

Kerusakan Pohon Cengkeh Akibat Serangan Hama Penggerek Batang (*Nothopeus hemipterus*) di Kecamatan Peling Tengah Kabupaten Banggai Kepulauan

OPEN ACCESS

Damage of Clove Trees Caused by Stem Borer Attack (*Nothopeus hemipterus*) in Central Peling Subdistrict, Banggai Kepulauan District

Edited by
Shahabuddin Saleh
Nur Edy

Jeksen Kulendeng¹, Muhammad Basir² and Asrul²

¹Mahasiswa Program Studi Magister Ilmu Pertanian Pascasarjana
Universitas Tadulako

²Dosen Program Studi Magister Ilmu Pertanian Pascasarjana
Universitas Tadulako

*Correspondence
Jeksen Kulendeng
jeksen.sp@yahoo.com

Received
05/07/2021
Accepted
02/09/2021
Published
30/09/2021

Citation
Jeksen Kulendeng (2021) Damage of Clove Trees Caused by Stem Borer Attack (*Nothopeus hemipterus*) in Central Peling Subdistrict, Banggai Kepulauan District.
Mitra Sains

Abstract

Clove (*Syzigium aromaticum* L.) is a native Indonesian plant originating from the Maluku Islands. Until now, cloves have become an essential commodity to support the industry and as sources of farmers' income. An increase followed the increasing area of clove cultivation in problems caused by stem borer attack (*Nothopeus Hemipterus*). This research aims to obtain information about the magnitude of damage intensity and the extent of stem borer attack. This research was conducted in two village areas: Alakasing village and Solongan village in Central Peling Subdistrict of Banggai Kepulauan District for three months on July 3 - 18, 2017. The observations were carried out on ten plantations owned by farmers: five farms in Alakasing village and five farms in Solongan village. Each sample plot was observed 20 sample plants so that obtained 200 sample plants, the strata of each tree is divided. The highest pest attack area (*Nothopeus hemipterus*) is in Alakasing Village, plot sample I of the sixth observation is 75%, and the lowest pest attack area (*Nothopeus hemipterus*) is plot sample V of the sixth observation. Whereas in the observation area of the Solongan Village, the highest percentage of attack area in sample V of the sixth observation is 30% and the lowest percentage of pest attack area (*Nothopeus hemipterus*) sample plots I and IV respectively 20%. The percentage of damage intensity caused by clove stem borer (*Nothopeus hemipterus*) in the Alakasing village area was 7.56%, while the percentage of damage intensity in the Solongan Village area is 3.26%.

Key words: Attack Area, Damage Intensity, *Nothopeus hemipterus*, Clove

Pendahuluan

Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Merr. & Perr.) merupakan tanaman asli Indonesia yang berasal dari Kepulauan Maluku. Hingga saat ini, cengkeh menjadi salah satu komoditas penting untuk mendukung industri dan sebagai sumber pendapatan petani (Mariana, 2013). Peran cengkeh memiliki banyak manfaat selain sebagai rempah-rempah, juga sebagai bahan obat (obat gigi, obat radang, obat pernapasan, dan baik untuk kesehatan jantung), bahan baku rokok kretek, parfum, pengawet makanan, dan Produk cengkeh berupa eugenol juga dapat dikembangkan menjadi biopestisida (fungisida nabati) (Wahyuno dan Martini, 2015).

Tingginya nilai manfaat dan sejak berkembangnya industri rokok kretek sejak tahun 1927, menyebabkan kebutuhan cengkeh semakin meningkat. Perhitungan Dinas Perkebunan Jawa Timur, total kebutuhan cengkeh sebesar 120 ribu ton/tahun. Namun, hasil produksi cengkeh lokal hanya memenuhi hingga 80 ribu ton/tahun dan dibutuhkan cengkeh impor sekitar 40 ribu ton (Disbun Jatim 2012). Tahun 2018, produksi cengkeh nasional telah mencapai 129,10 ton. Sebagian besar diantaranya masih dihasilkan di pulau Sulawesi dengan produksi mencapai 34, 968 ton atau 42 % dari produksi nasional. Tahun yang sama luas penanaman cengkeh di Propinsi Sulawesi Tengah mencapai 74.740 ha dengan tingkat produksi 15.575,1 ton (BPS. 2018). Sedangkan di Banggai Kepulauan sendiri Luas Penanaman cengkeh 4.248 ha dengan tingkat produksi 277,3 ton (BPS. 2018)

Komoditi cengkeh merupakan salah satu komoditi unggulan dari sektor perkebunan kabupaten Banggai Kepulauan sehingga komoditi ini menjadi salah satu potensi ekonomi dari sektor pertanian yang dapat diharapkan meningkatkan perekonomian masyarakat Kabupaten Banggai Kepulauan khususnya masyarakat petani di kecamatan Peling Tengah. Komoditi ini diusahakan sebagian besar masyarakat petani, untuk itu perlu mendapat perhatian dalam pengembangan komoditi unggulan daerah

khususnya tanaman cengkeh. Meningkatnya luas areal pertanaman cengkeh di Kabupaten Banggai Kepulauan tampaknya diikuti oleh peningkatan masalah yang disebabkan oleh serangan hama. Serangan hama yang terjadi baik di pembibitan maupun di lapangan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan dan bahkan menyebabkan kematian pada tanaman. Terhambatnya pertumbuhan tanaman cengkeh mengakibatkan rendahnya produksi baik secara kualitas maupun kuantitas. Menurut (Indriati et al. 2007), Penurunan produksi cengkeh akibat serangan hama dapat mencapai 10% sampai 25%.

Beberapa hama yang menyerang tanaman cengkeh yaitu penggerek, perusak pucuk, dan perusak daun. Diantara hama-hama yang menyerang tanaman cengkeh, jenis penggerek merupakan hama yang paling merusak dan sering dijumpai menyerang tanaman cengkeh. Penggerek tanaman cengkeh, yaitu penggerek batang, penggerek cabang, dan penggerek ranting. Penggerek batang merupakan hama yang umum ditemukan dan paling merusak, akibat gerakan larva menyebabkan distribusi hara dan air terganggu. Oleh karena itu, masalah hama dalam budidaya perkebunan cengkeh perlu mendapat perhatian khususnya di Kabupaten Banggai Kepulauan karena keberadaan hama tersebut telah dapat mempengaruhi hasil produksi cengkeh. Salah satu hama utama yang sering muncul dan merusak pertanaman cengkeh adalah penggerek batang pohon cengkeh (*Nothopeus hemipterus*, dan atau *Nothopeus fasciatipennis*).

Serangan hama ini dapat menurunkan hasil cengkeh karena larva menggerek masuk ke dalam batang, merusak jaringan di dalamnya yang dapat mengganggu transportasi hara, gerakan air, serta nutrisi, sehingga menyebabkan kerugian panen sebesar 20% s.d. 80% (Rojak & Maftuh. 2008). Serangga penggerek hidup didalam batang - atau cabang bahkan ranting - dengan memakan jaringan pengangkut (xilem dan ploidem) sehingga mengakibatkan transportasi air dan unsur hara menjadi tidak normal. Akibatnya terjadi kekurangan suplai air dan

unsur hara yang akan menyebabkan kematian pada bagian ujung batang atau cabang.

Di Kecamatan Peling Tengah, Kabupaten Banggai Kepulauan, petani sering diperhadapkan pada gangguan hama yang menyerang tanaman cengkeh, khususnya hama penggerek batang dan keberadaan hama penggerek batang cengkeh menjadi permasalahan yang sudah sangat meresahkan dan merusak tanaman cengkeh para petani. Permasalahan hama penggerek batang cengkeh merupakan permasalahan umum yang di hadapi petani cengkeh. Hama penggerek batang cengkeh menyerang semua stadium tanaman, baik vegetatif maupun generatif, sehingga menyebabkan kerugian ekonomis yang berarti. Kerusakan batang pohon cengkeh akibat serangan hama tersebut menyebabkan kerugian bagi petani setempat.

Untuk itu penelitian mengenai intensitas kerusakan hama penggerek batang *Nothopeus hemipterus*, dan atau *Nothopeus fasciatipennis* yang sering menyerang di areal pertanaman cengkeh di desa Alakasing dan Solongan Kecamatan Peling Tengah perlu dilakukan. Selama ini belum ada data yang menunjukkan jenis hama penggerek batang yang jelas, gejala kerusakan, intensitas kerusakan dan luas serangan hama penggerek batang sebagai upaya untuk pengambilan keputusan dalam menentukan cara pengendalian yang efektif dan efisien terhadap hama tersebut.

Berdasarkan uraian di atas maka dipandang perlu untuk melakukan penelitian yang bertujuan untuk memperoleh informasi tentang besarnya intensitas kerusakan dan luas serangan oleh hama penggerek batang yang menyerang cengkeh (*Syzygium aromaticum*).

Sedangkan kegunaan penelitian adalah diharapkan Bagi petani, yaitu mendapatkan informasi tentang faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam perawatan tanaman cengkeh serta menjadi sumber pengetahuan peningkatan pendidikan dan pelatihan bagi petani mengenai teknik pengendaliannya.

Metode Penelitian

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 (tiga) bulan yakni dilakukan pada tanggal 03 Juli–September 18 September 2017. Penelitian ini akan dilaksanakan di dua wilayah desa, yaitu desa Alakasing dan desa Solongan, Kecamatan Peling Tengah, Kabupaten Banggai Kepulauan. Pertanaman milik petani dipilih, dengan pertimbangan wilayah tersebut merupakan sentra produksi tanaman cengkeh di Kabupaten Banggai Kepulauan. Pertimbangan lainnya yaitu luas areal dan populasi pertanaman yang terbesar dan diusahakan sebagian besar masyarakat petani. Petak penelitian ditentukan secara sengaja (purposive sampling) yaitu di Desa Alakasing dan desa Solongan.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini Adalah tanaman cengkeh, blangko wawancara, dan blangko pengamatan lapang. Alat yang digunakan adalah alat tulis, kamera, kantong plastik, stoples, kalkulator, kamera, dan buku kunci identifikasi.

Wawancara, Pengamatan Lapang dan Pengambilan Sampel

Data diperoleh melalui wawancara langsung dengan petani dan mengisi daftar pertanyaan (kuestioner) yang telah disiapkan terlebih dahulu dan pengamatan langsung di lapangan, untuk mengetahui jenis hama penggerek, luas serangan, intensitas kerusakan, teknik budidaya, faktor lingkungan pertanaman. Hal ini dilakukan sebagai data tambahan untuk mengetahui informasi mengenai teknik budidaya yang dilakukan oleh para petani yang menyerang pertanaman cengkeh setempat serta cara pengendaliannya. Pengambilan data sekunder di Dinas Perkebunan Kabupaten yaitu keadaan umum wilayah dan kebun, letak geografis, dan perkembangan hasil produksi cengkeh. Data keadaan iklim di lingkungan penelitian diperoleh dari dinas pertanian

Pengamatan Lapangan

Pengamatan lapang dilakukan setiap 2 minggu sekali selama tiga bulan, untuk mengetahui sistem budidaya cengkeh, keadaan

tanaman, serta keberadaan organisme pengganggu tanaman (OPT). Lokasi pengamatan di lakukan pada 10 perkebunan milik petani yaitu di desa Alakasing 5 kebun milik petani dan desa Solongan 5 kebun milik petani. Setiap petak contoh diamati 20 tanaman sampel. sehingga diperoleh 200 tanaman sampel. Tanaman cengkeh yang diamati yaitu semua varietas tanaman cengkeh yang ada pada suatu areal perkebunan. Umur tanaman yang digunakan adalah umur muda ($x \leq 15$) dan dewasa ($x \geq 15$) dimana x umur tanaman cengkeh (tahun). Pembagian rentan umur ini bertujuan mengetahui pola sebaran hama pada tanaman muda dan tanaman tua.

Pengamatan tanaman cengkeh dilakukan dengan mengamati batang utama, dengan membagi strata tiap pohon dari tiap kategori serangan ditiga bagian batang pohon cengkeh. Batang bagian bawah, bagian tengah, dan bagian atas. Ukuran pembagian ± 1.5 meter dari permukaan tanah dengan menghitung jumlah lubang gerekkan aktif disetiap strata bagian batang cengkeh yang ditimbulkan oleh hama utama tanaman cengkeh. Operasionalisasi Variabel Variabel pengamatan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Pengamatan Hama Penggerek batang (*Nothopeus hemipterus*).

Pengamatan *Nothopeus hemipterus* di mulai pada minggu pertama waktu penelitian dimulai sampai dengan dengan batas waktu penelitian selesai, dengan frekuensi pengamatan 14 hari. Selama penelitian berlangsung dilakukan 6 kali pengamatan.

2. Menghitung luas serangan.

Untuk menghitung luas serangan digunakan rumus yang dikemukakan Natawigena (1992) sebagai berikut :

$$P = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Dimana:

P = Luas Serangan

a = Jumlah tanaman yang terserang pada tiap petak

b = Jumlah pohon yang diamati pada setiap petak

3. Intensitas Kerusakan

Pengamatan kerusakan akibat serangan hama penggerek batang dilakukan pada strata/pohon: atas, tengah dan bawah dengan menggunakan rumus yang dikemukakan Wagiman (2013) sebagai berikut :

$$P = \frac{\sum(n \times v)}{(Z \times N)} \times 100\%$$

Dimana:

P = Intensitas kerusakan tanaman (%)

n = Strata tiap pohon dari tiap kategori (ats, tengah, dan kebawah)

v = Nilai skor tiap kategori serangan

Z = Nilai skor dari kategori serangan tertinggi

N = Jumlah bagian tanaman (strata) yang diamati

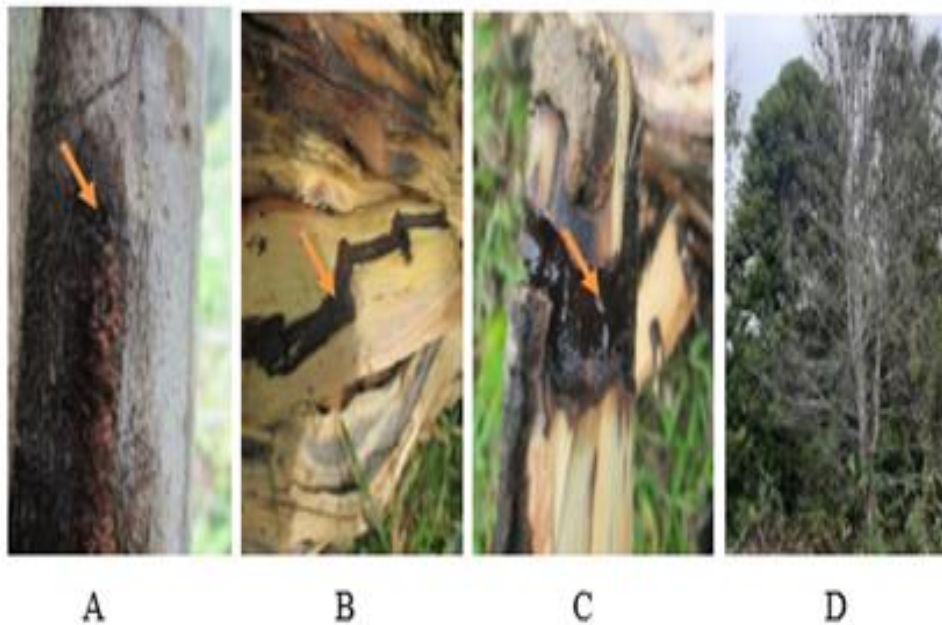
Skoring kerusakan tanaman diklasifikasikan menurut Lesti dan Purnomo (2018) yang telah imodifikasi sebagai berikut:

- 0 = tanaman sehat tanpa serangan hama
- 1 = 1-25% (kerusakan rendah, liang gerkkan 1 pada batang)
- 2 = 26 – 50% (kerusakan sedang, liang gerkkan 2 pada batang)
- 3 = 51 – 75% (kerusakan berat, liang gerkkan 3 pada batang)
- 4 = > 75% (kerusakan sangat berat, liang gerkkan ≥ 4 pada batang)

Hasil dan Pembahasan

Cengkeh (*Nothopeus Hemipterus*)

Berdasarkan hasil pengamatan secara visual di lapangan terhadap tanaman cengkeh pada Desa Alakasing dan Desa Solongan Kecamatan Peling Tengah adalah varietas Zanzibar dan Varietas Sikotok. Gejala kerusakan yang ditimbulkan oleh hama tersebut adalah dengan terlihatnya lobang berukuran 3-5 mm yang mengeluarkan serbuk, sisa-sisa gerkkan dan kotoran serangga yang mengalir ke bawah. Gejala serangan dan kerusakan tanaman cengkeh yang diserang hama penggerek batang cengkeh (*Nothopeus Hemipterus*) dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Gejala serangan (*Nothopeus Hemipterus*) pada batang tanaman cengkeh di desa Alakasing Kec. Peling Tengah

Keterangan :

- A = Lubang aktif Gerakan meninggalkan sisa-sisa kotoran basah
- B = Saluran liang gerakan tidak beraturan
- C = Saluran gerakan berbentuk gelang
- D = Tanaman mati akibat hama penggerak batang cengkeh

Pada satu pohon cengkeh dapat ditemukan berkisar rata-rata 10-20 lubang gerakan dan apabila lubang-lubang tersebut dibuka maka akan terlihat saluran/liang yang menghubungkan lubang-lubang tersebut. Berdasarkan hasil penelitian (Runaweri, dkk, 2017) menunjukkan bahwa serangan *H. semivelutina* pada tanaman cengkeh dapat berupa kerusakan mekanis pada batang dan gugurnya daun pada kanopi tanaman sampai tanaman tidak dapat berproduksi secara maksimal dan kerusakan dapat mencapai 75% dari suatu areal perkebunan yang luas.

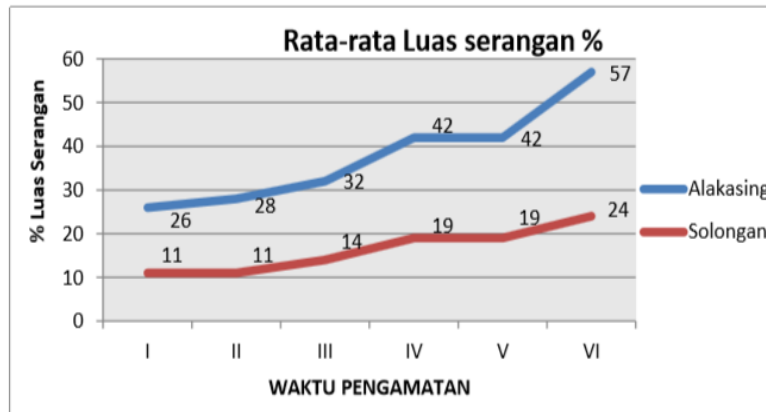
Pengamatan Luas Serangan

Hasil perhitungan rata-rata luas serangan hama penggerak batang cengkeh (*Nothopeus Hemipterus*) di dua wilayah pengamatan, Wilayah Desa Alakasing dan Wilayah Desa Solongan dari pengamatan pertama sampai pada pengamatan keenam. Pengamatan pertama di Desa Alakasing rata-rata terdapat

(26%) tanaman yang terserang dalam lima petak contoh. Sedangkan Persentasi serangan hama penggerak batang cengkeh (*Nothopeus Hemipterus*) di Desa Solongan pada minggu pertama dan kedua sama sebesar (11%). Kemudian persentasi serangan hama meningkat pada minggu kedua, ketiga, dan keempat sebesar (28%), (32%), dan (42%) di wilayah Desa Alakasing. Pengamatan ketiga dan keempat terjadi peningkatan persentasi luaserangan sebesar (14%) dan (19%) di Desa Solongan.

Selanjutnya pada pengamatan kelima baik di desa Alakasing dan di desa Solongan tidak terjadi peningkatan serangan, serangan sebesar (42%) dan (19%), dan pada pengamatan terakhir terjadi peningkatan persentasi serangan di kedua wilayah desa. Desa Alakasing sebesar (57%) sedangkan di Desa Solongan sebesar (24%). Persentasi rata-rata luas serangan penggerak batang cengkeh (*Nothopeus Hemipterus*) di dua wilayah Desa

Alakasing dan Desa Solongan pada pengamatan pertama sampai pada pengamatan keenam dapat dilihat pada Gambar grafik 2.

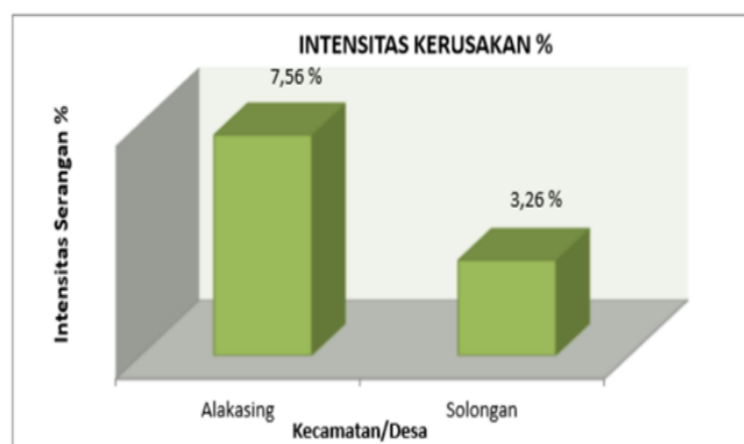


Gambar 2. Grafik Perkembangan Luas Serangan Hama (*Nothopeus Hemipterus*) Pada Kedua Wilayah Lokasi Penelitian

Intensitas kerusakan Pohon Cengkeh

Hasil pengamatan intensitas kerusakan pohon cengkeh akibat hama penggerek batang cengkeh (*Nothopeus Hemipterus*), menunjukkan bahwa intensitas kerusakan di dua wilayah penelitian yaitu Desa Alakasing dan Desa Solongan ini sangat berbeda. Dengan rata-rata persentasi perbedaan secara keseluruhan, untuk wilayah Alakasing (7.6%). Sedangkan rata-rata persentasi untuk wilayah Desa Solongan (3.26 %). Persentasi rata-rata

intensitas kerusakan pohon cengkeh (*Nothopeus Hemipterus*) di dua wilayah Desa Alakasing dan Desa Solongan dapat dilihat pada Gambar grafik 3. Garet (2006). menyatakan bahwa dampak yang paling besar yang berpengaruh pada perkembangan serangan hama adalah pada ekosistem pertanian yang dapat menyebabkan terjadinya perubahan populasi hama akibat peningkatan suhu dan perubahan curah hujan.



Gambar 3. Grafik Intensitas Kerusakan (*Nothopeus Hemipterus*) pada kedua wilayah lokasi penelitian

Berdasarkan gambar diatas Intensitas Kerusakan wilayah Alakasing (7.6%) lebih tinggi dibandingkan wilayah Desa Solongan

intensitas kerusakan pohon cengkeh (3.26 %) lebih rendah. Hal ini disebabkan beberapa faktor dimana hasil pengamatan di areal setiap

petak pengamatan tanaman cengkeh baik di wilayah desa Alakasing dan wilayah desa Solongan kondisi jarak tanam cengkeh tidak teratur berkisar, 6x6 m – 8x8 m; Umur Tanaman 10-50 tahun; Pemupukan pernah dilakukan tergantung kondisi tanaman; Aplikasi Pestisida 1 kali; Jenis Gulma Rumput berdaun halus, alang-alang, keladi hutan; Tanaman lain yaitu Pohon Kelapa, Durian, Mangga Keadaan Areal Sanitasi dan pengendalian hama Kurang diperhatikan. Pengamatan terhadap kondisi areal pertanaman di dua desa sampel, ternyata sanitasi tidak pernah dilakukan. Namun pada desa solongan tingkat kerusakan lebih kecil dibandingkan desa alakasing tingkat kerusakannya lebih tinggi karena umur tanaman yang tergolong tua dan sanitasi tidak pernah dilakukan serta banyak pohon pelindung yang tumbuh sehingga menciptakan iklim mikro yang sesuai dengan perkembangan (*Nothopeus Hemipterus*), menyebabkan tingkat kerusakan lebih tinggi. Bonaro (2007) juga menyatakan perkebangan hama dipengaruhi oleh faktor-faktor yaitu iklim, temperatur, dan kelembaban udara baik langsung maupun tidak langsung yang berpengaruh langsung terhadap siklus hidup keperidian, lama hidup, serta kemampuan diapause serangga. Perbedaan besar kecilnya tingkat kerusakan akibat (*Nothopeus Hemipterus*) pada kedua wilayah desa penelitian disebabkan oleh aspek budidaya tanaman dan faktor iklim.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan bahwa benar hama utama yang menyerang pada tanaman cengkeh di dua wilayah pengamatan desa Alakasing dan desa Solongan yaitu Janis hama Penggerek Batang Cengkeh (*Nothopeus hemipterus*). Gejala serangan hama penggerek batang cengkeh (*Nothopeus hemipterus*), secara visual di lapangan terdapat lubang gergaji, sisa-sisa kotoran berbentuk serbuk gergaji, cairan kecoklatan yang keluar dari lubang gergaji menandakan bahwa hama tersebut sedang aktif, dan ketika batang cengkeh yang

terserang dibela menjadi dua bagian terdapat alur gergaji yang tidak berbentuk. Tingkat serangan hama (*Nothopeus hemipterus*) pada areal tanaman cengkeh tertinggi terdapat di wilayah Desa Alakasing yaitu 75%. Sedangkan wilayah desa solongan 30% serangan hama lebih rendah yaitu 30%. Sedangkan Persentasi intensitas kerusakan akibat hama penggerek batang cengkeh (*Nothopeus hemipterus*) di wilayah desa Alakasing 7,56% lebih tinggi di bandingkan intensitas kerusakan di wilayah Desa Solongan 3,26%. Besarnya tingkat serangan ditentukan oleh faktor kultur teknis dan faktor iklim.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang luas serangan dan intensitas kerusakan hama penggerek batang cengkeh serta teknik pengendaliannya.

Ucapan Terima Kasih

Penulis akui bahwa dalam pelaksanaan penelitian ini, penulis telah banyak mendapat bantuan, petunjuk dan arahan yang membangun dari berbagai pihak terutama kepada Ketua Tim Pembimbing bapak Prof. Dr. Ir. Muhammad Basir, SE., M.S., IPM., ASEAN. Eng dan Anggota Tim Pembimbing Dr. Asrul, SP., M.P. Semoga penelitian ini dapat menjadi sumbangan yang bermanfaat dan mendorong lahirnya karya ilmiah yang lebih baik dikemudian hari

Daftar Pustaka

- A.Umasangaji, J.A. patty dan A.A. Rumakamar. 2012. Kerusakan Tanaman pala Akibat Serangan Hama penggerek Batang (*Batocera Hercules*). Fakultas Pertanian. Universitas Patimura. Ambon
- Arif, J. M, D.M. Gogi, M. Mirza, K. zia, and F. Hafeez. 2006. Inpact of Plant Spacing and Abiotic Factors on Population Dynamics of Sucking Insect Pests of cotton. Pakistan Journal Biological Sciences 9 (7): 1364-1369. Islamabad.

- BPS. 2018. Sulawesi Tengah Angka. Badan Pusat Statistik Propinsi Sulawesi Tengah. Palu.
- BPS. 2018. Statistik Indonesia 2018. Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Bulan R. 2004. Reaksi Asetilasi Eugenol dan Oksidasi Metil Iso Eugenol. <http://www.google.co.id/search?id&reaksi+asetilasi+eugenol+dan+ksidasi+metil+eugenol&meta=&aq=f&oq>. Diakses Tanggal 25 Februari 2016.
- Bonaro, O.A Lurette, C Vidal, J Fargues. 2007. Modeling Temperature dependent bionomics of Bemisia tabaci (Q0biotype) Physiological Entomology, 32: 50-55
- Borrer, D. J., C. A. Triplehorn dan N. F. Johnson. 1997. Pengenalan Pelajaran Serangga. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Jurnal Biogenesis Vol. 11(2):93-98,2015.
- Dinas Perkebunan Jawa Timur. 2012. Produksi kurang, impor cengkeh butuh 40 ribu ton. www.disbunjatim.go.id/doc
- Endah, Joisi, Nopisan. 2005. Mengendalikan Hama dan Penyakit Tanaman. Jakarta. Agromedia Pustaka.
- Garet, K. A. 2006. Climate Change Effect to Plant Disease: Genome to Ecosystem. Ann, Rev. Phytopathol 44:489-509.
- Hadad. M., Randriani E., Firman C dan T. Sugandi. 2006. Budidaya Tanaman Pala. Balai Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri, Parangkuda.
- Indriati G, Triswana IM, Rumini W, Sukamto. 2007. Serangan Hama Penggerek Batang (Nothopeus spp.) pada Tanaman Cengkeh (Syzygium Aromaticum (L.) Merr & Perr.) di Bogor. Prosiding Seminar Nasional Rempah. 2007. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Kalshoven, L.G.E 1981. Pest Of Crop in Indonesia. Revised by van der laan. TP. Icthiar Baru. Van Hoove. Jakarta.
- Krebs, 1978. Ecology The Experimental Analysis of Distribution and Abundance Third Edition. Harper and Row Publisher, New York
- Lubis.A.U. Darmosakoro dan Edy S.S. 1992. Kelapa (C. Nucifera L.). Asosiasi Penelitian dan Pengembangan Perkebunan Indonesia. Pusat Penelitian Perkebunan Marihat-Bandar Kuala. Marihat Ulu. Pematang Siantar-Sumatra Utara. hal 13-22
- Mariana, I. 2013. Hama dan Penyakit Cengkeh di Wilayah Kabupaten Kediri Jawa Timur. Skripsi. Departemen Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Marwoto. 1992. Masalah Pengendalian Hama Belimbing di tingkat Petani. Risalah Lokakarya Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Blimbing. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang. Malang
- Natawigena, W. 2008.. Pestisida dan Kegunaannya. Jurusan Proteksi Tanaman. Universitas Padjajaran Bandung.
- Neoloka Amos. 2014. Metode Penelitian dan Statistik. PT. Remaja Rosdakarya. Bandung.
- Panduan Pasca Sarjana Universitas Tadulako. 2016. Panduan Tesis. Tadulako University Pres Palu.
- Ruth Rode Pooroe. N. Goo & E. D. Masauma. 2015. Kerusakan Tanaman Cengkeh dan Pala Akibat Serangan Hama Penggerek Batang di Kecamatan Nusalaut. Jurusan

Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian Umpatti.

- Rahayu, A.K. 2011. Penggerek Batang Cengkeh (*Nothopeus* sp.) Pada Tanaman Cengkeh. <http://ditjenbun.deptan.go.id/perlindungan/berita-316-penggerek-batang-cengkehnothopeus-sp-pada-tanaman-cengkeh-.html>. Diakses tanggal 23 18 Februari 2017.
- Rojak, A. & A. Maftuh. 2008. Teknik Pengendalian Hama Penggerek Batang *Nothopeus* hemipterus Pada Tanaman Cengkih. Buletin Teknik Pertanian Vol. 13 No. 1, 2008. <http://pustaka.litbang.deptan.go.id/publikasi/bt131087.pdf>. Diakses tanggal 25 Februari 2016.
- Rondonuwu, L.S.J.M. Karouww, F, Kaseger, dan O. Rondonuwu, 1980. Intesitas Serangan, Pola Penyebaran Dan Bionomic Serangga Hama penggerek Batang Cengkeh (*Hexamithodera semivelutina*). Di Minahasa. UNSRAT Manado.
- Rosman R, Dedi SE, Tarigan DD, Zamarel. 1988. Budidaya Tanaman Cengkeh. Balai Penelitian Rempah dan OBAT.
- Runaweri. C, Palealu. J, dan Manueke. J. 2017. Serangan Dan Kerusakan Tanaman Cengkeh yang disebabkan Oleh *Hexamitodera semivelutina* Hell. Di Desa Rerer Kabupaten Minahasa. Fakultas pertanian Unsrat Manado.
- Santoso, T. Dan Sugiharto. 1981. Diktat Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman. Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Saraswati, E., J. A. Patty, dan S.H. Noya, 2015. Kerusakan Tanaman Cengkeh dan Pala Akibat Serangan Hama Penggerek Batang di Kecamatan Amahai. Prosiding Seminar Nasional Agroforestri ke-5.
- Wagiman, F. X. 2003. Hama Tanaman: Cermin Morfologi, Biologi dan Gejala Serangan. Jurusan Hama Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Warouw, J. 1985. Pengendalian Hayati Pada Hama Tanaman Kelapa di Indonesia. Simposium Pengendalian Hayati Serangga Hama, Malang 26 – 27 Maret 1985. 12.