.068	1	26.068	4.054	0.045
Kondisi *					
Cuaca	0.401	1	0.401	0.062	0.803
Lokasi *					
Cuaca	2.006	1	2.006	0.312	0.577
Kondisi *					
Lokasi *					
Cuaca	7.001	1	7.001	1.089	0.297
Error	2418	376	6.431		
Total	10502	384			
Corrected Total	3116.958	383			

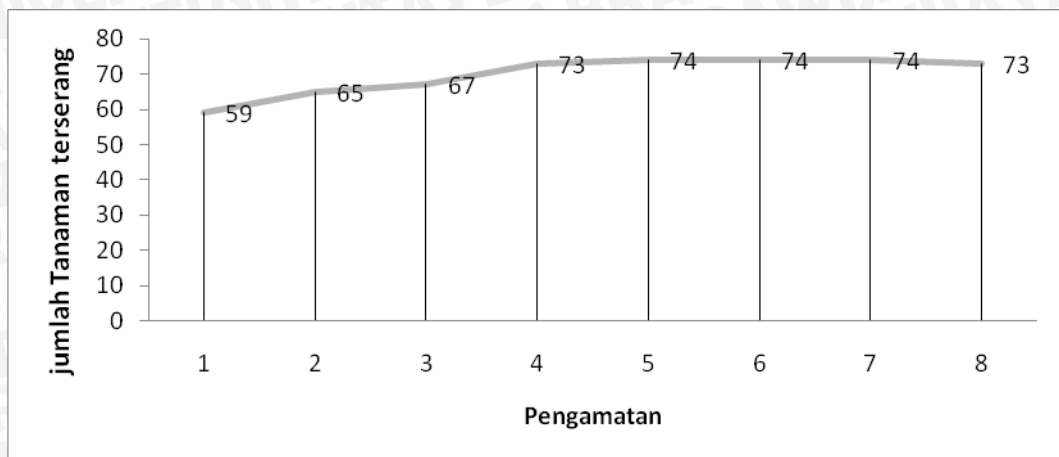
Gambar Lampiran 1. Peta Pola Persebaran Kerusakan Tanaman Sonokembang Pada Setiap Pengamatan.



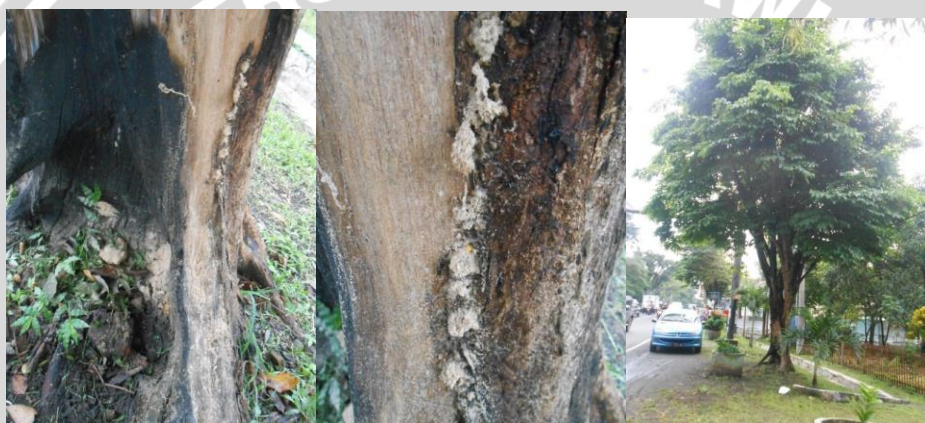


Gambar Lampiran 2. Pengamatan Pertambahan Serangan Baru *E. parallelus* Pada Tanaman Sonokembang Interval Waktu Dua Minggu.





Gambar Lampiran 3. Serangan baru pada tanaman sono kembang.



Gambar Lampiran 4. Pemetaan tanaman sonokembang.

