

**KEANEKARAGAMAN KUMBANG AMBROSIA PADA
TANAMAN CENGKEH DI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA XII
PANCURSARI KABUPATEN MALANG: STUDI PERBEDAAN
UMUR TANAMAN**

Oleh
RONAULI SARAGIH



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2018**

**KEANEKARAGAMAN KUMBANG AMBROSIA PADA
TANAMAN CENGKEH DI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA XII
PANCURSARI KABUPATEN MALANG: STUDI PERBEDAAN
UMUR TANAMAN**

Oleh

RONAULI SARAGIH

145040200111164

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
MINAT PERLINDUNGAN TANAMAN**

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
2018**

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul penelitian : Keanekaragaman Kumbang Ambrosia pada Tanaman Cengkeh di PT. Perkebunan Nusantara XII Pancursari Kabupaten Malang: Studi Perbedaan Umur Tanaman
 Nama Mahasiswa : Ronauli Saragih
 NIM : 145040200111164
 Jurusan : Hama dan Penyakit Tumbuhan
 Program Studi : Agroekoteknologi

Disetujui
 Pembimbing Utama, Pembimbing Pendamping,


Dr. Agr. Sc. Hagus Tarno, SP., MP. Mochammad Syamsul Hadi, SP., MP.
 NIP. 19770810 200212 1 003 NIK. 201308 860623 1 001

Diketahui,
 Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan


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

Tanggal Persetujuan:

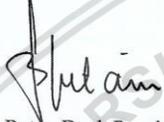


LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I,



Dr. Ir. Retno Dyah Puspitarini, MS.
NIP.19580112 198203 2 002

Penguji II,



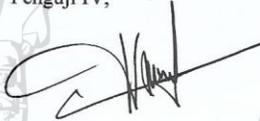
Mochammad Syamsul Hadi, SP., MP.
NIK. 201308 860623 1 001

Penguji III,



Dr. Agr. Sc. Hagus Tarno, SP., MP.
NIP. 19770810 200212 1 003

Penguji IV,



Dr. Ir. Mintarto Martosudiro, MS.
NIP. 19590705 198601 1 003

Tanggal Lulus: 28 SEP 2018



PERNYATAAN

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



Malang, Juli 2018

Ronauli Saragih

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Aeknatolu Toba Samosir pada tanggal 05 Mei 1996 sebagai anak kelima dari lima bersaudara dari Bapak Jamen Saragih dan Ibu Roslina Sinurat.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN 176377 Aeknatolu Toba Samosir pada tahun 2002 sampai tahun 2008, kemudian melanjutkan ke SMP Swasta Budi Mulia Pematang Siantar pada tahun 2008 sampai tahun 2011. Pada tahun 2011 sampai tahun 2014 penulis studi di SMA Swasta Budi Mulia Pematang Siantar. Pada tahun 2014 penulis terdaftar sebagai mahasiswi Strata-1 Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur, melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah mengikuti kepanitiaan Pasca Rantai pada Tahun 2015. Penulis juga pernah aktif pada kepanitiaan Retreat, Art Night dan Paskah Christian Community pada tahun 2016. Pada tahun 2017 penulis pernah menjadi pengurus harian Himpunan Mahasiswa Perlindungan Tanaman, pengurus harian Paguyuban Alumni Budi Mulia Pematang Siantar di Malang, dan pengurus harian forum daerah Ikatan Keluarga Besar Simalungun (IKBS) se-Malang Raya. Selain itu, pada tahun 2017 penulis juga pernah aktif dalam kepanitiaan Pendidikan Dasar dan Orientasi Terpadu Keprofesian, Halal Bi Halal HPT dan Arthropoda. Penulis juga pernah menjadi asisten Praktikum Entomologi Pertanian Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan pada tahun 2018.

RINGKASAN

RONAULI SARAGIH. 145040200111164. Keanekaragaman Kumbang Ambrosia pada Tanaman Cengkeh di PT. Perkebunan Nusantara XII Pancursari Kabupaten Malang: Studi Perbedaan Umur Tanaman. Dibawah bimbingan Dr. Agr. Sc. Hagus Tarno, SP., MP. sebagai Pembimbing Utama dan Mochammad Syamsul Hadi, SP., MP. sebagai Pembimbing Pendamping.

Kumbang ambrosia adalah serangga yang menyerang tanaman berkayu yang tergolong dalam ordo Coleoptera dan terdiri dari dua famili yakni Platypodidae dan Scolytidae. Kumbang ambrosia pada umumnya menyerang tanaman dengan membuat lubang gerakan pada batang sehingga mengakibatkan tanaman menjadi layu dan bahkan mati. Tanaman cengkeh merupakan salah satu tanaman berkayu dengan nilai ekonomi tinggi di Indonesia. Tanaman cengkeh adalah salah satu tanaman yang diserang oleh kumbang ambrosia namun masih belum banyak diteliti. Penelitian kumbang ambrosia pada tanaman cengkeh perlu dilakukan untuk mengetahui jenis-jenis kumbang ambrosia yang menyerang tanaman cengkeh. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keanekaragaman kumbang ambrosia pada tanaman cengkeh dengan tahun tanam yang berbeda di PT. Perkebunan Nusantara XII Pancursari, Kecamatan Sumbermanjing Wetan, Kabupaten Malang.

Penelitian dilakukan pada bulan Maret hingga Juni 2018. Penelitian dilakukan pada dua lahan dengan tahun tanam yang berbeda yaitu lahan A dengan tahun tanam 1971 dan lahan C dengan tahun tanam 1984. Pada masing-masing lahan ditentukan 20 tanaman contoh sebagai tempat merekatkan perangkap. Perangkap yang digunakan merupakan perangkap atraktan yang dibuat dari botol air mineral berukuran 1,5 lt berwarna transparan. Setengah sisi botol dibentuk seperti jendela lalu direkatkan plastik klip sebagai wadah atraktan berupa alkohol 95% dengan menggunakan klip kertas. Perangkap tersebut diikat pada batang tanaman setinggi 1,5 m dari permukaan tanah dengan benang pengikat. Lalu pada mulut botol diisi larutan detergen. Pengumpulan spesimen kumbang ambrosia yang terperangkap dilakukan setiap tiga hari sebanyak delapan kali. Spesimen yang sudah terkumpul kemudian diawetkan di dalam botol vial yang berisi alkohol 95%. Kemudian spesimen diidentifikasi dengan menggunakan mikroskop di Laboratorium Hama Tumbuhan, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Jumlah spesies yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan R software.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh 18 spesies kumbang ambrosia yang terdiri dari famili Scolytidae dan Platypodidae. Spesies-spesies kumbang ambrosia yang tergolong famili Scolytidae yaitu *Xylosandrus crassiusculus*, *Xylosandrus* sp., *Xylosandrus morigerus*, *Xylosandrus amputatus*, *Premnobius* sp., *Xyleborus* sp.1, *Xyleborus* sp.2, *Xyleborus* sp.3, *Xyleborus* sp.4, *Xyleborus* sp.5, *Hypothenemus* sp.1, *Hypothenemus* sp.2, *Hypothenemus* sp.3, *Hypocryphalus* sp., *Ambrosiodmus* sp. Sedangkan spesies-spesies kumbang ambrosia yang tergolong famili Platypodidae yaitu *Euplatypus* sp. platypodid sp.1 dan platypodid sp.2. Pada lahan A dan C terdapat lima spesies kumbang ambrosia yang sama yaitu *Xylosandrus crassiusculus*, *Xylosandrus* sp., *Xylosandrus morigerus*, *Premnobius* sp., dan *Xyleborus* sp.1. Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') kumbang ambrosia pada lahan A sama dengan lahan C yaitu dengan nilai berturut-turut 0,958



dan 0.921 sedangkan nilai indeks kemerataan Pielou's (E) pada lahan A lebih tinggi daripada lahan C dengan nilai berturut-turut 0,492 dan 0,332. Pada lahan A nilai indeks dominansi Simpson's (1-D) yaitu 0,494 sedangkan pada lahan C yaitu 0,547. Pada lahan A kumbang ambrosia yang mendominasi adalah *Xylosandrus crasiussculus* dengan jumlah individu 343 sedangkan pada lahan C didominasi oleh *Xyleborus* sp.1 dengan jumlah individu 564.



SUMMARY

RONAULI SARAGIH. 145040200111164. Diversity of ambrosia beetle on clove at PT. Perkebunan Nusantara XII Pancursari Malang District: Study of age plant difference. Supervised by Dr. Agr. Sc. Hagus Tarno, SP., MP. and Mochammad Syamsul Hadi, SP., MP.

Ambrosia beetle is an insect that attack woody plants belonging to the ordo Coleoptera and consist of two family Platypodidae and Scolytidae. Ambrosia beetle attack plants by making a hole in the stem and causing plants wilt and die. Clove plant *Syzygium aromaticum* is one of the woody plants with high economic value in Indonesia. Clove plants is one of the plants that are attacked by ambrosia beetle. The study of ambrosia beetle in clove plants was needed to find out the type of ambrosia beetles that attack clove plants. This research aimed to investigate the diversity of ambrosia beetles on clove plants at PT. Perkebunan Nusantara XII Pancursari, Sumbermanjing Wetan Sub District, Malang District.

The study was conducted in March to June 2018 on two lands with different planting year i.e. A with planting year 1971 and C with planting year 1984. In each area there were 20 plants sample were determined as a place for traps. The trap was an attractant trap made by 1.5 lt transparent mineral water bottle. The half side of the bottle was shaped like a window for hanging a plastic clip as a container of alcohol 95% using paper clips. The trap was tied on 1.5 m above the ground with a binding thread on the stem. Then at the bottle cap was filled with detergent liquid. Ambrosia beetle was collected every three days in eight times. Specimen were preserved by using 95% alcohol and identified by using microscope at the Plant Pest Laboratory, Department of Pest and Plant Disease, Faculty of Agriculture, Brawijaya University. The number of species was analyzed by using R software.

Based on the result of this research, there were 18 species of ambrosia beetle that consisted of Scolytidae and Platypodidae family. Scolytidae family consisted of *Xylosandrus crassiusculus*, *Xylosandrus* sp., *Xylosandrus morigerus*, *Xylosandrus amputatus*, *Premnobius* sp., *Xyleborus* sp.1, *Xyleborus* sp.2, *Xyleborus* sp.3, *Xyleborus* sp.4, *Xyleborus* sp.5, *Hypothenemus* sp.1, *Hypothenemus* sp.2, *Hypothenemus* sp.3, *Hypocryphalus* sp., and *Ambrosiodmus* sp. The Platypodidae family consisted of *Euplatypus* sp., platypodid sp.1 and platypodid sp.2. There were 5 species that found in both of land i.e. *Xylosandrus crassiusculus*, *Xylosandrus* sp., *Xylosandrus morigerus*, *Premnobius* sp., and *Xyleborus* sp.1. The value of diversity Shannon-Wiener index (H') on land A was equal to land C with each value 0.958 and 0.921. The value of evenness Pielou's index (E) in A was higher than C. But, the value of Simpson's dominance index (1-D) in A (0.494) was lower than C (0.547). *Xylosandrus crassiusculus* as a dominant species in land A with 343 total and *Xyleborus* sp.1 as a dominant species in land C with 564 total.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat dan karunia sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik. Skripsi yang berjudul Keaenakragaman Kumbang Ambrosia pada Tanaman Cengkeh di PT. Perkebunan Nusantara XII Pancursari Kabupaten Malang: Studi Perbedaan Umur Tanaman disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1) sesuai dengan kurikulum Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Dr. Agr. Sc. Hagus Tarno, SP., MP. dan Mochammad Syamsul Hadi, SP., MP. selaku dosen pembimbing atas segala kesabaran, nasihat, arahan dan bimbingannya kepada penulis. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada kedua orangtua yaitu Bapak Jamen Saragih dan Ibu Roslina Sinurat serta sahabat-sahabat yang selalu memberikan doa dan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.

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

Malang, Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

RIWAYAT HIDUP	i
RINGKASAN	ii
SUMMARY	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Hipotesis.....	3
1.4 Manfaat.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kumbang Ambrosia	4
2.2 Morfologi Kumbang Ambrosia	4
2.3 Siklus Hidup Kumbang Ambrosia	6
2.4 Perilaku Makan Kumbang Ambrosia	7
2.5 Dampak Kerusakan Kumbang Ambrosia.....	8
2.6 Tanaman Cengkeh	9
2.7 Keanekaragaman Hayati.....	9
III. BAHAN DAN METODE	11
3.1 Tempat dan Waktu	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Metode Penelitian.....	11
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
4.1 Keanekaragaman Kumbang Ambrosia pada Tanaman Cengkeh	16
V. KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1 Kesimpulan.....	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN.....	37



DAFTAR GAMBAR

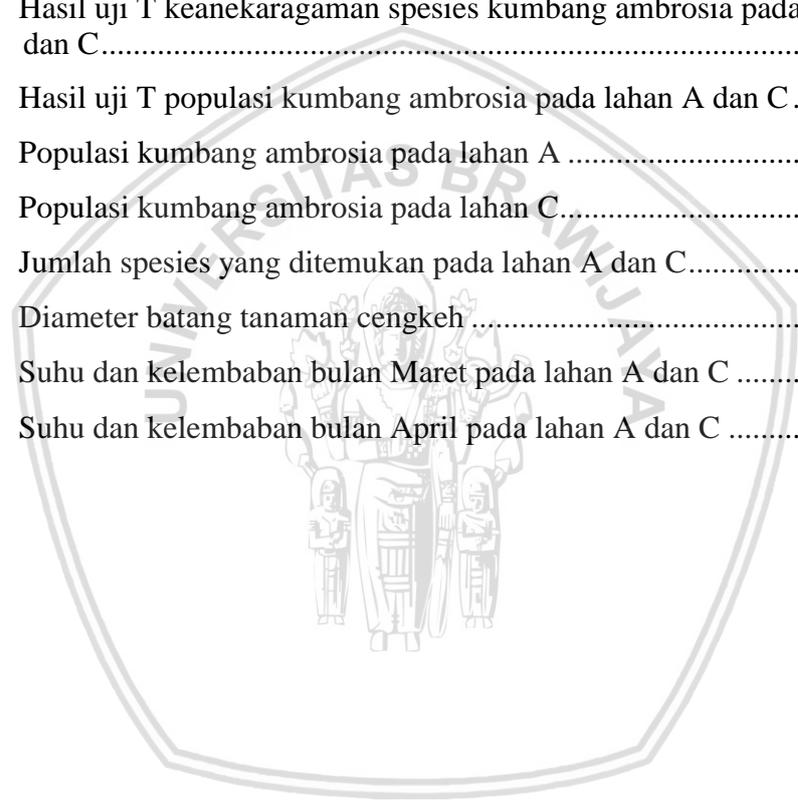
Nomor	Teks	Halaman
1	Morfologi kumbang ambrosia.....	5
2	Perbedaan bentuk dan ukuran kumbang ambrosia.....	6
3	Telur kumbang ambrosia <i>Euwallacea</i> sp.	6
4	Siklus hidup kumbang ambrosia	7
5	Plot tanaman pengamatan	12
6	Perangkap kumbang ambrosia	13
7	Morfologi <i>Xylosandrus crassiusculus</i>	17
8	Morfologi <i>Xylosandrus</i> sp.....	18
9	Morfologi <i>Xylosandrus morigerus</i>	18
10	Morfologi <i>Xylosandrus amputatus</i>	19
11	Morfologi <i>Premnobius</i> sp	20
12	Morfologi <i>Xyleborus</i> sp.1.....	21
13	Morfologi <i>Xyleborus</i> sp.2.....	21
14	Morfologi <i>Xyleborus</i> sp.3.....	22
15	Morfologi <i>Xyleborus</i> sp.4.....	22
16	Morfologi <i>Xyleborus</i> sp. 5.....	23
17	Morfologi <i>Hypothenemus</i> sp.1	24
18	Morfologi <i>Hypothenemus</i> sp.2.....	24
19	Morfologi <i>Hypothenemus</i> sp.3.....	25
20	Morfologi <i>Hypocryphalus</i> sp.	25
21	Morfologi <i>Ambrosiodmus</i> sp.....	26
22	Morfologi <i>Euplatypus</i> sp.....	27
23	Morfologi platypodid sp.1	27
24	Morfologi platypodid sp.2.....	28
25	Diagram Venn kesamaan spesies kumbang ambrosia	31

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1	Spesies kumbang ambrosia yang ditemukan pada lahan A dan C.....	16
2	Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon-Winner (H'), Indeks Kemerataan Pielou's (E) dan Indeks Dominansi Simpson's (1-D) pada lahan A dan C	28
3	Populasi kumbang ambrosia selama delapan kali pengamatan.....	30

Lampiran

1	Hasil uji T keanekaragaman spesies kumbang ambrosia pada lahan A dan C.....	38
2	Hasil uji T populasi kumbang ambrosia pada lahan A dan C.....	38
3	Populasi kumbang ambrosia pada lahan A	39
4	Populasi kumbang ambrosia pada lahan C.....	39
5	Jumlah spesies yang ditemukan pada lahan A dan C.....	40
6	Diameter batang tanaman cengkeh	40
7	Suhu dan kelembaban bulan Maret pada lahan A dan C	41
8	Suhu dan kelembaban bulan April pada lahan A dan C	42





I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kumbang ambrosia adalah serangga yang menyerang tanaman berkayu dan bersimbiosis dengan jamur. Kumbang ambrosia terdiri dari 2 famili yaitu Platypodidae dan Scolytidae. Kumbang ambrosia banyak tersebar di daerah tropis dan menyebabkan kerusakan serta kerugian ekonomi yang cukup tinggi pada tanaman maupun pada industri kayu (Bumrungsri *et al.*, 2008). Hingga pada saat ini sudah ditemukan kurang lebih 7400 spesies kumbang ambrosia yaitu terdiri dari 6000 spesies tergolong famili Scolytidae dan 1400 spesies tergolong famili Platypodidae (Kirkendall *et al.*, 2015). Kumbang ambrosia pada umumnya menyerang tanaman yang stress maupun tanaman sakit. Kumbang ambrosia berperan sebagai hama sekunder yang menyerang tanaman dengan membuat lubang gerekan pada batang tanaman sebagai tempat untuk berasosiasi dengan jamur (Zanuncio *et al.*, 2005).

Penelitian kumbang ambrosia sudah banyak dilakukan di berbagai negara seperti di Papua Nugini tentang keanekaragaman beta kumbang ambrosia (Hulcr *et al.*, 2007), di Universitas Middle Tennessee Amerika Serikat pada tanaman Chesnut ditemukan *Xyleborinus saxeseni* (Ratzeburg) sebagai spesies kumbang ambrosia dominan pada tahun 1998-1999 (Oliver dan Mannion, 2001), dan di Malang Jawa Timur tentang keanekaragaman kumbang ambrosia pada tanaman Sonokembang (Tarno *et al.*, 2014).

Cengkeh merupakan tanaman asli Indonesia yang banyak dibudidayakan di beberapa wilayah Indonesia yakni Provinsi Aceh, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sulawesi Utara, Gorontalo, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Selatan, Maluku, dan Maluku Utara (Ballitro, 2015). Cengkeh adalah salah satu komoditas pertanian yang memiliki nilai ekonomi tinggi yang banyak menghasilkan pendapatan negara melalui cukai (Isnaeni dan Sugiarto, 2010) karena cengkeh merupakan tanaman asli Indonesia yang sebagian besar produksinya digunakan sebagai bahan baku industri rokok kretek yang merupakan rokok khas Indonesia (Kemala, 2004). Selain sebagai bahan dasar pembuatan rokok kretek, cengkeh juga dapat berguna sebagai rempah-rempah yang dibutuhkan dalam bidang pengobatan dan dapat juga dipakai sebagai bahan pembuatan minyak atsiri

(Titahelu, 2002). Kondisi cengkeh nasional mengalami pasang surut mengingat fluktuasi harga cengkeh yang cukup besar dan biaya panen dan pengolahan cukup tinggi. Pada tahun 2005 kebutuhan cengkeh 91,35 ribu ton dan meningkat menjadi 120 ribu ton pada tahun 2010. Sementara itu dengan adanya panen raya di Sulawesi diperkirakan produksi pada tahun 2010 hanya mencapai 100 ribu ton. Penurunan produksi juga dipengaruhi oleh kondisi di lapangan yang menunjukkan bahwa banyak tanaman cengkeh yang sudah tidak produktif lagi baik karena sudah tua dan rusak, kurangnya pemeliharaan, belum menggunakan bibit unggul dan juga adanya serangan hama (Ditjenbun, 2014). Hama yang umumnya menyerang tanaman cengkeh yakni hama penggerek batang *Nothopeus hemipterus* Oliv (Coleoptera: Cerambycidae), penggerek ranting *Coptocercus biguttatus* Dinov (Coleoptera: Cerambycidae), dan perusak pucuk *Coccus viridis* Green (Hemiptera: Coccidae) atau yang biasa disebut kutu tempurung (Ditjenbun, 2014).

Studi tentang keanekaragaman hama penggerek terutama penggerek batang cengkeh sudah cukup sering dilakukan seperti hama penggerek batang cengkeh *Hexamithodera semivelutina* Hell (Coleoptera: Cerambycidae) di Desa Kumelembuai Kabupaten Minahasa Selatan (Tumanduk *et al.*, 2016), dan dua spesies hama penggerek batang cengkeh perkebunan cengkeh wilayah Kabupaten Kediri yakni *Nothopeus hemipterus* Oliv dan *N. fasciatipennis* Watt (Mariana, 2013). Akan tetapi, penelitian tentang hama penggerek kumbang ambrosia pada tanaman cengkeh masih cukup jarang dilakukan.

Berdasarkan sifat kumbang ambrosia yang menyukai tanaman berkayu dapat menjadikan tanaman cengkeh sebagai salah satu tanaman inang kumbang ambrosia. Selain itu, kumbang ambrosia memiliki preferensi menyukai etanol yang dihasilkan tanaman berkayu. Pada umumnya etanol akan dihasilkan oleh tanaman yang mengalami cekaman dan tanaman yang sudah tua (Galko *et al.*, 2014). Hal tersebut yang menjadi dasar pemikiran bahwa penelitian keanekaragaman kumbang ambrosia pada tanaman cengkeh di PT. Perkebunan Nusantara XII Pancursari dengan umur yang berbeda perlu dilakukan.

1.2 Tujuan

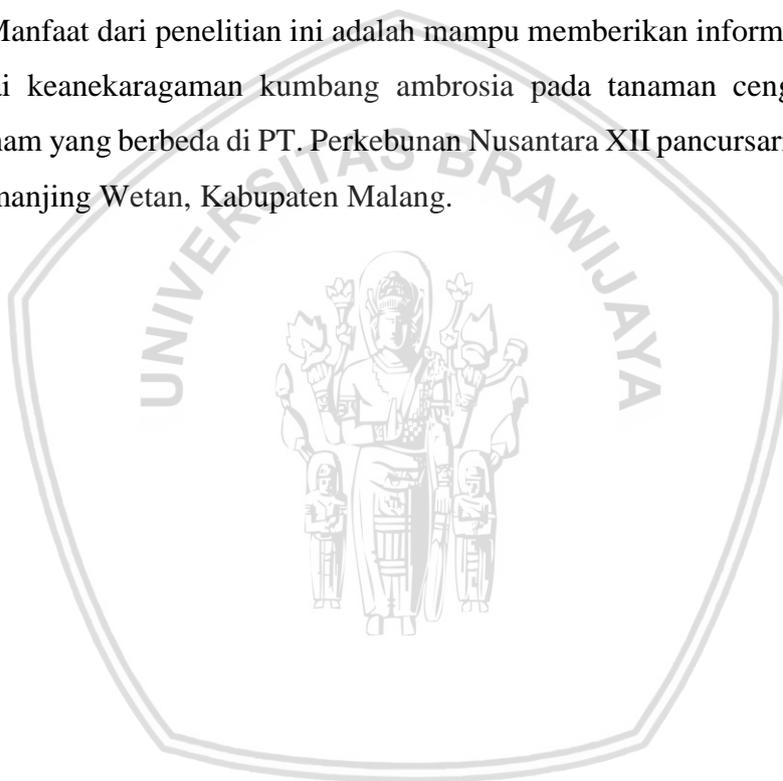
Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keanekaragaman kumbang ambrosia pada tanaman cengkeh dengan tahun tanam yang berbeda di PT. Perkebunan Nusantara XII pancursari, Kecamatan Sumbermanjing Wetan, Kabupaten Malang.

1.3 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah keanekaragaman spesies kumbang ambrosia lebih tinggi pada tanaman yang berumur lebih tua

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah mampu memberikan informasi data awal mengenai keanekaragaman kumbang ambrosia pada tanaman cengkeh dengan tahun tanam yang berbeda di PT. Perkebunan Nusantara XII pancursari, Kecamatan Sumbermanjing Wetan, Kabupaten Malang.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kumbang Ambrosia

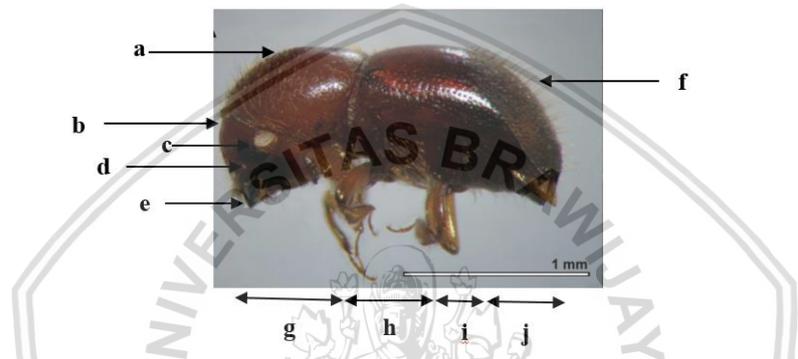
Kumbang ambrosia merupakan serangga penggerek ordo Coleoptera yang terdiri dari 2 famili yakni Scolytidae dan Platypodidae. Hingga saat ini sudah ditemukan 6000 spesies kumbang ambrosia famili Scolytidae dan 1400 spesies famili Platypodidae (Kirkendall *et al.*, 2015). Kumbang ambrosia pada umumnya menyerang tanaman dengan membuat lubang gerakan pada lapisan kayu yang sudah ditebang atau tanaman yang sudah mati. Pada lubang tersebut kumbang ambrosia berkembang biak dan memakan jamur simbiotik (Hulcr *et al.*, 2007). Kumbang ambrosia merupakan kelompok serangga yang berperan penting dalam ekosistem hutan. Kumbang ambrosia juga merupakan kelompok yang sangat penting dari segi ekonomi pada daerah tropis karena beberapa dari spesies kumbang ambrosia dapat menyebabkan kerusakan pada kayu yang baru ditebang untuk digunakan sebagai bahan perabot. Kerugian terjadi karena menurunnya nilai kayu akibat lubang-lubang gerakan pada permukaan kayu. Kumbang ambrosia menghabiskan sebagian besar siklus hidupnya di dalam lubang gerakan. Kumbang ini tergolong serangga subsosial karena serangga ini sangat memperhatikan dan merawat keturunan dan berkembang biak secara agregasi pada tanaman inang dengan meletakkan telur pada lubang gerakan secara berkelompok maupun telur tunggal (Lindgren dan Raffa, 2013).

2.2 Morfologi Kumbang Ambrosia

Kumbang ambrosia terdiri dari 3 bagian tubuh yakni 1) kepala yang terdiri dari: frons, epistoma, mata, antenna, 2) toraks yang terdiri dari: pronotum, tungkai, elitra, metepisternum, dan 3) abdomen (Gambar 1) (Bright dan Stark, 1973). Kumbang ambrosia umumnya memiliki kepala yang tidak dapat dilihat dari sisi atas. Adapun dua kombinasi pronotum pada kepala kumbang ambrosia yakni: 1) Pronotum yang melengkung dan pendek mengarah kebawah sehingga kepala tidak dapat terlihat dari atas. 2) Pronotum yang memanjang dan lurus dengan kepala tidak terlihat (Hulcr *et al.*, 2015).

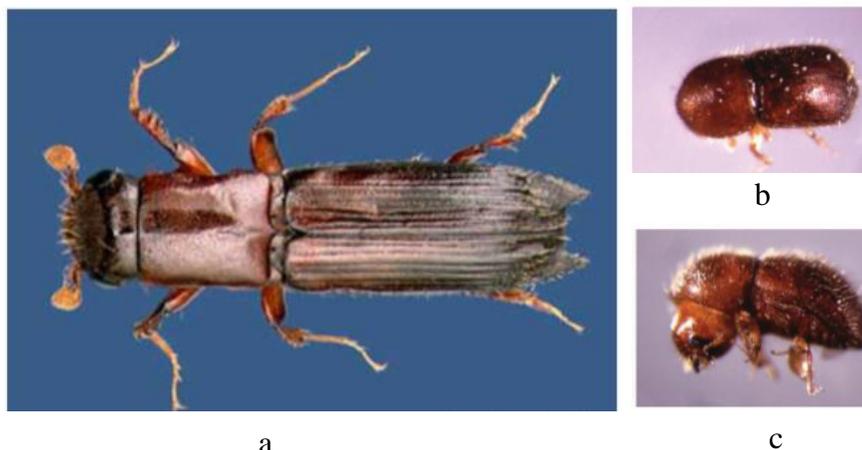
Kumbang ambrosia famili Scolytidae memiliki ciri khusus yakni tubuh berbentuk silindris dalam penampang melintang, kepala diperbesar untuk

menampung mandibel serta otot pengunyah, tungkai dan antena berukuran pendek sesuai dengan panjang tubuh, tarsi terdiri dari empat segmen yang terlihat jelas dengan kasat mata (Hulcr *et al.*, 2015). Kumbang ambrosia famili Scolytidae memiliki ukuran tubuh yang bervariasi mulai dari 0,5 mm hingga 1 cm lebih sedikit. Akan tetapi, paling banyak berukuran 1 hingga 4 mm (Gambar 2b). Ukuran panjang tubuh kumbang ambrosia tidak memiliki kolerasi dengan diameter batang kayu yang diserang karena spesies bertubuh kecil dapat ditemukan pada batang yang besar sedangkan spesies berukuran sedang hingga besar dapat berkembang biak pada cabang maupun ranting (Kirkendall *et al.*, 2015).



Gambar 1. Morfologi kumbang ambrosia *Xylosandrus crassiusculus*: a: puncak pronotum; b: frons; c: antena; d: mata majemuk; e: mandibel; f: kemiringan elitra; g: protoraks; h: mesotoraks; i: metatoraks; j: abdomen (Landi *et al.*, 2017)

Kumbang ambrosia famili Platypodidae memiliki ciri yang hampir sama dengan Scolytidae akan tetapi dibedakan dengan ukuran tubuh yang memanjang (Gambar 2a), abdomen pendek (lebih pendek dari methatoraks apabila dilihat dari sisi lateral), dan segmen tarsal yang pertama memanjang lebih panjang dari gabungan segmen lainnya (Atkinson, 2017). Kumbang ambrosia merupakan salah satu serangga yang sangat beradaptasi baik secara morfologis maupun ekologis. Adaptasi morfologis kumbang ambrosia untuk hidup pada lubang gerakan batang pohon membuat bentuk tubuh kumbang ambrosia pada umumnya rata dan tidak menonjol. Hal tersebut dikarenakan apabila tubuh menonjol dapat membatasi gerakan dan fleksibilitas ambrosia di dalam lubang gerakan. Semua kumbang ambrosia memiliki mata besar, pipih dan antena yang pendek yang dapat dilipat ke dalam tubuh (Kirkendall *et al.*, 2015).



Gambar 2. Bentuk dan ukuran kumbang ambrosia. a: *Platypus flavicornis* Fabricius (Atkinson, 2017); b: Sisi dorsal *Xylosandrus crassiusculus* (Motschulsky); c: Sisi lateral *X. crassiusculus* (Atkinson *et al.*, 2011)

2.3 Siklus Hidup Kumbang Ambrosia

Perkembangan hidup kumbang ambrosia terdiri dari 4 tahap yaitu: telur, larva, pupa, dan imago.

Telur kumbang ambrosia membutuhkan 7 – 10 hari untuk menetas jika dalam kondisi normal. Telur kumbang ambrosia berbentuk oval, bertekstur halus, berwarna putih transparan dan memiliki ukuran yang berbeda-beda antar kelompok (Gambar 3). Pada umumnya sebagian besar kumbang meletakkan 1 telur pada 1 lubang lalu dilindungi dengan frass hasil gerakan kumbang imago.



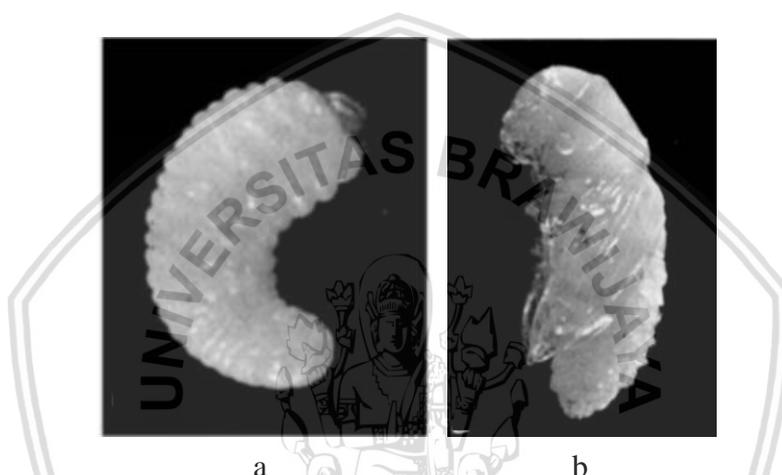
Gambar 3. Telur kumbang ambrosia *Euwallacea* sp. (Ploetz *et al.*, 2013)

Larva kumbang ambrosia berkembang berkisar 30 – 90 hari pada kondisi yang ideal sedangkan untuk jumlah instar larva bervariasi mulai dari 2 – 5. Larva kumbang ambrosia berwarna putih, berbentuk huruf C, tidak bertungkai, sklerotoid lunak dan biasanya memiliki kepala berwarna coklat (Gambar 4a).

Pupa kumbang ambrosia terbentuk setelah fase larva selesai dan sisa-sisa frass pada lubang dibersihkan terlebih dahulu untuk menjadi tempat perkembangan pupa. Pupa pada umumnya membutuhkan waktu rata-rata 6 – 9 hari pada kondisi

normal untuk berkembang menjadi imago (Gambar 4b). Akan tetapi pada kelompok tertentu dari famili Scolytidae fase pupa membutuhkan 2 hari sampai dengan lebih dari 30.

Imago kumbang ambrosia dapat langsung muncul setelah transformasi dari tahap pupa, akan tetapi beberapa spesies tertentu akan melakukan hibernasi terlebih dahulu di dalam lubang galeri sebagai periode pematangan makan. Kemudian imago kumbang ambrosia akan membuat lubang gerakan yang baru baik pada tanaman inang yang baru atau pada tanaman inang yang sama dengan induk hari (Wood, 2007).



Gambar 4. Fase kumbang ambrosia. a: larva; b: pupa (Wood, 2007)

2.4 Perilaku Makan Kumbang Ambrosia

Kumbang ambrosia merupakan penggerek kayu yang mampu memasuki jaringan tanaman dengan cukup dalam. Kumbang ambrosia melakukan inokulasi jamur pada dinding lubang gerakan. Hal tersebut memungkinkan bahwa seluruh kumbang ambrosia memanfaatkan jamur sebagai sumber makanan, namun kebanyakan kumbang ambrosia diperkirakan memakan campuran serbuk kayu hasil gerakan dengan miselium (Wood, 2007).

Kumbang ambrosia tidak dapat memakan komponen utama kayu sehingga kumbang ambrosia memakan jamur simbiosis (Harrington, 2005). Berbeda dengan kumbang penggerek kayu lainnya, kumbang ambrosia dapat berkembang di dalam kayu dengan memakan jamur ekto-simbiotik ambrosia. Kumbang ambrosia menginokulasikan spora jamur ke dalam lubang gerakan untuk jamur bertumbuh dan menghasilkan banyak miselia dan spora agar menjadi sumber nutrisi bagi larva

maupun imago kumbang ambrosia. Jamur ini dibawa oleh kumbang ambrosia ke tanaman lain dengan menggunakan mycangia (Kinuura, 1995).

Mycangia terletak pada bagian mulut, toraks, atau pada bagian elitra kumbang ambrosia. Mycangia dapat ditemukan pada ambrosia betina, jantan maupun keduanya tergantung pada spesies kumbang ambrosia tersebut. Mycangia termasuk dalam invaginasi integument serangga yang dilapisi struktur sekretori yang mempermudah perolehan dan pengangkutan jamur (Ploetz *et al.*, 2013).

Prosedur mengunyah pada kumbang ambrosia berbeda pada jaringan kayu untuk membentuk lubang gerekkan dan untuk jamur sebagai bahan makanan. Lubang terowongan pada kayu dibuat dengan menggunakan mandibula dengan membolak-balikkan kepala serta merotasi penuh badan. Sedangkan untuk memakan spora jamur maka kumbang ambrosia akan menggunakan gerakan horizontal pada rahang atas dan menelan dengan menggerakkan labrum (Kirkendall *et al.*, 2015).

2.5 Dampak Kerusakan Kumbang Ambrosia

Kumbang ambrosia menggerak batang tanaman dan masuk hingga ke dalam jaringan sehingga menimbulkan gejala yang tampak yakni daun tanaman menjadi layu serta terdapat banyak frass dari lubang gerekkan. Serangan kumbang ambrosia yang cukup tinggi dapat mengakibatkan kematian pada tanaman (Atkinson *et al.*, 2011). Kerusakan tanaman di Amerika Serikat diantara tahun 1948 dan 1975 akibat serangan kumbang ambrosia famili Scolytidae dan Platypodidae mengakibatkan kerugian yang cukup besar yakni berkisar 60 – 90% (Zanuncio *et al.*, 2002).

Kumbang ambrosia dapat menyebabkan tanaman menjadi layu baik pada usia tanaman yang tua maupun pada fase pembibitan. Hal tersebut terjadi karena kumbang ambrosia membawa jamur simbiotik ke dalam jaringan tanaman hingga memasuki bagian xylem tanaman dan mengganggu proses pengangkutan air dalam tanaman. Gangguan jamur terhadap jaringan pengangkut xylem ditandai dengan adanya perubahan warna pada xylem (Fraedrich *et al.*, 2008). Gejala pada pohon akibat serangan kumbang ambrosia adalah daun tanaman menjadi gugur serta terdapat beberapa lubang di batang maupun di dahan pohon dan kadang-kadang ada warna merah di sekitar lubang. Pada pohon yang sudah mati biasanya ditemukan banyak lubang-lubang dengan ukuran diameter 0,2 - 1,9 mm dan juga frass hasil

gerekan kumbang ambrosia. Ada dua jenis frass yang ditemukan yakni frass berserat dan frass seperti bubuk atau tepung. Selain itu, pola lubang gerekkan dalam batang pohon yang eraserang sangat jelas terlihat berwarna hitam (Tarno *et al.*, 2014).

2.6 Tanaman Cengkeh

Cengkeh *Syzygium aromaticum* L. Merril & Perry (Myrtaceae) merupakan salah satu tanaman rempah asli Indonesia. Pada saat ini jenis tanaman cengkeh yang dibudidayakan di Indonesia adalah Zanzibar, Siputih, Sikotok, dan Ambon (Tresniawati, 2011). Komoditas Cengkeh memegang peranan penting dalam pembangunan perkebunan dan pembangunan nasional karena kontribusinya yang nyata dalam penyediaan kebutuhan bahan baku terutama bagi industri rokok kretek, peningkatan pendapatan petani, peningkatan devisa negara, penyediaan kesempatan kerja ditingkat *on farm*, industri farmasi dan perdagangan serta sektor informal (Ditjenbun, 2014).

Tanaman cengkeh dapat ditanam dan masih berproduksi pada ketinggian tempat 0 – 900 mdpl. Semakin tinggi tempat maka produksi bunga makin rendah namun pertumbuhan makin subur. Ketinggian tempat yang optimal untuk pembungaan tanaman cengkeh berkisar 200 – 600 mdpl (Puslitbangbun, 2007). Tanaman cengkeh memerlukan intensitas cahaya yang kuat. Tanah yang sesuai untuk tanaman cengkeh adalah tanah yang gembur, humus sedang – tinggi, permeabilitas sedang, pH tanah berkisar antara 5,0 – 6,5, suhu udara 25°C – 28°C, serta curah hujan yang 1.500 – 2500 mm/tahun (Purwati, 2011).

2.7 Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati adalah keragaman kehidupan yang mengacu pada semua tingkat organisasi biologis secara keseluruhan. Keanekaragaman hayati merupakan variabilitas seluruh organisme baik dari wilayah teresterial, laut serta ekosistem air lain, dan dari berbagai kompleks ekologi dimana berbagai organisme menjadi bagian penyusun ekosistem. Keanekaragaman hayati pada umumnya dibagi menjadi 3 bagian yakni: Keragaman genetik, keragaman organisme dan keragaman ekosistem (Gaston and Spicer, 2004).

Ada tiga istilah untuk menggambarkan skala keanekaragaman hayati, yaitu: 1) keanekaragaman alpha, 2) keanekaragaman betha dan 3) keanekaragaman gamma. Keanekaragaman alpha mengacu pada keragaman yang menggambarkan kekayaan jumlah spesies pada suatu ekosistem. Keragaman betha merupakan keragaman jumlah spesies antar ekosistem sedangkan keragaman hamma merupakan ukuran keragaman keseluruhan dari ekosistem yang berbeda pada satu wilayah (Ahlfinger *et al.*, 2008).



III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di PT. Perkebunan Nusantara XII Pancursari, Kecamatan Sumbermanjing Wetan, Kabupaten Malang dengan ketinggian tempat 450 – 700 mdpl dan Laboratorium Hama Tumbuhan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya pada bulan Maret sampai Juni 2018.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah botol 1.5 L, piring styrofoam, cutter, gunting, plastik klip (p=10 cm, l=6 cm), plastik 1 kg, benang, klip kertas, botol vial 20 ml, kuas, kain penyaring, cawan petri, mikroskop stereo, alat tulis, kertas label, termohigrometer, dan kamera.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah alkohol 95%, air dan detergen.

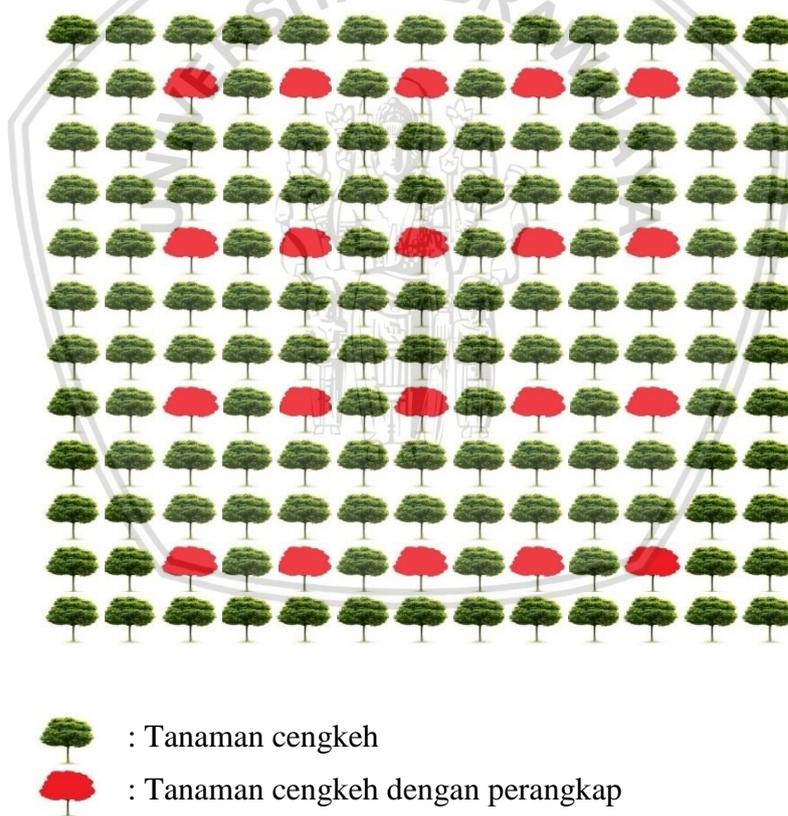
3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Uji Pendahuluan, Penentuan Lokasi Pengamatan dan Penetapan Tanaman Contoh

Uji pendahuluan dilakukan untuk penentuan lokasi pengamatan. Pada umumnya penentuan lokasi dilakukan dengan metode *purposive sampling* yaitu teknik sampling yang biasa digunakan untuk penelitian kualitatif dan pemilihan lokasi ditentukan berdasarkan pada tujuan spesifik yang dapat menjawab setiap pertanyaan serta kebutuhan penelitian (Teddlie and Yu, 2007). Maka untuk menjawab kebutuhan penelitian dalam penentuan lokasi, dilakukan uji pendahuluan selama dua minggu pada tanaman cengkeh di PT. Perkebunan Nusantara XII. Hal ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya kumbang ambrosia yang menyerang tanaman cengkeh. Uji pendahuluan dilakukan dengan pengaplikasian perangkap botol pada beberapa tanaman cengkeh secara acak kemudian diamati setiap hari selama dua minggu. Berdasarkan uji pendahuluan, ditemukan adanya kumbang ambrosia mulai hari kedua sejak pemasangan perangkap. Oleh karena itu, perkebunan cengkeh ditetapkan sebagai tempat untuk melakukan penelitian ini.

Perkebunan ini memiliki lahan seluas 3.029 ha yang terdiri dari tanaman cengkeh 1030 ha dan tanaman karet 1.999 ha. Lokasi pengamatan dibagi menjadi dua lahan sebagai lahan contoh yaitu lahan A dan lahan C. Lahan pengamatan memiliki tahun tanam yang berbeda yaitu lahan A dengan tahun tanam 1971 dan lahan C dengan tahun tanam 1984. Akan tetapi pada lahan A dan lahan C terdapat jenis vegetasi yang sama yaitu tanaman cengkeh dengan varietas Zanzibar dan tanaman pisang mas.

Pada dua lahan pengamatan (A dan C) ditetapkan tanaman contoh sebanyak 20 tanaman per lahan sehingga terdapat 40 tanaman contoh (Gambar 5). Tanaman contoh ditentukan secara sistematis dengan jarak minimal 20 meter antar tanaman contoh dan minimal 10 meter dari batas plot pengamatan (Burbano *et al.*, 2012).

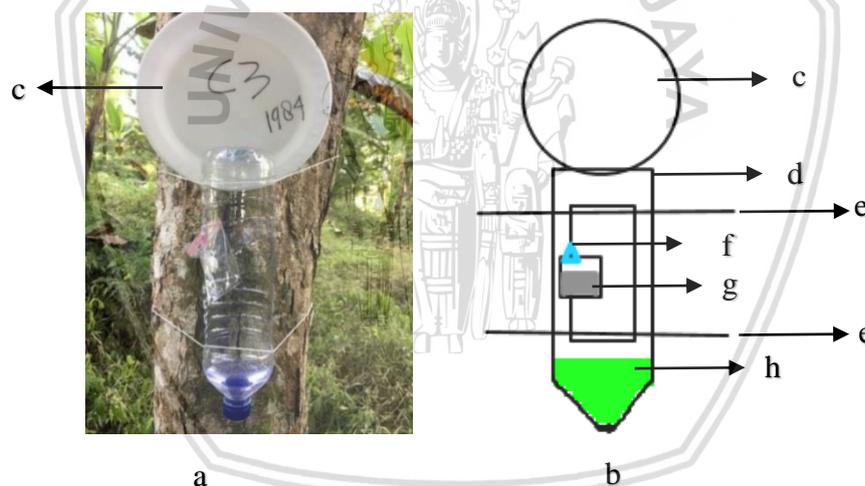


Gambar 5. Plot tanaman pengamatan

3.3.2 Pembuatan Perangkat, Pengumpulan, Pengawetan, dan Identifikasi Spesimen Kumbang Ambrosia

Perangkat yang digunakan untuk mendapatkan kumbang ambrosia merupakan perangkat atraktan dengan menggunakan alkohol 95% (Flechtmann *et*

al., 2000). Perangkat yang digunakan terbuat dari botol air mineral berukuran 1.5 L berwarna transparan kemudian setengah dari sisi botol dipotong sehingga berbentuk seperti jendela (Steininger *et al.*, 2015). Perangkat dipasang di batang tanaman contoh setinggi 1.5 m dari permukaan tanah dan diikat dengan benang pengikat (Gambar 6e). Kemudian dipasang piring styrofoam pada bagian atas perangkat dengan posisi miring sekitar 30° (Gambar 6c). Piring styrofoam berperan sebagai pelindung agar perangkat tidak rusak pada kondisi hujan maupun berangin. Pada bagian botol yang sudah dipotong direkatkan plastik klip dengan menggunakan klip kertas sebagai wadah untuk atraktan yakni alkohol 95% lalu pada bagian mulut botol dimasukkan larutan detergen (Costello *et al.*, 2008). Perangkat tersebut dipasang pada setiap batang tanaman contoh yang sudah ditentukan. Pada lahan A dan C terdapat masing-masing 20 unit perangkat sehingga terdapat 40 unit perangkat.



Gambar 6. Penampang membujur perangkat kumbang ambrosia. a: dokumentasi pribadi; b: sketsa; c: piring styrofoam; d: botol 1.5lt; e: benang; f: klip kertas; g: plastik klip berisi alkohol 95%; h:larutan detergen

Pengumpulan spesimen dilakukan setiap 3 hari sebanyak 8 kali dari perangkat yang sudah dipasang pada tanaman contoh. Serangga yang terperangkap dalam larutan detergen maupun alkohol 95% diambil dengan cara larutan dimasukkan ke dalam plastik. Larutan detergen dan alkohol yang sudah diambil diganti dengan yang baru untuk diambil lagi pada pengamatan selanjutnya. Hasil perangkat yang sudah dikumpulkan disaring dengan menggunakan kain putih

untuk dipilih kumbang ambrosia nya saja. Kemudian kumbang ambrosia diawetkan dengan alkohol 95% dalam botol vial. Hasil setiap perangkat dimasukkan ke dalam botol yang berbeda dan diberi label nomor perangkat serta tanggal pengumpulan spesimen.

Spesimen yang sudah diawetkan diidentifikasi dengan menggunakan alat bantu mikroskop stereo. Identifikasi dilakukan berdasarkan karakter morfologi hingga pada tahap genus dengan menggunakan pedoman buku Wood (2007). Karakter morfologi utama yang menjadi dasar pengamatan identifikasi adalah ukuran tubuh, warna tubuh, kemiringan elitra, bentuk pronotum, dan setae. Selain itu, identifikasi juga dapat dibantu dengan membandingkan gambar hasil pengamatan dengan gambar pada situs “ambrosiasymbiosis.org/parade/images.shtml”.

3.3.3 Pengukuran iklim mikro

Pengukuran iklim mikro dilakukan untuk mengetahui kondisi iklim di lahan pengamatan agar dapat dikorelasikan dengan hasil pengamatan. Iklim mikro yang diukur di lahan pengamatan adalah suhu serta kelembaban minimum dan maksimum. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat bantu termohigrometer HTC-2. Pengukuran dilakukan mulai pagi hingga malam hari setiap hari selama pengamatan.

3.3.4 Analisis data

Pada penelitian ini dilakukan analisis data pada tiga variabel yaitu: keanekaragaman alfa kumbang ambrosia, populasi kumbang ambrosia dan kesamaan spesies kumbang ambrosia pada dua lahan.

Keanekaragaman alfa kumbang ambrosia dihitung dengan menggunakan alat bantu *R software* (Oksanen, 2015). Keanekaragaman alfa dapat dianalisis dengan menghitung jumlah spesies dan jumlah individu setiap spesies pada setiap lahan. Keanekaragaman alfa terdiri dari tiga indeks yaitu indeks keanekaragaman Shannon-Winner (H'), indeks pemerataan Pielou (E), dan indeks dominansi Simpson's ($1-D$) (Magurran, 2004; Davari *et al.*, 2015). Berikut ini rumus yang digunakan pada indeks-indeks tersebut:

1. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H')

Indeks keanekaragaman menunjukkan kekayaan spesies dalam suatu komunitas dan memperlihatkan keseimbangan dalam pembagian jumlah individu per spesies. Indeks Keanekaragaman H' dihitung dengan menggunakan rumus:

$$H' = -\sum(P_i \ln P_i)$$

yang H' adalah indeks keanekaragaman, \sum adalah jumlah spesies, P_i adalah n_i/N , n_i adalah jumlah individu spesies ke-I, dan N adalah jumlah individu total.

2. Indeks pemerataan Pielou (E)

Indeks pemerataan menunjukkan pola pemerataan suatu spesies dengan spesies lainnya pada suatu komunitas. Indeks Pemerataan E dihitung dengan rumus:

$$E = H' / \ln(s)$$

yang E adalah indeks pemerataan jenis, H' adalah indeks keanekaragaman jenis, S adalah jumlah jenis, dan Ln adalah logaritma natural.

3. Indeks Dominansi Simpson's (1 - D)

Indeks dominansi menunjukkan ada atau tidaknya spesies yang mendominasi spesies lainnya dalam suatu komunitas. Indeks Dominansi dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Indeks dominansi} = 1 - D$$

yang D adalah $\sum p_i^2$, P_i adalah n_i/N , n_i adalah jumlah individu spesies ke-I, dan N adalah jumlah individu total.

Populasi kumbang ambrosia dapat dianalisis dengan menghitung jumlah kumbang ambrosia yang ditemukan pada setiap pengamatan. Kemudian dilakukan uji T menggunakan *Microsoft Office Excel*.

Kesamaan spesies kumbang ambrosia pada lahan A dan C dianalisis dengan diagram Venn menggunakan *R software*. Data yang digunakan untuk membuat diagram Venn adalah spesies-spesies yang ditemukan pada setiap lahan. Pada diagram Venn terdapat dua buah lingkaran yang berbeda. Apabila terdapat irisan pada kedua lingkaran, artinya terdapat spesies yang sama pada dua lahan tersebut.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keanekaragaman Kumbang Ambrosia pada Tanaman Cengkeh

4.1.1 Jenis Kumbang Ambrosia yang Ditemukan

Pada lahan A dengan tahun tanam 1971 ditemukan 7 spesies kumbang ambrosia sedangkan pada lahan C dengan tahun tanam 1984 ditemukan 16 spesies kumbang ambrosia (Tabel 1). Seluruh spesies yang ditemukan tergolong dalam dua famili yaitu Scolytidae dan Platypodidae. Famili Scolytidae terdiri dari 2 subfamili yaitu Xyleborini dan Cryphalini.

Tabel 1. Spesies kumbang ambrosia yang ditemukan pada lahan A dan C

Spesies kumbang ambrosia	
Lahan A (1971)	Lahan C (1984)
Famili Scolytidae:	
Subfamili Xyleborini	Subfamili Xyleborini
<i>Xylosandrus crassiusculus</i>	<i>Xylosandrus crassiusculus</i>
<i>Xylosandrus morigerus</i>	<i>Xylosandrus morigerus</i>
<i>Xylosandrus</i> sp.	<i>Xylosandrus amputatus</i>
<i>Xyleborus</i> sp.1	<i>Xylosandrus</i> sp.
<i>Xyleborus</i> sp.2	<i>Xyleborus</i> sp.1
<i>Ambrosiodmus</i> sp.	<i>Xyleborus</i> sp.3
<i>Premnobius</i> sp.	<i>Xyleborus</i> sp.4
	<i>Xyleborus</i> sp.5
	<i>Premnobius</i> sp.
	Subfamili Cryphalini
	<i>Hypothenemus</i> sp.1
	<i>Hypothenemus</i> sp.2
	<i>Hypothenemus</i> sp.3
	<i>Hypocryphalus</i> sp.
	Famili Platypodidae
	<i>Euplatypus</i> sp.
	platypodid sp.1
	platypodid sp.2

Berikut ini karakter morfologi setiap spesies kumbang ambrosia yang ditemukan:

1. *Xylosandrus crassiusculus*

Berdasarkan pengamatan morfologi, kumbang ini memiliki ciri: berwarna coklat kemerahan, tubuh terlihat agak gemuk dengan ukuran 2,6 mm, pronotum berbentuk bulat apabila dilihat dari sisi dorsal (Gambar 7b), elitra lebih panjang dari pronotum, *frons* secara keseluruhan berbentuk cembung (Gambar 7d), mulut runcing mengarah ke bawah, kemiringan elitra sangat cembung (Gambar 7c), pada kemiringan elitra tidak terdapat tuberkel, tubuh kumbang ini dipenuhi dengan setae. Berdasarkan Wood (2007) kumbang ambrosia *X. crassiusculus* memiliki panjang tubuh 2,1 – 2,9 mm, berwarna coklat kemerahan, kemiringan elitra sangat cembung, dan memiliki setae pada seluruh permukaan tubuh secara merata.



Gambar 7. Morfologi *Xylosandrus crassiusculus* a: sisi lateral; b: sisi dorsal; c: kemiringan elitra; d: frons

2. *Xylosandrus* sp.

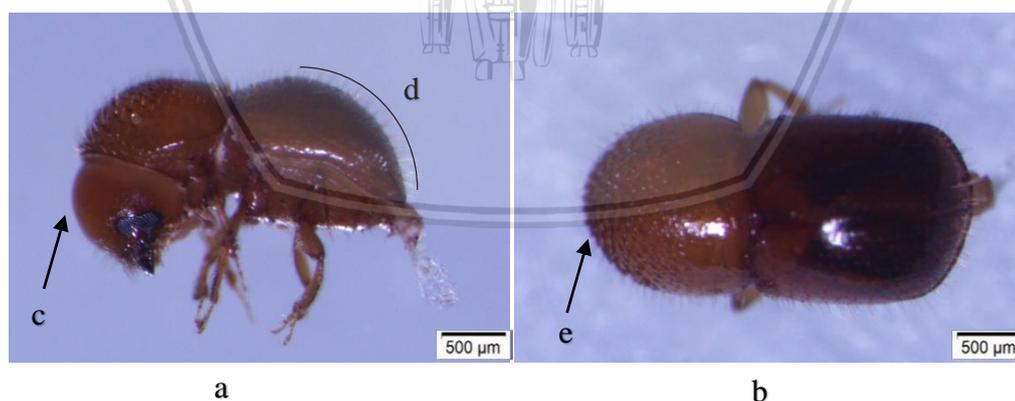
Kumbang ini tergolong *Xylosandrus* sp. dengan ciri berwarna hitam kemerahan, tubuh besar dengan ukuran 4,3 mm, mulut meruncing ke arah bawah, dari sisi lateral pronotum sangat cembung sedangkan dari sisi dorsal pronotum membulat dan menutupi kepala. Elitra lebih panjang dari pronotum. Kemiringan elitra cembung hanya pada ujung elitra (Gambar 8c). Terdapat setae yang agak panjang pada seluruh permukaan tubuh dan tersebar secara merata (Gambar 8d). Menurut Wood (2007) kumbang ambrosia genus *Xylosandrus* pada umumnya memiliki panjang tubuh 1,3 – 5,0 mm 1,9 – 2,1 kali sepanjang lebar, warna tubuh mulai dari coklat pucat hingga hitam, elitra gemuk dan sedikit lebih panjang dari pronotum.



Gambar 8. Morfologi *Xylosandrus* sp. a: sisi lateral; b: sisi dorsal; c: kemiringan elitra, d: setae

3. *Xylosandrus morigerus*

Pengamatan dengan menggunakan mikroskop menunjukkan ciri morfologi kumbang ini yakni: tubuh kecil berukuran 1,7 mm, berwarna coklat kekuningan, dari sisi dorsal pronotum membulat dengan permukaan yang kasar, kepala mengarah ke bawah dan tidak dapat dilihat dari sisi dorsal, frons sangat cembung (Gambar 9c), elitra sangat pendek namun sedikit lebih panjang dari pronotum, kemiringan elitra terbentuk sangat melengkung pada 2/3 dari seluruh panjang elitra (Gambar 9d), puncak tertinggi elitra sama dengan puncak pronotum (Gambar 9a).



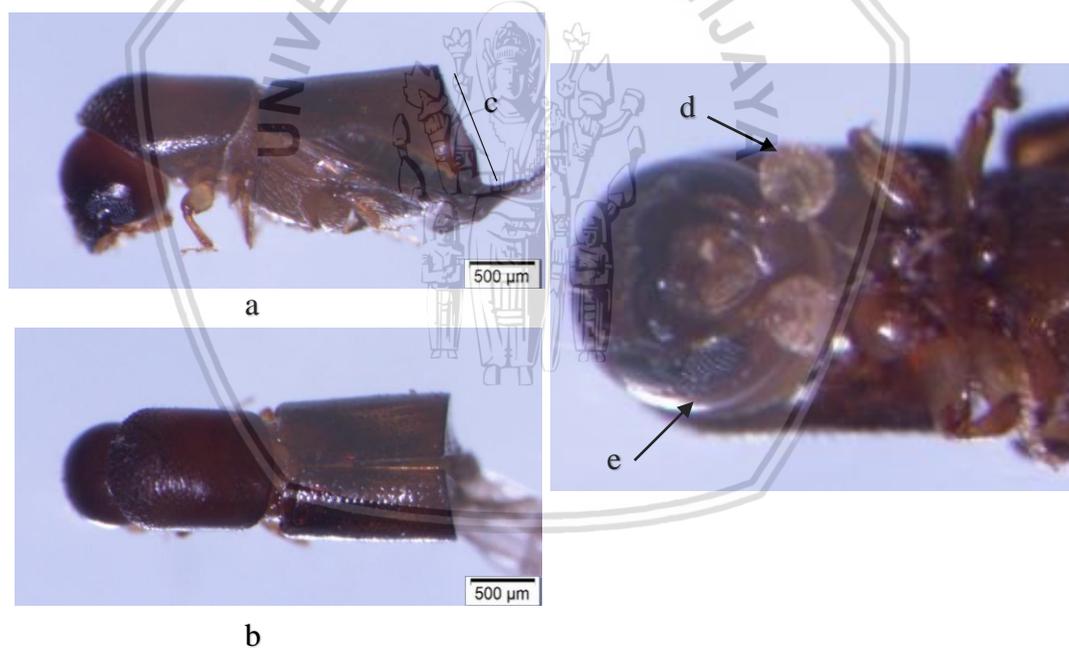
Gambar 9. Morfologi *X. morigerus* a: sisi lateral; b: sisi dorsal; c: frons; d: kemiringan elitra; e: setae

Menurut Wood (2007) kumbang ambrosia dengan ciri morfologi tersebut merupakan *X. morigerus* yang pada umumnya memiliki tubuh berukuran 1,4 – 1,7 mm, dua kali dari ukuran lebar tubuh, berwarna kekuningan hingga coklat

kemerahan, frons secara umum cembung, dan kemiringan elitra dimulai sepertiga panjang elitra dari pangkal.

4. *Xylosandrus amputatus*

Kumbang ambrosia ini diklasifikasikan sebagai *X. amputatus* berdasarkan ciri morfologi yang dapat dilihat dari gambar hasil pengamatan menggunakan bantuan mikroskop. Ciri-ciri kumbang ini yaitu: berwarna coklat kemerahan dengan ukuran tubuh 2,3 mm, dari sisi dorsal dan lateral bentuk pronotum memanjang dengan ukuran yang hampir sama dengan elitra. Kumbang ini memiliki ciri kas yakni kemiringan elitra seperti terpotong (Gambar 10c), puncak pronotum sama dengan dasar kemiringan elitra. Menurut Cognato dan Olson (2015) kumbang ambrosia dengan ciri tersebut merupakan spesies *X. amputatus* yang pada kemiringan elitra terdapat gerigi halus yang membentuk beberapa garis lurus.



Gambar 10. Morfologi *X. amputatus*. a: sisi lateral; b: sisi dorsal; c: kemiringan elitra; d: antenna; e: mata

5. *Premnobius* sp.

Berdasarkan pengamatan morfologi, *Premnobius* sp. ini memiliki ciri: tubuh berbentuk silindris berwarna coklat kemerahan dengan warna elitra lebih gelap daripada pronotum, tubuh memanjang dengan ukuran 2,8 mm, dari sisi dorsal

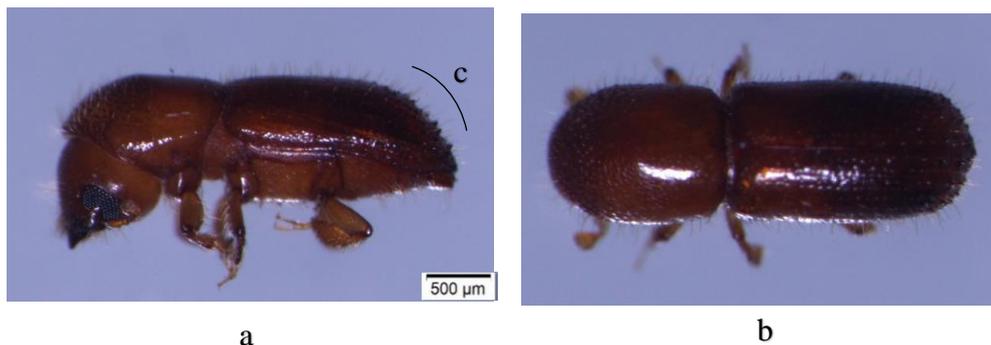
pronotum panjang membulat, bagian depan pronotum agak naik, frons cembung. Dari sisi dorsal, kemiringan elitra cekung pada bagian tengah sedangkan dari sisi lateral kemiringan elitra seperti terpotong diagonal (Gambar 11c), terdapat setae pada permukaan tubuh, tidak memiliki tuberkel. Menurut Wood (2007) kumbang ambrosia genus *Premnobius* memiliki ciri ukuran tubuh 1,4 – 4,7 mm, berwarna coklat kekuningan atau coklat kemerahan, frons cembung, kemiringan elitra cekung atau curam, memiliki setae yang pendek pada bagian anterior dan lateral.



Gambar 11. Morfologi *Premnobius* sp a: lateral; b: dorsal; c: kemiringan elitra

6. *Xyleborus* sp.1

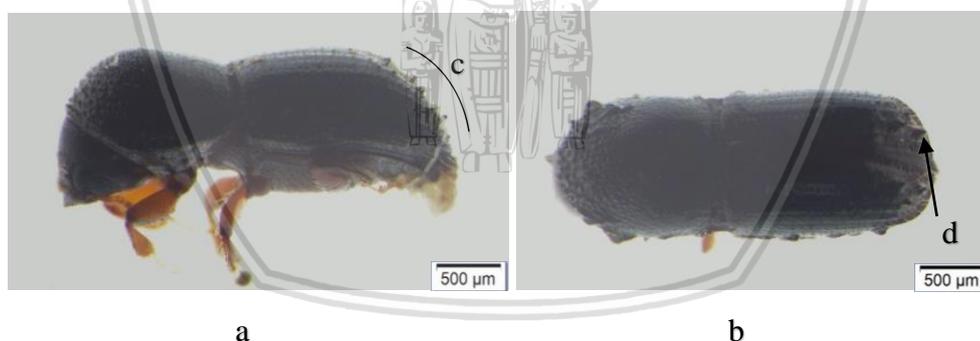
Kumbang ini tergolong pada genus *Xyleborus* yang dicirikan dengan tubuh ramping berwarna coklat muda, berukuran 2,4 mm, pada sisi dorsal terlihat pronotum membulat dan agak kasar, kepala mengarah ke bawah dan tidak dapat dilihat dari sisi dorsal, mulut runcing, kemiringan elitra melengkung pada bagian ujung elitra, terdapat beberapa gigi pada pronotum dan kemiringan elitra (Gambar 12c), pada seluruh bagian tubuh terdapat setae yang pendek, dan tarsus pendek. Berdasarkan Wood (2007) kumbang tersebut tergolong ke dalam genus *Xyleborus*. Kumbang ambrosia Genus *Xyleborus* ini pada umumnya memiliki ciri: Panjang tubuh berukuran 1,7 – 5,9 mm (betina), 2,0 kali ukuran lebar tubuh, tubuh lebih ramping, dan ujung antena terpotong secara tidak langsung.



Gambar 12. Morfologi *Xyleborus* sp.1 a: sisi lateral; b: sisi dorsal; c: kemiringan elitra

7. *Xyleborus* sp.2

Kumbang ambrosia ini tergolong dalam genus *Xyleborus* yang diamati menggunakan mikroskop menunjukkan ciri: berwarna hitam, ukuran tubuh 2,8 mm, pronotum menutupi kepala, permukaan pronotum kasar dan terdapat gerigi pada sisi lateral, dari sisi dorsal pronotum dan elitra membulat, kemiringan elitra melengkung (Gambar 13c) dan terdapat tuberkel (Gambar 13d). Berdasarkan Wood (2007) kumbang ambrosia dengan ciri tersebut merupakan genus *Xyleborus*.

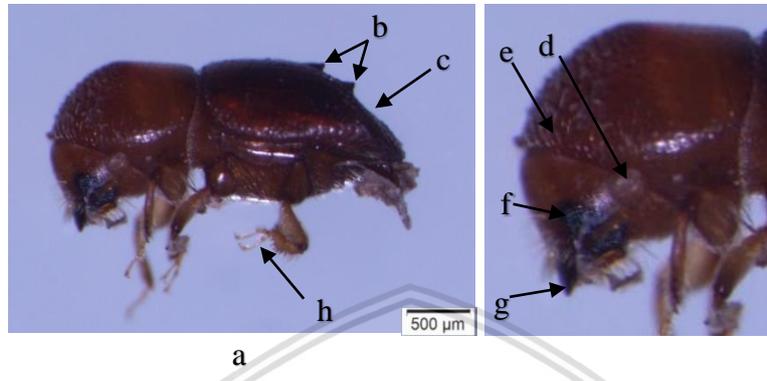


Gambar 13. Morfologi *Xyleborus* sp.2 a: sisi lateral; b: sisi dorsal; c: kemiringan elitra; d: tuberkel

8. *Xyleborus* sp.3

Kumbang ini memiliki ciri morfologi berwarna coklat kemerahan dengan warna elitra lebih gelap dari warna pronotum, ukuran tubuh 2,2 mm, pronotum membulat dari sisi dorsal, kemiringan elitra curam dengan terdapat 2 pasang tuberkel pada puncak kemiringan elitra (Gambar 14b), elitra mengecil secara signifikan dari pangkal hingga ujung dan ujung elitra sangat runcing hingga

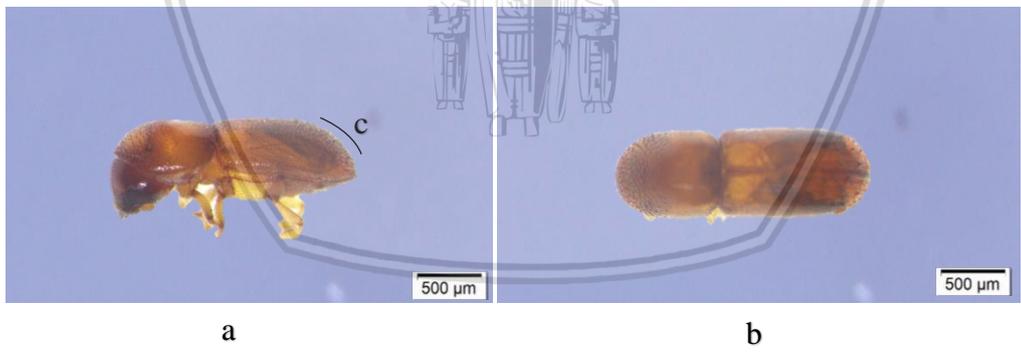
membentuk seperti segitiga. Berdasarkan Wood (2007) kumbang dengan ciri morfologis tersebut merupakan genus *Xyleborus*. Pada beberapa spesies dari genus *Xyleborus* mempunyai tuberkel dan permukaan pronotum kasar.



Gambar 14. Morfologi *Xyleborus* sp.3 a: sisi lateral; b: tuberkel; c: kemiringan elytra; d: antena; e: setae; f: mata; g: mulut; h: tarsus

9. *Xyleborus* sp.4

Kumbang ambrosia *Xyleborus* sp.4 memiliki ciri morfologi berupa tubuh berwarna kuning kecoklatan seperti tembus pandang, pada bagian atas elitra warna sedikit lebih gelap daripada bagian pronotum, ukuran tubuh 2,3 mm.



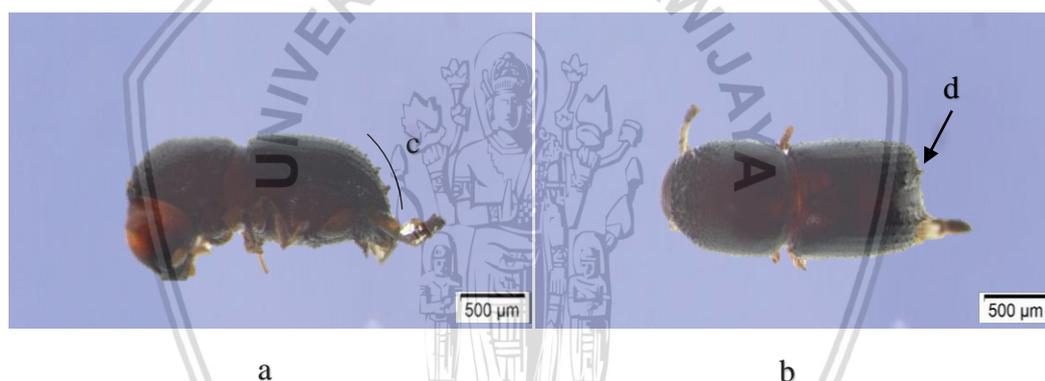
Gambar 15. Morfologi *Xyleborus* sp.4 a: sisi lateral; b: sisi dorsal; c: kemiringan elitra

Dari sisi dorsal pronotum membulat, kepala mengarah ke bawah sehingga tidak terlihat karena tertutupi oleh pronotum, permukaan pronotum kasar, kemiringan elitra cembung (Gambar 15c). dan pada ujung elitra terlihat lebih tumpul, elitra dari sisi dorsal terlihat membulat seperti pronotum akan tetapi elitra

lebih panjang daripada pronotum. Tubuh secara keseluruhan terlihat ramping. Berdasarkan Wood (2007) kumbang ambrosia dengan ciri morfologi tersebut merupakan kumbang ambrosia yang tergolong pada genus *Xyleborus*.

10. *Xyleborus* sp.5

Berdasarkan pengamatan morfologis, kumbang ambrosia ini memiliki warna tubuh hitam kemerah-merahan, ukuran tubuh 2,6 mm, kepala mengarah kebawah dan mulut mengarah ke belakang. Secara lateral permukaan elitra dan pronotum sama datar. Pronotum membulat dari sisi dorsal, pronotum menutupi kepala, kemiringan elitra terjadi hanya sedikit pada bagian ujung elitra, dari sisi dorsal kemiringan elitra pada bagian tengah lebih mencekung ke bagian dalam dan terdapat tuberkel halus (Gambar 16d). Berdasarkan Wood (2007) kumbang ambrosia dengan ciri tersebut merupakan genus *Xyleborus*.

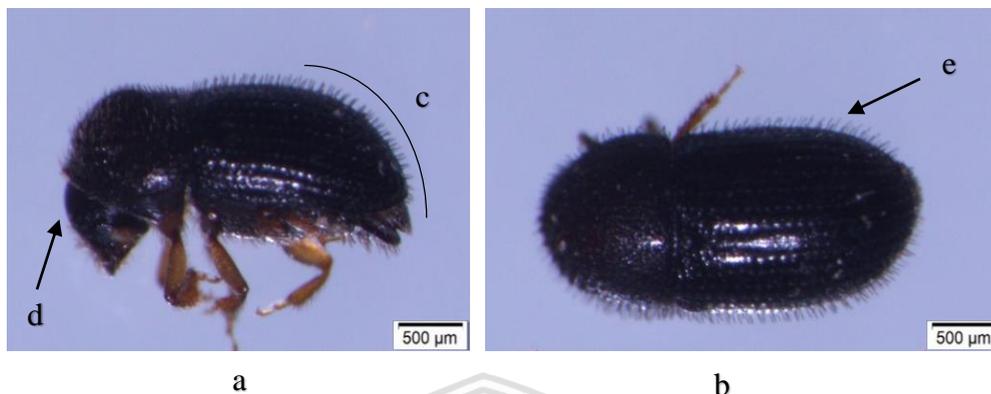


Gambar 16. Morfologi *Xyleborus* sp.5 a: sisi lateral; b: sisi dorsal; c: kemiringan elitra; d: tuberkel

11. *Hypothenemus* sp.1

Kumbang ambrosia ini memiliki ciri morfologi berupa tubuh berwarna hitam, tubuh kecil berukuran 1,7 mm, pronotum membulat jika dilihat dari sisi dorsal, mulut meruncing, kemiringan elitra cembung, jika dilihat dari sisi dorsal maka bentuk elitra semakin kebelakang semakin mengecil hingga terbentuk seperti oval, terdapat setae pada tubuh dengan persebaran yang merata (Gambar 17e). Berdasarkan Wood (2007) kumbang ambrosia dengan ciri morfologi tersebut merupakan genus *Hypothenemus*. Kumbang ambrosia dengan genus *Hypothenemus* pada umumnya memiliki ciri berupa: ukuran tubuh 0,6 – 2,8 mm, jantan berukuran

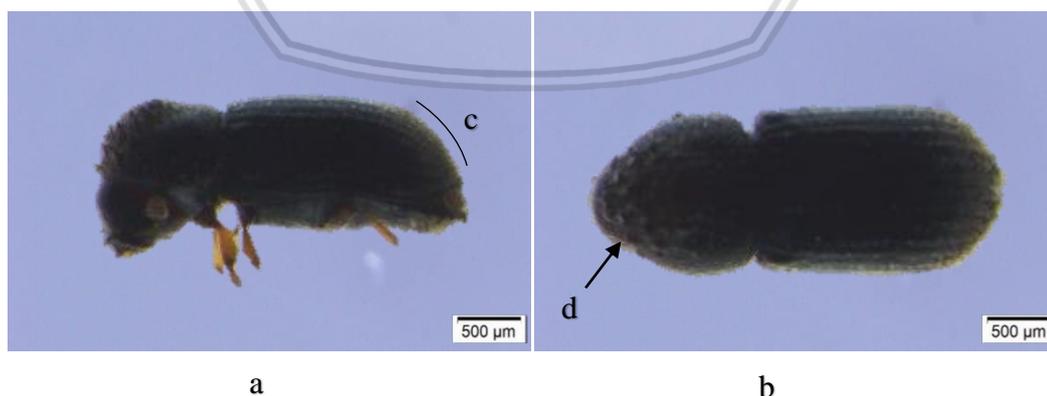
lebih kecil dan tidak bisa terbang, antenna terdiri dari 3-5 segmen, dan kemiringan elitra cembung.



Gambar 17. Morfologi *Hypothenemus* sp.1 a: sisi lateral; b: sisi dorsal; c: kemiringan elitra; d: frons; e: setae

12. *Hypothenemus* sp.2

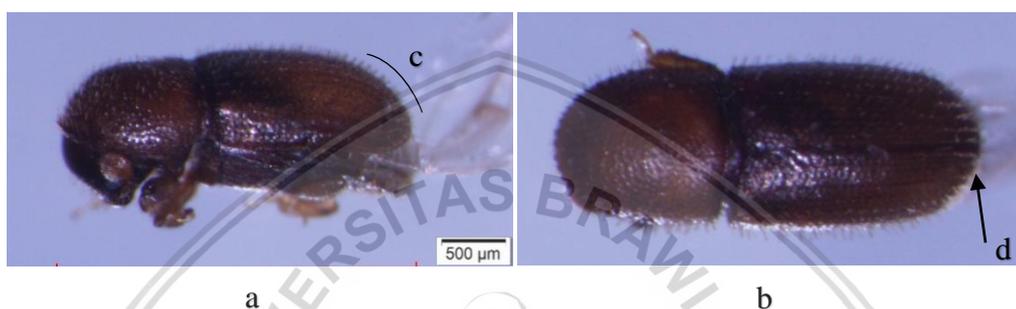
Dari pengamatan pada mikroskop, kumbang ini memiliki ciri morfologi sebagai berikut: berwarna hitam, ukuran tubuh 1,8 mm, tubuh tampak kurus, pronotum menutupi kepala, permukaan pronotum kasar (Gambar 18d), puncak pronotum lebih tinggi dari elitra, mulut tidak terlalu runcing. Jika dilihat dari sisi dorsal pronotum bagian tengah hingga bagian ujung depan semakin mengecil (Gambar 18b) demikian juga dengan elitra. Elitra terlihat lebih lebar dibandingkan pronotum. Berdasarkan Wood (2007) ambrosia dengan ciri tersebut merupakan genus *Hypothenemus*.



Gambar 18. Morfologi *Hypothenemus* sp.2 a: sisi lateral; b: sisi dorsal; c: kemiringan elitra; d: pronotum

13. *Hypothenemus* sp.3

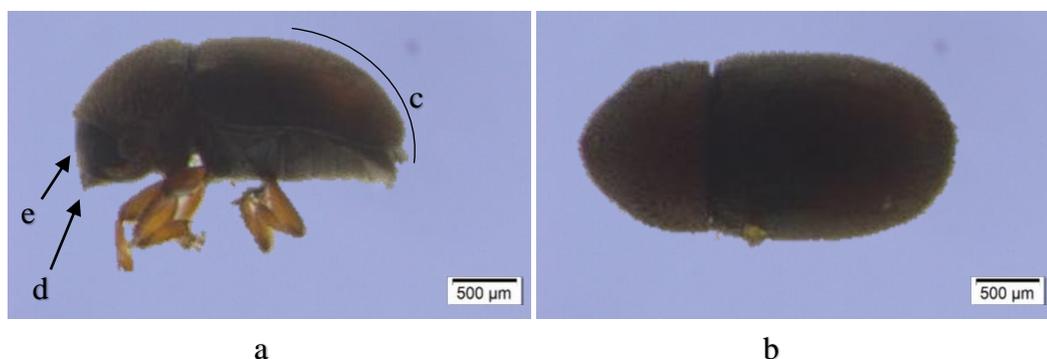
Kumbang ini memiliki ciri-ciri sebagai berikut: tubuh berwarna coklat kemerahan, ukuran tubuh 1,7 mm, pronotum memiliki lebar yang sama dengan elitra, pronotum dan elitra membulat dari sisi dorsal, permukaan pronotum kasar, kemiringan elitra tidak terlalu curam pada ujung elitra saja (Gambar 19c). Terdapat setae yang pendek dan tersebar merata pada seluruh permukaan tubuh (Gambar 19d). Berdasarkan Wood (2007) kumbang ambrosia dengan ciri tersebut merupakan genus *Hypothenemus*.



Gambar 19. Morfologi *Hypothenemus* sp.3 a: sisi lateral; b: sisi dorsal; c: kemiringan elitra; d: setae

14. *Hypocryphalus* sp.

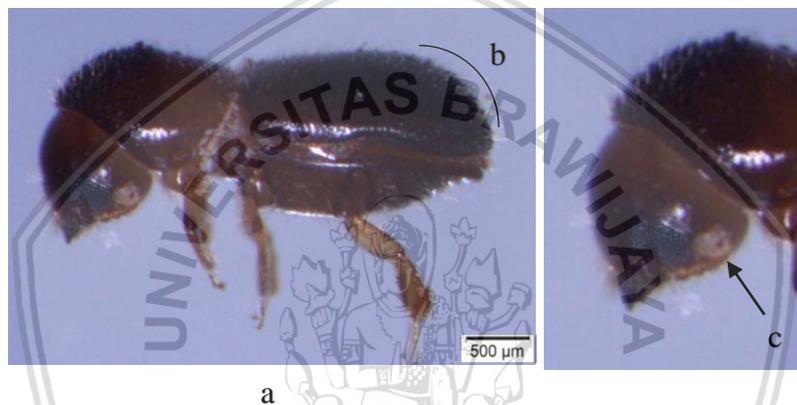
Pengamatan dengan mikroskop menunjukkan bahwa kumbang ini memiliki ciri morfologi: berwarna coklat gelap, ukuran tubuh 1,8 mm, mulut runcing (Gambar 20d), elitra membulat dan kemiringan elitra agak cembung (Gambar 20c), dari sisi lateral secara keseluruhan tubuh kumbang ini terlihat seperti setengah lingkaran (Gambar 20a). Berdasarkan Wood (2007) kumbang ambrosia dengan ciri tersebut merupakan genus *Hypocryphalus* yakni memiliki panjang tubuh 1,6 – 1,9 mm, warna coklat gelap kekuningan, dan *frons* cembung.



Gambar 20. Morfologi *Hypocryphalus* sp. a: sisi lateral; b: sisi dorsal; c: kemiringan elitra; d: mulut; e: frons

15. *Ambrosiodmus* sp.

Ambrosiodmus sp. memiliki ciri: tubuh berwarna coklat kemerahan dengan elitra berwarna lebih gelap daripada pronotum, badan agak gemuk dengan ukuran 1,9 mm, bagian depan pronotum lebih tinggi dari bagian lainnya. Kemiringan elitra cembung (Gambar 21b), dari sisi dorsal pronotum dan elitra membulat. Segmen ke-2 antena agak besar dan mencolok (Gambar 21c) Berdasarkan Wood (2007) kumbang ambrosia dengan ciri tersebut merupakan genus *Ambrosiodmus* yakni memiliki panjang tubuh 1,9 – 4,2 mm, sebagian besar berbadan gemuk, memiliki warna coklat kemerahan hingga hampir hitam dan kemiringan elitra cembung.



Gambar 21. Morfologi *Ambrosiodmus* sp. a: sisi lateral; b: kemiringan elitra; dan c: antenna

16. *Euplatypus* sp.

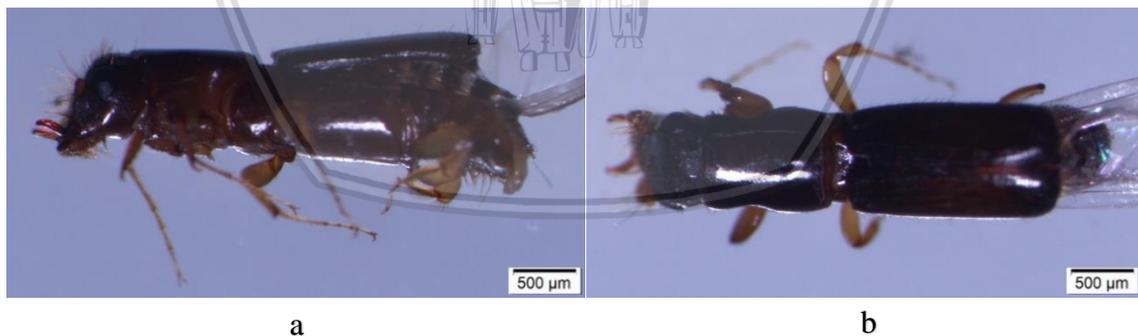
Pengamatan morfologi yang dilakukan pada kumbang ambrosia ini menunjukkan ciri sebagai berikut: berwarna coklat tua kemerah-merahan, ukuran tubuh 4,1 mm, dari sisi lateral elitra menekuk dan pada ujung elitra terjadi penurunan sedangkan dari sisi dorsal, elitra berpola garis-garis dan pada ujung elitra berbentuk seperti gerigi (Gambar 22c). Menurut Maruthadurai *et al.* (2014) kumbang ambrosia dengan ciri tersebut merupakan genus *Euplatypus*. Pada umumnya kumbang ambrosia famili Platypodidae genus *Euplatypus* dewasa berukuran 4,0 – 4,3 mm, berwarna coklat, bertubuh panjang dan memiliki setae berwarna kuning.



Gambar 22. Morfologi *Euplatypus* sp. a: sisi lateral; b: sisi dorsal; c: elitra

17. platypodid sp.1

Kumbang ini memiliki ciri morfologi: berwarna hitam, ukuran tubuh 3,6 mm, kepala tidak tertutupi oleh pronotum, ujung elitra rata (Gambar 23). Famili Platypodidae sangat mudah dikenali karena memiliki bentuk tubuh yang memanjang dan berbentuk silinder. Kepala besar, luas dan tidak tertutupi oleh pronotum dan tidak memiliki paruh. Antenna memiliki *scape* besar dan klub padat terkompresi. Pronotum memanjang, memotong bagian anterior. Elitra jantan memanjang dan striate. Tungkai pendek dengan tarsi panjang dan ramping, segmen pertama lebih panjang dari segmen lainnya (Bright dan Stark, 1973).

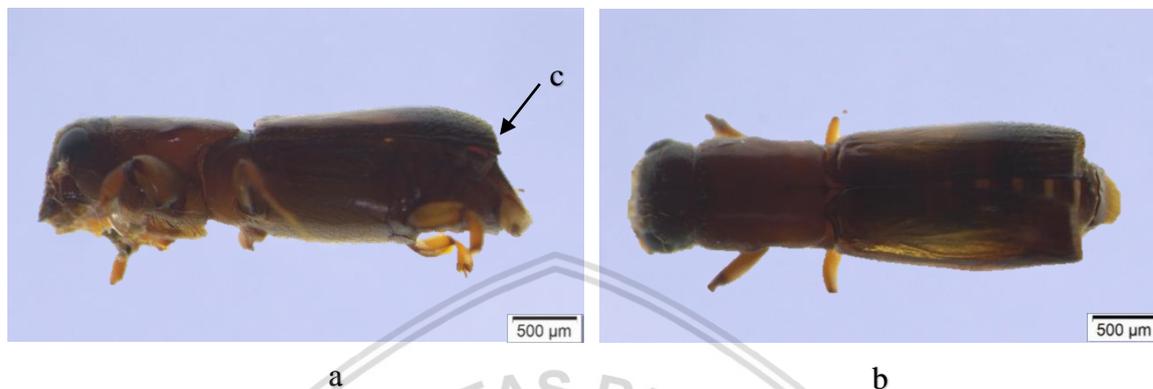


Gambar 23. Morfologi platypodid 1 a: sisi lateral; b: sisi dorsal

18. platypodid sp.2

platypodid 2 memiliki ciri: berwarna coklat kemerahan, berukuran 4,6 mm, kepala tidak tertutupi oleh pronotum, permukaan kepala hingga elitra sama datar (Gambar 24a), kemiringan elitra seperti terpotong vertikal (Gambar 24c), pada

kepala dan ujung elitra terdapat setae yang cukup panjang dan tersebar rapat, pada ujung elitra terdapat garis-garis lurus dan permukaannya kasar. Berdasarkan Bright dan Stark (1973) kumbang ambrosia dengan ciri tersebut merupakan famili Platypodidae.



Gambar 24. Morfologi platypodid 2 a: lateral; b: dorsal; c: kemiringan elitra.

4.1.2 Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), Indeks Kemerataan Pielou (E) dan Indeks Dominansi Simpson's ($1-D$)

Nilai indeks keanekaragaman (H') kumbang ambrosia pada tanaman cengkeh petak pengamatan A dan C berturut-turut 0,958 dan 0,921 (Tabel 2). Perbedaan nilai indeks keanekaragaman dua lahan tersebut 0,030. Berdasarkan hasil uji T keanekaragaman kumbang ambrosia pada lahan A dan C tidak berbeda nyata ($P > 0.05$) (Tabel lampiran 1).

Tabel 2. Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), Indeks Kemerataan Pielou's (E) dan Indeks Dominansi Simpson's ($1-D$) pada lahan A dan C

Petak Lahan Pengamatan	Indeks		
	Keanekaragaman (H')	Kemerataan (E)	Dominansi ($1-D$)
A	0,958	0,492	0,494
C	0,921	0,332	0,547

Indeks keanekaragaman yang diperoleh tidak sesuai dengan hipotesis yang diajukan pada awal penelitian. Hipotesis penelitian adalah keanekaragaman kumbang ambrosia lebih tinggi pada tanaman yang berumur lebih tua. Akan tetapi, hasil penelitian tidak menunjukkan perbedaan indeks keanekaragaman pada dua

lahan dengan umur yang berbeda. Hal ini diduga karena diameter batang cengkeh pada dua lahan tersebut tidak jauh berbeda meskipun umur tanaman berbeda 13 tahun. Rata-rata diameter batang tanaman cengkeh pada lahan A dan C masing-masing 102,3 cm dan 95,20 cm (Tabel Lampiran). Menurut penelitian Maner *et al.* (2013) diameter batang tanaman mempengaruhi banyaknya kumbang ambrosia yang ditemukan. Kumbang ambrosia lebih banyak ditemukan pada tanaman dengan diameter batang yang lebih besar daripada batang tanaman dengan diameter yang lebih kecil. Oleh karena itu, diduga bahwa indeks keanekaragaman lahan A dan C sama karena memiliki diameter batang yang tidak jauh berbeda. Kemiripan diameter batang tanaman pada lahan A dan C diduga terjadi karena kondisi lahan yang sama dan sistem perawatan yang sama. Berdasarkan pengamatan, pada lahan cengkeh tidak terdapat perawatan yang intensif baik dari segi pemupukan maupun dari segi penyiangan gulma. Kondisi lahan dipenuhi dengan gulma yang cukup tinggi baik pada area batang tanaman maupun pada bagian lorong tanaman.

Selain faktor diameter batang, nilai indeks keanekaragaman sama diduga karena faktor kesamaan vegetasi. Pada lahan A dan C masing-masing memiliki vegetasi yang sama yaitu tanaman cengkeh dan tanaman pisang. Menurut Leal *et al.* (2016) pada hutan kering tropis musiman di Brazil menunjukkan bahwa perbedaan komponen tumbuhan suatu lahan mempengaruhi keragaman spesies serangga herbivora. Kekayaan dan kepadatan pohon yang lebih tinggi akan mempunyai keanekaragaman serangga herbivora yang lebih tinggi juga. Berdasarkan penelitian Rodríguez *et al.* (2017) menunjukkan bahwa struktur vegetasi mempengaruhi keanekaragaman kumbang ambrosia. Struktur vegetasi yang sama akan menciptakan keanekaragaman yang sama karena akan mempengaruhi ketersediaan sumber makanan kumbang ambrosia. Oleh karena itu nilai indeks keanekaragaman lahan A dan C diduga dipengaruhi oleh kesamaan vegetasi.

Nilai indeks keanekaragaman spesies tersebut tergolong rendah ($H' < 1.0$) (Tarno *et al.*, 2016). Rendahnya nilai indeks H' diduga terjadi karena kumbang ambrosia merupakan hama yang baru pada tanaman cengkeh. Berdasarkan hasil wawancara dengan manajer Kebun Pancursari, diperoleh informasi bahwa keberadaan kumbang ambrosia belum pernah diketahui. Hal tersebut terjadi karena

selama kegiatan monitoring hama pada tanaman cengkeh oleh pihak perkebunan tidak pernah ditemukan gejala serangan kumbang ambrosia. Hal tersebut kemudian terbukti dari kegiatan monitoring yang juga dilakukan selama penelitian. Berdasarkan pengamatan tidak ditemukan gejala serangan kumbang ambrosia pada batang tanaman cengkeh.

Indeks pemerataan yang diperoleh pada lahan pengamatan A adalah 0,492 sedangkan pada lahan C adalah 0,30. Indeks pemerataan pada lahan A lebih tinggi daripada lahan C. Nilai indeks pemerataan berbanding terbalik dengan nilai indeks dominansi. Oleh karena itu, nilai dominansi pada lahan A lebih besar dari lahan C dengan nilai masing-masing 0,494 dan 0,547. Pada lahan A kumbang ambrosia *X. crassiusculus* lebih dominan dari spesies lainnya dengan total individu 343 sedangkan pada lahan C *Xyleborus* sp1 lebih dominan dengan jumlah individu 564. Dominansi menunjukkan bahwa suatu tempat pengamatan memiliki kekayaan jenis yang rendah dengan sebaran tidak merata. Adanya dominansi menandakan bahwa tidak semua spesies memiliki daya adaptasi dan kemampuan bertahan hidup yang sama di suatu tempat (Fitriana, 2006).

4.1.3 Populasi Kumbang Ambrosia

Jumlah kumbang ambrosia yang diperoleh pada lahan A selama penelitian adalah 517 sedangkan pada lahan C sebanyak 805 (Tabel 3). Berdasarkan hasil uji T tidak ada perbedaan populasi pada dua lahan tersebut ($P > 0,05$).

Tabel 3. Populasi kumbang ambrosia selama delapan kali pengamatan

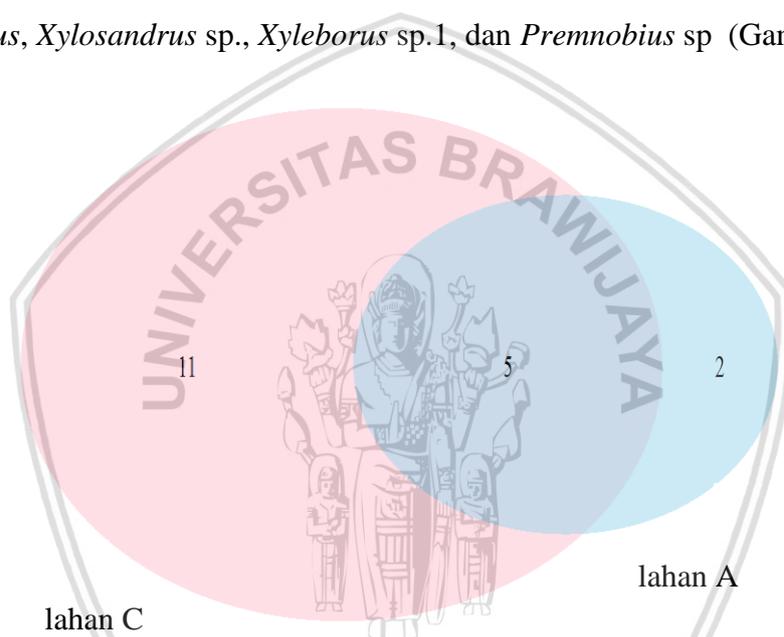
Lahan	Waktu pengamatan (2018)								Total
	14 Maret	17 Maret	21 Maret	24 Maret	28 Maret	31 Maret	04 April	09 April	
A	121	81	64	36	77	47	53	38	517
C	64	278	62	36	247	34	45	38	805

Pada umumnya populasi kumbang ambrosia dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban. Berdasarkan penelitian kumbang ambrosia pada dua tempat dengan suhu dan kelembaban yang berbeda, menyatakan bahwa kumbang ambrosia lebih banyak ditemukan pada tempat yang memiliki suhu rendah dan kelembaban tinggi. Populasi kumbang ambrosia lebih rendah pada tempat dengan kelembaban rendah

terjadi karena jamur asosiasi kumbang ambrosia gagal bertumbuh pada lubang gerekan (Hulcr *et al.*, 2008). Akan tetapi, pada penelitian ini populasi kumbang ambrosia pada tanaman cengkeh belum dapat dikorelasikan dengan data suhu dan kelembaban karena data yang tersedia belum dapat mewakili suhu dan kelembaban yang dibutuhkan kumbang ambrosia selama fase hidupnya.

4.1.4 Kesamaan Spesies Antar Lahan Pengamatan

Berdasarkan diagram Venn pada lahan A dan C ditemukan lima spesies kumbang ambrosia yang sama yaitu *Xylosandrus crassiusculus*, *Xylosandrus morigerus*, *Xylosandrus sp.*, *Xyleborus sp.1*, dan *Premnobius sp* (Gambar 25).



Gambar 25. Diagram Venn kesamaan spesies kumbang ambrosia di lahan A dan C

Kesamaan spesies yang ditemukan pada lahan A dan C diduga terjadi karena kemiripan vegetasi. Pada lahan A dan C terdapat jenis vegetasi yang sama yaitu tanaman cengkeh varietas Zanzibar dan tanaman pisang mas. Menurut Humphrey *et al.* (1999) kondisi vegetasi pada suatu tempat mempengaruhi keragaman dan komposisi komunitas serangga. Kemiripan vegetasi pada dua lahan dapat menjadi penyebab terjadinya kemiripan spesies yang diperoleh. Selain kemiripan vegetasi, spesies yang sama pada lahan A dan C diduga terjadi karena jenis perangkap yang sama digunakan pada lahan A dan C yaitu perangkap dengan etanol 95%. Menurut Flechtmann *et al.* (2000) etanol 95% efisien digunakan sebagai perangkap kumbang ambrosia secara umum.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan keanekaragaman kumbang ambrosia pada lahan A dengan tahun tanam 1971 dengan lahan C dengan tahun tanam 1984. Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H) 'pada lahan A dan lahan C tergolong sama yaitu dengan nilai berturut-turut 0,958 dan 0,921. Sedangkan nilai indeks kemerataan Pielou's (E) pada lahan A lebih tinggi (0,494) daripada lahan C (0,332) maka nilai indeks dominansi Simpson's (1-D) pada lahan A lebih rendah dari pada lahan C yaitu dengan nilai berturut-turut 0,494 dan 0,547.

Pada lahan A dan C diperoleh 18 spesies kumbang ambrosia yang tergolong ke dalam famili Scolytidae dan Platypodidae. Spesies-spesies kumbang ambrosia yang tergolong famili Scolytidae yaitu *Xylosandrus crassiusculus*, *Xylosandrus morigerus*, *Xylosandrus amputatus*, *Xylosandrus* sp., *Xyleborus* sp.1, *Xyleborus* sp.2, *Xyleborus* sp.3, *Xyleborus* sp.4, *Xyleborus* sp.5, *Hypothenemus* sp.1, *Hypothenemus* sp.2, *Hypothenemus* sp.3, *Hypocryphalus* sp., *Ambrosiodmus* sp., dan *Premnobius* sp. Sedangkan spesies-spesies kumbang ambrosia yang tergolong famili Platypodidae yaitu *Euplatypus* sp., platypodid sp.1 dan platypodid sp.2. Jumlah individu kumbang ambrosia yang ditemukan pada lahan A adalah 517 sedangkan pada lahan C yaitu 805.

5.2 Saran

Saran untuk penelitian sebaiknya melakukan pengukuran iklim mikro selama kurang lebih tiga bulan agar dapat dikorelasikan dengan populasi kumbang ambrosia.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahlfinger, R., J. Gibbs, I. Harrison, M. Lavery, and E. Sterling. 2008. What is Biodiversity. Bynum N. (Ed.). Rice University Houston.
- Atkinson, T.H. 2017. Ambrosia Beetles, *Platypus* spp. (Insecta: Coleoptera: Platypodidae). University of Florida.
- Atkinson, T.H., J.L. Foltz, R.C. Wilkinson, and R.F. Mizell. 2011. Granulate Ambrosia Beetle *Xylosandrus crassiusculus* (Motschulsky) (Insecta: Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). *Journal of Entomology and Nematology* 131: 2–5.
- Ballitro (Balai penelitian tanaman obat dan rempah). 2015. Pedoman Produksi, Sertifikasi, Peredaran dan Pengawasan Benih Tanaman Cengkeh.
- Bright, D.E., and R.W. Stark. 1973. The Bark and Ambrosia Beetle Coleoptera : Scolytidae and Platypodidae. University of California, Berkeley, Los Angeles, London.
- 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. *Journal of Science and Technology* 30(5): 579–582.
- Burbano, E.G., M.G. Wright, N.E. Gillette, S. Mori, N. Dudley, T. Jones, and M. Kaufmann. 2012. Efficacy of Traps, Lures, and Repellents for *Xylosandrus compactus* (Coleoptera:Curculionidae) and other Ambrosia Beetles on *Coffea arabica* Plantations and *Acacia koa* Nurseries in Hawaii. *Journal of Entomology Society* 41(1): 133–140.
- Cognato, A.I., and R.L.O. Olson. 2015. An Asian Ambrosia Beetle, *Xylosandrus amputatus* (Blandford) (Curculionidae: Scolytinae: Xyleborini) Discovered in Florida. *Journal of Coleopterist* 65(1): 43–45.
- Costello, S.L., J.F. Negron, and W.R. Jacob. 2008. Traps and Attractants for Wood-Boring Insects in Ponderosa Pine Stands in the Black Hills , South Dakota. *Journal of Economic of Entomology* 101(2): 409–420.
- Davari, N., M.H. Jouri, and A. Ariapour. 2015. Comparison of Measurement Indices of Diversity, Richness, Dominance, and Evenness in Rangeland Ecosystem (Case Study: Jvaherdeh-Ramesar). *Journal of Rangeland Science* 2(1): 389–395.
- Ditjenbun (Direktorat Jenderal Perkebunan). 2014. Peningkatan Produksi, Produktivitas dan Mutu Tanaman Rempah dan Penyegar. Jakarta
- Fitriana, Y.R. 2006. Diversity and abundance of macrozoobenthos in mangrove rehabilitation forest in Great Garden Forest Ngurah Rai Bali. *Journal of Biology Diversity* 7(1): 67–72
- Flechtmann, C.A.H., A.L.T. Ottati, and C.W. Berisford. 2000. Comparison of Four Trap Types for Ambrosia Beetles (Coleoptera , Scolytidae) in Brazilian *Eucalyptus* Stands. *Journal of Entomological Society America* 93(6): 1701–

1707.

- Fraedrich, S.W., T.C. Harrington, R.J. Rabaglia, M.D. Ulyshen, A.E. Mayfield, J.M. Eickwort, D.R. Miller, and J.L. Hanula. 2008. A Fungal Symbiont of the Redbay Ambrosia Beetle Causes a Lethal Wilt in Redbay and Other Lauraceae in the Southeastern United States. *Journal of Plant Disease* 92(2): 215-224
- Galko, J., C. Nikolov, T. Kimoto, A. Kunca, A. Gubka, J. Vakula, M. Zúbrik, and M. Ostrihoň. 2014. Attraction of ambrosia beetles to ethanol baited traps in a Slovakian oak forest. *Journal of Biology* 69(10): 1376-1383
- Gaston, K.J., and J.I. Spicer. 2004. *Biodiversity: an Introduction*. University of Sheffield.
- Harrington, T.C. 2005. *Ecology and Evolution of Mycophagous Bark Beetles and Their Fungal Partners*
- Hulcr, J., T.H. Atkinson, A.I. Cognato, B.H. Jordal, and D.D. Mckenna. 2015. *Morphology, Taxonomy, and Phylogenetics of Bark Beetles*. Elsevier Inc., USA.
- Hulcr, J., R.A. Beaver, W. Puranasakul, S.A. Dole, and S. Sonthichai. 2008. A Comparison of Bark and Ambrosia Beetle Communities in Two Forest Types in Northern Thailand (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae and Platypodinae). *Journal of Environmental Entomology* 37(6): 1461–1470.
- Hulcr, J., M. Mogia, B. Isua, and V. Novonthy. 2007. Host Specificity of Ambrosia and Bark Beetles (Col., Curculionidae: Scolytinae and Platypodinae) in a New Guinea Rainforest. *Journal of Ecological Entomology* 32: 762–765.
- Humphrey, J.W., C. Hawes, A.J. Peace, R. Ferris-Kaan, and M.R. Jukes. 1999. Relationships Between Insect Diversity and Habitat Characteristics in Plantation Forests. *Journal of Forest Ecology and Management* 113(1): 11–21.
- Isnaeni, A., and Y. Sugiarto. 2010. Kajian Kesesuaian Lahan tanaman cengkeh (*Eugenia aromatica* L.) Berdasarkan Aspek Agroklimat dan Kelayakan Ekonomi. *Journal of Agromet*. 24(2): 39–47.
- Kemala, S. 2004. *Status Tanaman, Produksi dan Penggunaan Cengkeh*. LITTRI
- Kinuura, H. 1995. Symbiotic Fungi Associated with Ambrosia Beetles. *Journal of Insect Pest* 29(1): 57–63.
- Kirkendall, L.R., P.H.W. Biedermann, and B.H. Jordal. 2015. *Evolution and Diversity of Bark and Ambrosia Beetles*. University of Bergen, Bergen, Norway.
- Landi, L., D. Gómez, C.L. Braccini, V.A. Pereyra, S.M. Smith, and A.E. Marvaldi. 2017. Morphological and Molecular identification of the invasive *Xylosandrus crassiusculus* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) and its south American range extending into Argentina and Uruguay. *Annals of Entomology Society America*. 110(3): 344–349.
- Leal, C., J. Silva, L. Souto, and F. Neves. 2016. Vegetation Structure Determines Insect Herbivore Diversity in Seasonally Dry Tropical Forests. *Journal of Insect Conservation* 20(6): 979–988.

- Lindgren, B.S., and K.F. Raffa. 2013. Evolution of Tree Killing in Bark Beetles (Coleoptera: Curculionidae) Trade-offs Between the Maddening Crowds and a Sticky Situation. *Journal of Entomology Society Canada* 145(1): 471–495.
- Magurran, A.E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing Company, Garshington Road, Oxford, UK.
- Maner, M.L., J.L. Hanula, and S.K. Braman. 2013. Gallery Productivity, Emergence, and Flight Activity of the Redbay Ambrosia Beetle (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). *Journal of Environmental Entomology* 42(4): 642–7.
- Mariana, L. 2013. *Hama dan Penyakit Cengkeh di Wilayah Kabupaten Kediri Jawa Timur*. Institut Pertanian Bogor, Bogor, Jawa Barat.
- Maruthadurai, R., A.R. Desai, and N.P. Singh. 2014. First Record of Ambrosia Beetle (*Euplatypus parallelus*) Infestation on Cashew from Goa , India. *Journal of Phytoparastica* 42: 57–59.
- Oksanen, J. 2015. *Multivariate Analysis of Ecological Communities in R: vegan tutorial. Ordination Basic Method*.
- Oliver, J.B., and C.M. Mannion. 2001. Ambrosia Beetle (Coleoptera : Scolytidae) Species Attacking Chestnut and Captured in Ethanol-Baited Traps in Middle Tennessee. *Journal of Entomological Society America* 30(5): 909–918.
- Puslitbangbun (Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan). 2007. *Teknologi Unggulan Cengkeh. Budidaya pendukung varietas unggul*.
- Ploetz, R.C., J. Hulcr, M.J. Wingfield, and Z.W. de Beer. 2013. Destructive Tree Diseases Associated with Ambrosia and Bark Beetles: Black Swan vents in Tree Pathology. *Journal of Plant Disease* 95(7).
- Purwati, Y. 2011. *Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Cengkeh (Eugenia aromatica L.) di Kecamatan Bareng Kabupaten Jombang. Geografi*.
- Rodríguez, C.S., A.I. Cognato, and C.A. Righi. 2017. Bark and Ambrosia Beetle (Curculionidae: Scolytinae) Diversity Found in Agricultural and Fragmented Forests in Piracicaba-SP, Brazil. *Journal of Environmental Entomology* 46(6): 1254–1263.
- Steininger, M.S., J. Hulcr, M. Sigut, and A. Lucky. 2015. Simple and Efficient Trap for Bark and Ambrosia Beetles (Coleoptera: Curculionidae) to Facilitate Invasive Species Monitoring and Citizen Involvement. *Journal of Forest Entomology* 108(3): 1–9.
- Tarno, H., E.D. Septia, and L.Q. Aini. 2016. Microbial Community Associated with Ambrosia Beetle , *Euplatypus parallelus* on Sonokembang, *Pterocarpus indicus* in Malang. *Journal of Agriculture Science*. 38(81): 312–320.
- Tarno, H., H. Suprpto, and T. Himawan. 2014. First Record of Ambrosia Beetle (*Euplatypus paralellus* Fabricius) Infestation on Sonokembang (*Pterocarpus indicus* Willd.) from Malang Indonesia. *Journal of Agriculture Science*. 36(2): 189–200.
- Teddle, C., and F. Yu. 2007. *Mixed Methods Sampling a Typology with Examples*.

Journal of Mix Methods Research. 1(1): 1–25.

- Titahelu, N. 2002. Eksperimen Pengaruh Beban Panas Terhadap Karakteristik Perpindahan Panas Oven Pengering Cengkeh. *Jurnal Teknologi*. 7(1): 744–750.
- Tresniawati, C. 2011. Uji Kekerabatan Aksesori Cengkeh di Kebun Percobaan Sukapura. *J. Buletin Plasma Nutfah*. 17(1): 40–45.
- Tumanduk, G. m., B.A.N. Pinaria, and C.L. Salaki. 2016. Serangan Hama Penggerak Batang Cengkeh *Hexamithodera semivelutina* Hell. di Desa Kumelembuai Kabupaten Minahasa Selatan.
- Wood, S.L. 2007. *Bark and Ambrosia Beetles of South America*. Brigham Young University, Provo, Utah USA.
- Zanuncio, J.C., M.F. Sossai, C. Alberto, and H. Flechtmann. 2005. Plants of an Eucalyptus clone damaged by Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera). *Journal of Bioagro*. 40(5): 513–515.
- Zanuncio, J.C., M.F. Sossai, L. Couto, and R. Pinto. 2002. Occurrence OF *Euplatypus parallelus*, *Euplatypus* sp. (Col.: Euplatypodidae) and *Xyleborus affinis* (Col.: Scolytidae) in Pinus sp. in Ribas Do Rio Pardo, Mato Grosso Do Sul, Brazil. *Journal of Bioagro*. 26(3): 387–389.





Tabel lampiran 1. Hasil uji T keanekaragaman spesies kumbang ambrosia pada lahan A dan C

	A(1971)	C(1984)
Mean	28.72222	44.72222
Variance	6892.683	18732.21
Observations	18	18
Pooled Variance	12812.45	
Hypothesized Mean Difference	0	
Df	34	
t Stat	-0.42406	
P(T<=t) one-tail	0.337097	
t Critical one-tail	1.690924	
P(T<=t) two-tail	0.674195	
t Critical two-tail	2.032245	

Tabel lampiran 2. Hasil uji T populasi kumbang ambrosia pada lahan A dan C

	A(1971)	C (1984)
Mean	64.625	100.5
Variance	796.2679	10193.14
Observations	8	8
Pooled Variance	5494.705	
Hypothesized Mean Difference	0	
Df	14	
t Stat	-0.96794	
P(T<=t) one-tail	0.174749	
t Critical one-tail	1.76131	
P(T<=t) two-tail	0.349498	
t Critical two-tail	2.144787	

Tabel lampiran 3. Populasi kumbang ambrosia pada lahan A

Spesies	Pengamatan ke-								Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	
<i>Xylosandrus crassiusculus</i>	115	37	27	17	52	36	35	24	343
<i>Xylosandrus morigerus</i>	0	0	19	5	8	2	12	5	51
<i>Xylosandrus</i> sp	0	1	0	1	0	0	0	1	3
<i>Xyleborus</i> sp1	6	40	18	11	15	7	5	6	108
<i>Xyleborus</i> sp2	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Premnobius</i> sp	0	3	0	2	2	0	1	2	10
<i>Ambrosiodmus</i> sp	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Total	121	81	64	36	77	47	53	38	517

Tabel lampiran 4. Populasi kumbang ambrosia pada lahan C

Spesies	Pengamatan ke-								Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	
<i>Xylosandrus crassiusculus</i>	48	36	17	12	42	17	11	7	190
<i>Xylosandrus morigerus</i>	3	4	1	0	0	0	0	0	8
<i>Xylosandrus amputatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	2
<i>Xylosandrus</i> sp	1	0	0	1	4	0	1	0	7
<i>Xyleborus</i> sp1	9	236	44	21	192	12	24	26	564
<i>Xyleborus</i> sp3	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Xyleborus</i> sp4	0	0	0	0	0	0	1	2	3
<i>Xyleborus</i> sp5	0	0	0	0	0	0	4	0	4
<i>Hypothenemus</i> sp1	0	2	0	0	1	0	0	0	3
<i>Hypothenemus</i> sp2	0	0	0	0	1	0	2	0	3
<i>Hypothenemus</i> sp3	0	0	0	0	0	0	2	0	2
<i>Hypocryphalus</i> sp	0	0	0	2	0	0	0	0	2
<i>Premnobius</i> sp	1	0	0	0	0	0	0	2	3
<i>Euplatypus</i> sp	1	0	0	0	4	0	0	0	5
platypodid sp.1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
platypodid sp.2	1	0	0	0	1	5	0	0	7
Total	64	278	62	36	247	34	45	39	805

Tabel lampiran 5. Jumlah spesies yang ditemukan pada lahan A dan C

Spesies	Lahan pengamatan	
	Lahan A	Lahan C
<i>Xylosandrus crassiusculus</i>	343	190
<i>Xylosandrus morigerus</i>	51	8
<i>Xylosadnrus amputatus</i>	0	2
<i>Xylosandrus</i> sp.	3	7
<i>Xyleborus</i> sp. 1	108	564
<i>Xyleborus</i> sp. 2	1	0
<i>Xyleborus</i> sp. 3	0	1
<i>Xyleborus</i> sp. 4	0	3
<i>Xyleborus</i> sp. 5	0	4
<i>Hypothenemus</i> sp. 1	0	3
<i>Hypothenemus</i> sp. 2	0	3
<i>Hypothenemus</i> sp. 3	0	2
<i>Hypocryphalus</i> sp.	0	2
<i>Ambrosiodmus</i> sp.	1	0
<i>Premnobius</i> sp.	10	3
<i>Euplatypus</i> sp.	0	5
platypodid sp.1	0	1
platypodid sp.2	0	7

Tabel lampiran 6. Diameter batang tanaman cengkeh

Nomor tanaman	Diameter batang cengkeh (cm)	
	Lahan A	Lahan C
1	119	93
2	83	105
3	75	89
4	100	95
5	117	76
6	126	109
7	105	87
8	119	115
9	87	97
10	92	86
Rata-rata	102.3	95.2

Tabel lampiran 7. Suhu dan kelembaban pada bulan Maret tahun 2018 di lahan A dan C

Tanggal	Suhu (°C)		Kelembaban(%)	
	Min	maks	min	maks
6	24,5	32,4	70	82
7	25,2	31,4	72	80
8	24,8	32,4	60	85
9	25,7	29,8	68	83
10	26,3	30,2	68	82
11	25,3	30,8	72	80
12	26,2	30,6	68	84
13	26,1	29,7	70	83
14	27,3	32,1	68	82
15	26,7	30,9	67	83
16	25,4	30,7	63	81
17	22,3	33,3	58	90
18	24,1	29,9	70	81
19	25,3	30,2	72	80
20	23,9	30,9	61	81
21	24,1	33,3	63	83
22	26,4	29,9	69	80
23	24,8	30,9	64	84
24	24,3	29,7	65	83
25	23,8	29,8	67	85
26	23,9	29,6	66	83
27	23,6	29,8	67	84
28	22,3	29,9	60	85
29	26,4	29,9	69	80
30	24,8	30,9	64	84
31	24,3	29,7	65	83
Rata-rata	25,0	30,7	66,4	82,7

Tabel lampiran 8. Suhu dan kelembaban pada bulan April tahun 2018 di lahan A dan C

Tanggal	Suhu (°C)		Kelembaban (%)	
	Min	maks	min	maks
1	23,8	29,8	67	85
2	23,9	29,6	66	83
3	24,1	29,9	70	81
4	25,3	30,2	72	80
5	23,9	30,9	61	81
6	24,1	33,3	63	83
7	26,4	29,9	69	80
8	24,8	30,9	64	84
9	24,3	29,7	65	83
Rata-rata	24,5	30,5	66,3	82,2



