

INVENTARISASI KUMBANG (COLEOPTERA) YANG BERASIOSASI PADA PERTANAMAN CENGKEH MENGGUNAKAN PERANGKAP WARNA DAN SENYAWA PEMIKAT

Inventory of Beetles (Coleoptera) Associated with Clove Plantations Using Color Traps and Lure Compounds

Guan Nugrah S^{1)*}, Jackson F. Watung¹⁾, Sherlij Dumalang¹⁾

1) Program Studi Agroteknologi.Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi

* Corresponding Author: guans038@student.unsrat.ac.id

ABSTRACT

Clove plants (*Syzygium aromaticum* L. (Merr & Perry) in Indonesia are approximately 95% cultivated by the people in the form of smallholder plantations spread across all provinces. The remaining 5% are cultivated by private plantations and state plantations. A survey conducted by the Unsrat Faculty of Agriculture team in 2016 to early 2017 on clove plantations in Pinolosian District and Central Pinolosian District, found stem borer beetles that attack clove trees, resulting in the death of plants aged around 5-20 years in several clove plantations (Watung et al., 2020). In this study, low diversity and activity of beetles (Coleoptera) in certain habitats were found, influenced by environmental factors such as rainfall and host plant species. The main objective of this study was to analyze the diversity and dominance of beetle communities (Coleoptera) and to determine the influence of environmental factors on beetle activity. The methods used included collecting beetle data using color traps and lure compounds made from ethanol and alpha-pinene, as well as statistical analysis in the form of analysis of variance (ANOVA) to measure differences in treatments and environmental factors. The results showed 12 beetle families were found, with Curculionidae as the dominant family and the diversity index value was in the medium category. ANOVA analysis showed that the three treatments did not differ significantly. The conclusion of this study is that the diversity and activity of beetles (Coleoptera) are influenced by environmental factors, and climatic conditions and the dry season support the diversity of beetle communities (Coleoptera). Therefore, this study is recommended to be implemented in the dry season for optimal results and to support the ecological management of beetles in related habitats.

Keywords: Insect diversity, beetles, Coleoptera, color traps, attractant compounds

ABSTRAK

Tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum* L. (Merr & Perry) di Indonesia lebih kurang 95% diusahakan oleh rakyat dalam bentuk perkebunan rakyat yang tersebar di seluruh provinsi. Sisanya sebesar 5% diusahakan oleh perkebunan swasta dan perkebunan negara. Survei yang dilakukan tim fakultas pertanian unsrat pada tahun 2016 hingga awal tahun 2017 pada perkebunan cengkeh di Kecamatan Pinolosian dan Kecamatan Pinolosian Tengah, ditemukan adanya serangga kumbang penggerek batang yang menyerang pohon cengkeh sehingga mengakibatkan kematian tanaman yang berumur sekitar 5-20 tahun di beberapa perkebunan cengkeh (Watung et al., 2020). Dalam penelitian ini terdapat rendahnya keragaman dan aktivitas serangga kumbang (Coleoptera) di habitat tertentu yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti curah hujan dan jenis tanaman inang. Tujuan utama dari penelitian ini adalah menganalisis keragaman dan dominansi komunitas kumbang (Coleoptera) serta mengetahui pengaruh faktor lingkungan terhadap aktivitas kumbang. Metode yang digunakan meliputi pengumpulan data

kumbang menggunakan perangkap warna dan senyawa pemikat berbahan ethanol dan alpha-pinene, serta analisis statistik berupa analisis sidik ragam (ANOVA) untuk mengukur perbedaan perlakuan dan faktor lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan 12 famili kumbang yang ditemukan, dengan Curculionidae sebagai famili dominan serta nilai indeks keanekaragaman kategori sedang. Analisis ANOVA menunjukkan bahwa ketiga perlakuan tidak berbeda secara signifikan. Kesimpulan dari studi ini adalah bahwa keragaman dan aktivitas kumbang (Coleoptera) dipengaruhi oleh faktor lingkungan, dan kondisi iklim serta musim kemarau mendukung keragaman komunitas kumbang (Coleoptera). Hingga dalam Penelitian ini disarankan pelaksanaan di musim kemarau untuk hasil yang optimal dan mendukung pengelolaan ekologis kumbang di habitat terkait.

Kata Kunci: Keragaman serangga, kumbang, Coleoptera, perangkap warna, senyawa pemikat

PENDAHULUAN

Tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) (Merr & Perry) merupakan salah satu komoditas perkebunan penting di Indonesia, di mana sekitar 95% diusahakan oleh perkebunan rakyat. Indonesia dikenal sebagai produsen dan pengeksport cengkeh terbesar di dunia, dengan kontribusi ekspor mencapai lebih dari 70% terhadap pasar global (FAO, 2022). Namun demikian, produktivitas tanaman cengkeh cenderung berfluktuasi tajam akibat adanya perbedaan musim panen besar dan kecil, kerusakan lahan, serta serangan hama dan penyakit tanaman (Hutuelly *et al.*, 2007). Salah satu masalah utama yang dihadapi adalah serangan kumbang (Coleoptera), terutama kumbang penggerek batang seperti *Xyleborus spp.*, *Hexamitodera semivelutina*, dan *Nothopeus sp.*, yang menyebabkan kematian tanaman berumur produktif. (Hidayat *et al.*, 2018; Kalshoven, 1981). Serangan hama ini telah teridentifikasi di berbagai wilayah, termasuk di Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan, Sulawesi Utara, khususnya di Kecamatan Pinolosian dan Pinolosian Tengah. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa famili Curculionidae merupakan salah satu kelompok kumbang yang paling sering merusak tanaman cengkeh. Namun, data spesifik mengenai komposisi dan keanekaragaman kumbang hama di wilayah Sulawesi Utara masih terbatas. Padahal, kondisi agroekologi daerah tersebut seperti topografi berbukit dan kelembapan tinggi sangat berpotensi memengaruhi keragaman serangga. (Watung *et al.*, 2020). Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini penting dilakukan untuk mengidentifikasi dan mendokumentasikan keanekaragaman kumbang pada perkebunan cengkeh di Kecamatan Pinolosian. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengembangan

strategi pengelolaan hama terpadu (PHT) serta mendukung upaya pertanian berkelanjutan di daerah tersebut.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April hingga Mei 2025 di Desa Kombot dan Desa Lungkap, Kecamatan Pinolosian, Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan, Provinsi Sulawesi Utara. Proses identifikasi serangga dilakukan di Laboratorium Entomologi dan Fitopatologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi Manado.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi etanol 70%, α -pinene (*alpha-pinene*), formalin 5%, deterjen, serta air sebagai bahan pelarut. Adapun alat yang digunakan terdiri atas perangkap warna (putih, kuning, dan biru), tiang bambu, wadah botol plastik, *Global Positioning System* (GPS), mikroskop, kamera, kertas label, dan alat tulis menulis. Kombinasi bahan dan alat tersebut digunakan untuk pembuatan, pemasangan, serta pengamatan hasil tangkapan serangga di lapangan secara sistematis.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode eksperimen lapangan. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas tiga perlakuan warna perangkap, yaitu putih (P), biru (B), dan kuning (K). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak empat ulangan. Setiap perangkap dikombinasikan dengan senyawa atraktan berupa campuran etanol dan α -pinene dengan perbandingan 1:1. Variabel yang diamati adalah jumlah individu serangga

yang tertangkap pada masing-masing perlakuan, untuk menilai efektivitas warna perangkap dan pengaruh kombinasi atraktan terhadap tingkat penangkapan. Serangga yang tertangkap dikumpulkan dan diidentifikasi di laboratorium menggunakan kunci identifikasi Triplehorn & Johnson (2005) serta Lawrence & Britton (1994). Hasil identifikasi digunakan untuk menentukan tingkat keanekaragaman dan dominansi spesies yang ditemukan di area penelitian.

Prosedur Pelaksanaan Penelitian

1. Pembuatan Perangkap Warna

Perangkap warna dibuat dari bahan infraboard yang dipotong membentuk bilah-bilah persegi panjang. Dua bilah infraboard disusun membentuk bilah empat arah dan direkatkan menggunakan lem. Pada bagian atas dipasang infraboard berbentuk persegi sebagai penutup. Di bagian bawah bilah empat arah dilekatkan stoples kecil yang berisi campuran etanol dan alphapinene (1:1) sebagai senyawa pematik.

Bagian bawah perangkap terdiri dari stoples sedang yang berfungsi sebagai wadah koleksi serangga dan dihubungkan dengan corong plastik. Wadah koleksi berisi larutan pengawet yang terdiri atas campuran formalin 5%, deterjen, dan air. Kedua bagian perangkap disambungkan dengan kawat pada keempat sisi bawah bilah atas agar rangka kokoh dan stabil.

2. Pemasangan Perangkap di Lapangan

Perangkap dipasang di lahan pertanian cengkeh seluas ± 2 hektare. Setiap perangkap dipasang pada tiang bambu setinggi 2 meter yang ditanam pada jarak 2 meter dari tepi jalur tanaman dan jarak antarperangkap sekitar 15 meter. Penempatan dilakukan secara acak untuk menghindari pengaruh posisi terhadap hasil tangkapan. Pemasangan dilakukan pada

area dengan intensitas cahaya matahari relatif seragam agar efek visual warna perangkap dapat terukur secara objektif.

3. Pengumpulan dan Identifikasi Serangga

Serangga yang tertangkap dikumpulkan secara berkala, dihitung jumlah individunya, dan diawetkan sebelum diidentifikasi. Identifikasi dilakukan di laboratorium hingga tingkat genus atau spesies menggunakan mikroskop dan kunci determinasi. Data yang diperoleh dari identifikasi kemudian digunakan untuk menghitung indeks keanekaragaman dan dominansi spesies.

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan Analisis Ragam (ANOVA) berdasarkan Rancangan Acak Kelompok. Apabila terdapat perbedaan nyata antarperlakuan, analisis dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% untuk menentukan perlakuan yang berbeda secara signifikan.

Selain itu, struktur komunitas serangga dianalisis menggunakan dua indeks utama, yaitu Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H') dan Indeks Dominansi Simpson (C) (Odum, 1993).

Rumus indeks keanekaragaman Shannon-Wiener dinyatakan sebagai:

$$H' = -\sum \left(\frac{n_i}{N} \right) \log \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

dengan kriteria:

$H' < 1$: keanekaragaman jenis rendah
 $1 < H' < 3$: keanekaragaman jenis sedang
 $H' > 3$: keanekaragaman jenis tinggi

Sedangkan rumus indeks dominansi Simpson dinyatakan sebagai:

$$C = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

dengan kategori:

$0 < C \leq 0,5$: dominansi rendah

$0,5 < C \leq 0,75$: dominansi sedang

$0,75 < C \leq 1,0$: dominansi tinggi

Nilai-nilai tersebut digunakan untuk menentukan seberapa besar dominansi spesies tertentu dalam komunitas serta menggambarkan keseimbangan populasi serangga di lingkungan perkebunan cengkeh. Hasil analisis ini menjadi dasar dalam menentukan warna perangkap dan atraktan yang paling efektif untuk pemantauan hama kumbang di lapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Kumbang

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi 12 famili kumbang (*ordo Coleoptera*) Setiap famili memiliki ciri morfologi, perilaku, serta peran ekologis yang berbeda, dengan sebagian besar ditemukan berasosiasi pada bagian batang, daun, dan kayu tanaman cengkeh.

Tabel 1. Jumlah Individu Kumbang terperangkap per pengamatan

Famili	Populasi Pengamatan				Jumlah
	I	II	III	IV	
1. <i>Elateridae</i>	1	1	-	1	3
2. <i>Cerambycidae</i>	12	12	1	2	27
3. <i>Carabidae</i>	7	2	2	-	11
4. <i>Curculionidae</i>	48	36	40	38	162
5. <i>Staphyllinidae</i>	6	-	-	-	6
6. <i>Lymexylidae</i>	1	-	-	-	1
7. <i>Silvanidae</i>	2	-	-	-	2
8. <i>Nitidulidae</i>	2	-	-	-	2
9. <i>Trogossitidae</i>	1	-	2	-	3
10. <i>Dysticidae</i>	1	1	-	-	2
11. <i>Tenebrionidae</i>	-	8	2	-	10
12. <i>Mordellidae</i>	-	1	-	-	1
Total	81	61	47	41	230

Pengaruh Warna Perangkap

Berdasarkan hasil perlakuan dengan tiga warna perangkap (kuning, putih, dan biru) menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ($p > 0.05$) terhadap jumlah kumbang yang terperangkap. Warna biru memiliki rata-rata tangkapan tertinggi (21,75 individu), diikuti kuning (19) dan putih (16,75). Curah hujan tinggi selama penelitian diduga memengaruhi aktivitas terbang dan respons visual kumbang terhadap warna. Hasil ini mengindikasikan bahwa senyawa kimia pemikat lebih berperan dibandingkan warna perangkap.

Tabel 2. Data hasil perlakuan perangkap warna terhadap jumlah individu kumbang yang terperangkap

Perlakuan	Pengamatan				Rata-rata
	I	II	III	IV	
Kuning	32	25	10	9	19
Putih	23	22	17	5	16.75
Biru	26	14	20	27	21.75
Total	81	61	47	41	57.5

Berdasarkan hasil sidik ragam (ANOVA) ditemukan bahwa perlakuan perangkap warna menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap jumlah individu kumbang yang terperangkap. di akibatkan curah hujan yang tinggi. Hal ini berarti diantara ketiga perangkap warna yang digunakan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam memerangkap kumbang.

Tabel 3. Hasil Analisis sidik ragam (ANOVA)

Sumber keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F-hitung	F-tabel 0.05	Ket
Perlakuan	2	50.16667	25.08333	0.392097	5.14	Tidak nyata
Blok/kelompok	3	315.6667	105.2222	1.644811	4.76	Tidak nyata
Galat/sisa	6	383.8333	63.97222			
Total	11	749.6667				

Tabel 4. Indeks Keanekaragaman serangga kumbang

Family	Jumlah	Pi	lnPi	PilnPi
Elateridae	3	0.013043478	-4.33946702	-0.056601744
<i>Cerambycidae</i>	27	0.117391304	-2.142242443	-0.251480635
<i>Carabidae</i>	11	0.047826087	-3.040184036	-0.145400106
<i>Curculionidae</i>	162	0.704347826	-0.350482974	-0.246861921
<i>Staphyllinidae</i>	6	0.026086957	-3.64631984	-0.095121387
<i>Lymexylidae</i>	1	0.004347826	-5.438079309	-0.023643823
<i>Silvanidae</i>	2	0.008695652	-4.744932128	-0.041260279
<i>Nitidulidae</i>	2	0.008695652	-4.744932128	-0.041260279
<i>Trogossitidae</i>	3	0.013043478	-4.33946702	-0.056601744
<i>Dysticidae</i>	2	0.008695652	-4.744932128	-0.041260279
<i>Tenebrionidae</i>	10	0.043478261	-3.135494216	-0.136325835
<i>Mordellidae</i>	1	0.004347826	-5.438079309	-0.023643823
$H' = -\sum P_i \ln P_i = 1.159461856$				

Tabel 5. Indeks Dominasi Serangga Kumbang

Famili	n	n/N	(n/N) ²
<i>Elateridae</i>	3	0.01304	0.000170
<i>Cerambycidae</i>	27	0.11739	0.013785
<i>Carabidae</i>	11	0.04783	0.002288
<i>Curculionidae</i>	162	0.70435	0.496105
<i>Staphyllinidae</i>	6	0.02609	0.000681
<i>Lymexylidae</i>	1	0.00435	0.000019
<i>Silvanidae</i>	2	0.00870	0.000076
<i>Nitidulidae</i>	2	0.00870	0.000076
<i>Trogossitidae</i>	3	0.01304	0.000170
<i>Dysticidae</i>	2	0.00870	0.000076
<i>Tenebrionidae</i>	10	0.04348	0.001890
<i>Mordellidae</i>	1	0.00435	0.000019
Total	230	—	0.515356

Indeks Keanekaragaman

Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') sebesar 1,16, termasuk dalam kategori sedang. Artinya, meskipun ditemukan banyak famili, penyebaran jumlah individu antar famili tidak merata karena dominasi Curculionidae. Kondisi ini menunjukkan komunitas kumbang di pertanaman cengkeh relatif stabil, namun belum seimbang sepenuhnya. Faktor lingkungan seperti curah hujan tinggi (151–300 mm) juga memengaruhi aktivitas kumbang, terutama dalam fase reproduksi dan pencarian makan.

Indeks Dominansi

Nilai indeks dominansi (C) sebesar 0,515, juga tergolong sedang. Hal ini berarti ekosistem kumbang di lokasi penelitian masih memiliki tingkat keseimbangan ekologis yang cukup baik, walaupun ada satu famili yang lebih mendominasi.

Dominasi Curculionidae dikaitkan dengan kemampuannya memanfaatkan tanaman stres akibat faktor lingkungan sebagai inang, karena tanaman tersebut mengeluarkan sinyal kimia (monoterpen dan etanol) yang menarik serangga tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil pengamatan ditemukan 12 famili ordo Coleoptera yaitu: *Elateridae*, *Cerambycidae*, *Carabidae*, *Curculionidae*, *Staphyllinidae*, *Lymexylidae*, *Silvanidae*, *Nitidulidae*, *Trogossitidae*, *Dysticidae*, *Tenebrionidae*, dan *Mordellidae*. Jumlah individu tertinggi adalah Curculionidae yang berjumlah 162. Sedangkan yang paling rendah adalah Lymexylidae dan Mordellidae yang berjumlah 1. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa ketiga perlakuan tidak berbeda nyata. Nilai indeks

keanekaragaman adalah 1.159461856 (kategori sedang). Nilai indeks dominansi adalah 0.515356 (kategori sedang).

Saran

Penelitian ini perlu dilaksanakan pada musim kemarau mengingat kondisi lingkungan pada periode tersebut relatif lebih mendukung aktifitas penerbangan serangga, sehingga mengurangi gangguan dari faktor cuaca, khususnya intensitas curah hujan yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- BMKG Sulut. (2025). Analisis Hujan Bulan Juli 2025. https://staklim-sulut.bmkg.go.id/?page_id=75
- FAO. (2022). Databases FAO stat. <http://www.fao.org/statistics/databases/en/>.
- Hidayat, P., Kamil, A. S., & Ubaidillah, R. (2018). Serangga Hama pada Tanaman Cengkeh di Jawa dan Bali
- Hutuely, L., Alfons, J. B., Susanto, A. N., Sirappa, M. P., Rieuwpassa, A. J., Hidayah, I., & Malawat, S. (2007). Peta Jalan (Road Map) Pengembangan Komoditas Cengkeh di Seram Bagian Barat dan Maluku Tengah. Laporan Akhir. Ambon (ID): Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Maluku.
- Kalshoven, L. G. E. (1981). *The Pests of Crops in Indonesia*. Jakarta: PT Ichtiar Baru-Van Hoeve. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/19506602649> . Diakses 04 Agustus 2025

Lawrence, J. F. (1994). Britton, *Australian beetles*. Melbourne University Press, 1, 192.
<https://www.publish.csiro.au/book/17/>
. Diakses 5 September 2025

Odum, E. P. (1993). *Dasar-Dasar Ekologi*. Penerjemah: Tjahyono Samingan.

Watung, J., Tulung, M., & Salaki, C. (2020). New pest record of emerald stem borer, *Agrilus* sp. (Coleoptera: Buprestidae) on clove in south Bolaang mongondow district, North sulawesi indonesia. *Purpose led publishing*.
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/468/1/012007>.