



ENFIT

Jurnal Entomologi dan Fitopatologi

www.unsrat.ac.id

Persentase Serangan dan Kerusakan Penggerek Batang Cengkeh (*Hexamitodera semivelutina* Hell.) Berdasarkan Perbedaan Umur Tanaman Cengkeh di Kabupaten Minahasa Selatan

Percentage of Clove Stem Scraper Attack and Damage (*Hexamitodera semivelutina* Hell.) Based on the age difference of clove plants in South Minahasa Regency

Christmas Arnold Mingkid¹⁾, Maxi Lengkong²⁾, Juliet Merry Eva Mamahit²⁾

¹⁾ Alumni Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Unsrat Manado

²⁾ Dosen Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Unsrat Manado

ARTIKEL INFO

Keywords:

clove stem borer, *Hexamitodera semivelutina*, attack percentage, damage, cloves

Penulis Korespondensi :

Email : linomingkid@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the percentage of attack and damage to the clove stem borer *Hexamitodera semivelutina* on clove plants of different ages in Wuwuk Village, South Minahasa Regency. This study was carried out for four months, starting from August to November 2022. The research method used is the survey method, namely by making direct observations at the research location. The number of clove trees as plant samples observed for each location amounted to 20 plant trees selected based on plant age. The number of observation location points is six clove in Wuwuk Village so that the total number of sample plants to be observed is 120 plants and multiplied by two as the difference in plant age, namely < 10 years and > 10 years, the total number of plants to be observed is 240 trees. Observations of the percentage of attack and damage by clove stem borers were distinguished at two plant ages, namely < 10 years old and > 10 years old. Based on the results of the study that the percentage of clove stem borer *H. semivelutina* attacks in the < 10-year-old clove plant population ranged from 15-30% with an average of 22.5%, while in the > 10 years old clove plant population ranged from 45-60% with an average of 52.5%. Damage based on active holes in the population of < 10 years old clove plants in active holes ranged from 3-6 holes with an average of 4.6 holes and for inactive holes ranged from 0-2 active holes with an average of 0.83 active holes while damage at > 10 years old in active holes ranged from 6-9 holes with an average of 7.1 holes and for inactive holes ranged from 5-8 holes with an average of 6.1 holes.

PENDAHULUAN

Cengkih (*Syzigium aromaticum* L.) merupakan tanaman perdagangan yang mempunyai nilai ekonomi cukup tinggi di Indonesia. Sumatera Barat, Sulawesi Utara, dan Maluku merupakan sentra cengkih di Indonesia. Usaha untuk menggairahkan kembali usaha tani cengkih terus dilakukan dengan menyediakan teknologi budidaya untuk meningkatkan produksi (Bulan,

2004). Lebih lanjut dikemukakan bahwa komoditi ini banyak digunakan dibidang industri sebagai bahan pembuatan rokok kretek, dan dibidang farmasi sebagai bahan pembuatan minyak atsiri. Pada mulanya cengkih hanya dipergunakan untuk obat-obatan namun dalam perkembangannya pemanfaatan cengkih menjadi lebih luas, yaitu sebagai rempah-rempah, bahan baku parfum dan sumber eugenol.

Tanaman ini merupakan salah satu tanaman tertua yang berada di Indonesia Pulau Ternate (Najiyati dan Danarti, 2003). Jenis cengkih yang dibudidayakan di Indonesia ada tiga yaitu Zanzibar, Sikotok dan Siputih. Cengkih yang disukai masyarakat yaitu jenis Zanzibar karena produktivitasnya lebih tinggi (Ruhnayat, dkk., 2014).

Di Indonesia tanaman cengkih lebih kurang 95 persentase diusahakan oleh rakyat dalam bentuk perkebunan rakyat yang tersebar di seluruh propinsi. Tahun 2004 tercatat luas areal pertanaman berkisar 429,935 Ha yang sebenarnya pada tahun 1982, luas areal telah mencapai 541,830 ha pada 26 propinsi (Bulan, 2004). Luas areal pertanaman cengkih rakyat telah turun berkisar 120.000 Ha selama 20 tahun atau tiap tahun terjadi kerusakan \pm 6000 ha. Produktivitas cengkih sangat rendah hanyalah 287,42 kg/ha/panen. Dari data yang tercantum di atas terlihat bahwa budidaya tanaman cengkih terdapat masalah dan kendala yang belum dapat diatasi petani cengkih secara individu.

Di Indonesia terdapat lima hama utama dan berkisar 11 penyakit tanaman cengkih yang melanda sentra pertanaman cengkih di Indonesia belum termasuk penyakit fisiologi yakni mati kekeringan dan mati bujang (Anonim, 2012).

Salah satu jenis organisme pengganggu tumbuhan (OPT) yang menyerang tanaman cengkih dan sering dijumpai adalah hama penggerek batang cengkih *Hexamitodera semivelutina* merupakan hama utama pada tanaman cengkih di Indonesia, khususnya di provinsi Sulawesi Utara. Penurunan produksi cengkih akibat serangan hama ini dapat mencapai 10-25 %. Di Provinsi Sulawesi Utara, serangan hama ini sudah dilaporkan menyerang tanaman cengkih sejak tahun 1966 dimana persentase pohon cengkih yang terserang penggerek batang ini dilaporkan mencapai 43,3 % dengan angka kematian mencapai 14,2 %. Sampai pada saat ini hama

yang sering dikeluhkan oleh petani adalah adanya serangan penggerek batang *H. semivelutina* (Tarore dan Manueke 2007). Pada tahun 1974 pada sentra pertanaman cengkih di Minahasa Tengah-Pinaras tercatat 35.000 pohon cengkih terserang dan 14 % rusak berat (Rondonuwu, dkk. 1980; Tarore dan Manueke, 2007). Menurut Van Wyk, et.al. (2004) penggerek batang cengkih *H. semivelutina* selalu diikuti dengan serangan penyakit pembuluh batang *Ceratocystic polychroma* sehingga tanaman cengkih di Provinsi Sulawesi Utara mengalami banyak kematian. Balai Proteksi Tanaman Provinsi Sulawesi Utara pada tahun 2007 melaporkan bahwa Penggerek Batang cengkih *H. Semivelutina* telah eksplosif dan ditaksir daerah serangannya meliputi 18.838 Ha (serangan berat 18.723 Ha dan serangan ringan 115 Ha) dan kehilangan hasil berkisar 161.011 kg cengkih basah atau kerugian mencapai Rp 4.860.333.000. Ternyata sudah berkisar 46,61 % dari tanaman cengkih produktif yaitu kurang lebih 40.418 pohon yang terserang penggerek batang cengkih (Rondonuwu, dkk. 1980).

Gejala serangan pada batang pohon cengkih adalah dengan terlihatnya lubang berukuran 3-5 mm yang mengeluarkan sisa-sisa gerakan dan kotoran serangga yang mengalir ke bawah. Pada satu pohon cengkih dapat ditemukan berkisar 10-20 lubang gerakan dan apabila lubang-lubang tersebut dibuka maka akan terlihat saluran/ liang yang menghubungkan lubang-lubang tersebut. Liang-liang gerakan tidak teratur dan apabila liang gerakan melingkari batang maka bagian tanaman di atas lubang tersebut menunjukkan gejala meranggas dan mengakibatkan kematian tanaman (Rondonuwu, dkk. 1980; Tarore dan Manueke, 2007). Batang yang sedang terserang, dari lubang gerakan terlihat basah, mengeluarkan cairan coklat bercampur dengan kotoran bekas/sisa gerakan yang halus seperti butiran pasir atau tepung. Keadaan demikian menunjukkan bahwa larva ada di

dalam lubang gerakan dan sedang menyerang, sehingga lubang gerakan tersebut disebut lubang aktif. Jumlah lubang gerakan pada batang cengkih berkisar 20 – 40 buah dan rata – rata 30 buah, kadang – kadang dapat mencapai 100 buah lubang yang membentuk gerakan yang tidak teratur. Panjang lubang atau saluran gerakan dari lubang teratas sampai lubang terbawah sekitar 2 meter, ada yang hanya 1 meter, dan rata-rata 1,5 meter, tergantung pada besarnya batang yang di serang dan stadium larva yang menyerang. Kerusakan pada batang, terjadi pada jaringan kambium, *phloem* dan *xylem*, sehingga menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat bahkan tanaman dapat mengalami kematian (Rondonuwu, dkk., 1980; Tarore dan Manueke, 2007). Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui persentase serangan dan kerusakan hama penggerek batang cengkih *Hexamitodera semivelutina* pada tanaman cengkih yang berbeda umur di Desa Wuwuk Kabupaten Minahasa Selatan.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan yakni tanaman cengkih varietas Zanzibar; Sikotok dan Siputih, lubang gerakan aktif dan tidak aktif, stadium larva penggerek batang cengkih *H. semivelutina*. Alat yang digunakan antara lain kamera, penggaris, alat tulis menulis, parang, tangga, meteran handphone yang dinstal aplikasi Altimeter. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode survey yakni dengan melakukan pengamatan secara langsung di lokasi penelitian. Jumlah pohon cengkih sebagai sampel tanaman yang diamati untuk masing – masing lokasi berjumlah 20 pohon tanaman yang dipilih berdasarkan umur tanaman. Jumlah titik lokasi pengamatan yaitu 6 kebun sehingga jumlah keseluruhan tanaman sampel yang diamati adalah 120 tanaman dan dikalikan dua sebagai perbedaan umur tanaman yaitu < 10 tahun dan > 10 tahun sehingga jumlah keseluruhan

tanaman yang diamati pada saat pengamatan adalah 240 pohon. Pengamatan persentase serangan dan kerusakan oleh penggerek batang cengkih dibedakan pada dua umur tanaman, yakni berumur < 10 tahun dan > 10 tahun. Pengamatan dilakukan terhadap pohon sampel sesuai titik pengamatan adalah jumlah tanaman yang terserang dengan melihat adanya lubang gerakan aktif dan tidak aktif. Lubang gerakan tidak aktif yaitu tanaman yang menunjukkan gejala yaitu adanya bekas lubang gerakan pada batang tanaman. Lubang aktif adalah adanya hasil gerakan yang masih basah yang keluar dari lubang gerakan. Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase serangan hama penggerek batang sebagai berikut :

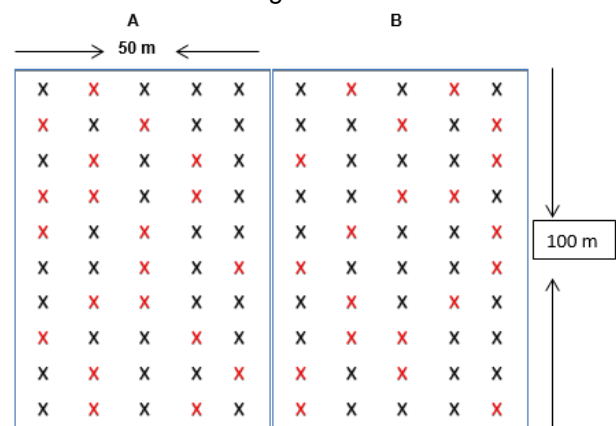
$$P = \frac{n}{N} \times 100 \% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

P=Persentase serangan.

n=Jumlah tanaman yang terserang hama

N = Total tanaman cengkih



Gambar 1. Tata letak pengamatan di lapangan
A. Pohon umur < 10 Tahun
B. Pohon umur > 10 Tahun

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase serangan hama penggerek batang cengkih *H. semivelutina*

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap serangan penggerek batang cengkih *H. semivelutina* pada populasi tanaman cengkih yang berumur < 10 tahun di Desa Wuwuk maka persentase serangan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase serangan penggerek batang cengkih *H. semivelutina* pada populasi tanaman cengkih berumur < 10 tahun.

Pengamatan	Jumlah sampel (pohon)	Jumlah tanaman terserang (pohon)	Persentase serangan (%)
Titik Pengamatan I	20	4	20
Titik Pengamatan II	20	5	25
Titik Pengamatan III	20	3	15
Titik Pengamatan IV	20	6	30
Titik Pengamatan V	20	5	25
Titik Pengamatan VI	20	4	20
Kisaran		3-6	15-30
Rata-rata		4,5	22,5

Berdasarkan Tabel 1., diatas terlihat bahwa serangan penggerek batang cengkih *H. semivelutina* pada populasi tanaman berumur < 10 tahun sesuai titik pengamatan berkisar 3-6 pohon dengan rata-rata 4,5 pohon terserang atau persentase serangan berkisar 15-30 % dengan rata-rata 22,5 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serangan penggerek batang cengkih *H. semivelutina* sudah dapat menyebabkan kerusakan tanaman cengkih sejak umur tanaman dibawah 10 tahun atau baru sekitar 2-3 kali dipetik bunganya. Berdasarkan pengamatan memang terlihat bahwa tanaman yang relatif muda tetapi apabila sudah pernah berbunga atau berbuah dapat diserang oleh penggerek batang cengkih dan keadaan tanaman terserang masih dapat bertahan walaupun gejala bekas serangan pada batang telah ditemukannya lubang gerakan yang umumnya masih aktif. Penelitian terhadap persentase serangan *H. semivelutina* pada tanaman berumur dibawah 10 tahun belum banyak dilaporkan tetapi hasil penelitian ini dapat menjelaskan bahwa pada populasi tanaman di areal perkebunan cengkih seperti di Kabupaten Minahasa Selatan Kecamatan Taronan Desa Wuwuk pada umur di bawah 10 tahun sudah dapat diserang dan diduga untuk wilayah-wilayah yang memiliki populasi tanaman cengkih dengan umur yang sama sudah terserang oleh penggerek batang cengkih *H. semivelutina* yang berperan sebagai hama utama pada populasi tanaman cengkih diseluruh wilayah tanah

Minahasa. Hasil penelitian sesuai dengan penelitian Rondonuwu, dkk (1980) menyatakan bahwa intensitas serangan penggerek batang *H. semivelutina* telah dapat menyerang pada tanaman cengkih di seluruh wilayah Kabupaten Minahasa.

Hasil penelitian terhadap pengamatan persentase serangan penggerek *H. semivelutina* pada tanaman cengkih pada umur > 10 tahun dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase serangan penggerek batang cengkih *H. semivelutina* pada populasi tanaman cengkih berumur > 10 tahun

Pengamatan	Jumlah sampel (pohon)	Jumlah tanaman terserang (pohon)	persentase (persentase)
Titik Pengamatan I	20	11	55
Titik Pengamatan II	20	9	45
Titik Pengamatan III	20	12	60
Titik Pengamatan IV	20	13	65
Titik Pengamatan V	20	11	55
Titik Pengamatan VI	20	9	45
Kisaran		9-13	45-60
Rata-rata		10,8	52,5

Berdasarkan Tabel 2, di atas, menunjukkan bahwa serangan penggerek batang cengkih *H. semivelutina* pada populasi tanaman berumur > 10 tahun sesuai titik pengamatan berkisar 9-13 pohon dengan rata-rata 10,8 pohon terserang atau persentase serangan berkisar 45-60 % dengan rata-rata 52, 5 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serangan penggerek batang cengkih *H. semivelutina* sudah dapat menyebabkan kerusakan yang cukup tinggi dibandingkan dengan persentase serangan pada umur tanaman < 10 tahun. Terdapat perbedaan persentase serangan tersebut diduga bahwa pada lokasi pengamatan, serangan *H. semivelutina* telah terjadi sejak tanaman cengkih sudah mulai berbunga dan persentase serangan akan terus berlanjut sesuai waktu sehingga pengamatan presentase serangan pada umur tanaman di atas 10 tahun relatif akan lebih tinggi bahkan apabila diamati lebih saksama pada lokasi pengamatan bahwa pada populasi tanaman yang berumur > 10 tahun terdapat beberapa tanaman sudah mengalami kematian akibat serangan penggerek batang cengkih. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa aktifitas serangga hama penggerek batang terus akan terjadi sebab tanaman cengkih merupakan inang utama dari serangga hama *H. semivelutina* di wilayah tanah Minahasa. Akibatnya, hampir seluruh populasi tanaman cengkih yang ada di wilayah Kabupaten Minahasa mengalami serangan yang cukup berat dan banyak tanaman yang berumur > 10 tahun mengalami kematian atau apabila tanaman cengkih mampu bertahan dari serangan maka pertumbuhan tanaman sudah tidak baik sebab batang tanaman banyak mengalami pembusukan atau terjadi patahan akibat kerusakan dari lubang gergakan. Penelitian Manguande (2021) menunjukkan bahwa terdapat kesesuaian yakni penelitiannya adalah persentase serangan dan kerusakan penggerek batang cengkih *H. semivelutina* berdasarkan ketinggian tempat dari permukaan laut pada tanaman cengkih berumur di atas 20 tahun di beberapa areal pertanaman cengkih di Kabupaten Minahasa memberi hasil bahwa persentase serangan terjadi malahan berkisar 56 - 100 %. Hasil penelitian ini tentunya akan memberi gambaran bahwa persentase serangan penggerek batang cengkih akan terus berlanjut dan apabila tidak ada tindakan pengendalian maka dapat menyebabkan persentase kematian tanaman akan terus berlangsung.

Kerusakan pohon cengkih akibat gergakan penggerek batang cengkih *H. semivelutina* yang menyebabkan lubang gergakan aktif dan tidak aktif

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap kerusakan tanaman cengkih yang dilihat dari jumlah lubang gergakan aktif dan tidak aktif terhadap populasi tanaman cengkih yang terserang berumur < 10 tahun dan > 10 tahun pada seluruh titik pengamatan dapat dilihat pada Tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Kerusakan pohon cengkih yang didasarkan pada gergakan aktif dan tidak aktif akibat serangan penggerek batang *H. semivelutina* pada tanaman berumur > 10 tahun di lokasi pengamatan

Pengamatan	Jumlah tanaman terserang	lubang gergakan (buah)		Jumlah
		Aktif	Tidak Aktif	
Titik I	4	5	1	6
Titik II	5	5	2	7
Titik III	3	3	0	3
Titik IV	6	6	2	8
Titik V	5	5	0	5
Titik VI	4	4	0	4
Kisaran		3-6	0-2	3-8
Rata-rata		4,6	0,83	6,5

Berdasarkan Tabel 3, di atas terlihat bahwa kerusakan pohon cengkih yang didasarkan pada lubang gergakan aktif dan tidak aktif akibat serangan penggerek batang pada tanaman berumur < 10 tahun pada lokasi titik pengamatan (20 pohon sampel) menunjukkan bahwa kisaran tanaman yang mengalami kerusakan dengan adanya lubang gergakan baik aktif maupun tidak aktif berkisar 3-8 pohon dengan rata-rata 6,5 pohon. Khusus kerusakan lubang aktif berkisar 3-6 lubang dengan rata-rata 4,6 lubang sedangkan untuk kerusakan lubang tidak aktif hanya berkisar 0-2 lubang gergakan dengan rata-rata 0,6 lubang gergakan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada tanaman cengkih berumur di bawah 10 tahun adalah masih relatif rendah apabila dibandingkan dengan pengamatan kerusakan jumlah lubang gergakan pada tanaman berumur di atas 10 tahun. Adanya kerusakan yang disebabkan oleh lubang gergakan aktif dengan rata 4,6 pohon dari 6 kali pengamatan yang masing-masing pengamatan berjumlah 20 pohon sampel maka hal ini akan menjelaskan bahwa aktifitas kerusakan akan terus terjadi selama masih adanya pertumbuhan tanaman cengkih, keadaan ini diduga akan menyebabkan tanaman cengkih yang ditanaman akan mengalami kerusakan berlanjut dan mengakibatkan kematian tanaman cengkih akan terus terjadi. Panjang lubang atau saluran gergakan dari lubang teratas sampai lubang terbawah sekitar 2 meter, ada yang hanya 1 meter, dan rata-rata 1,5

meter, tergantung pada besarnya batang yang di serang dan stadium larva yang menyerang. (Rondonuwu, dkk., 1980; Tarore dan Manueke, 2007).

Hasil penelitian terhadap pengamatan kerusakan tanaman cengkih berumur di atas 10 tahun oleh penggerek batang cengkih *H. semivelutina* di areal pertanaman cengkih desa Wuwuk Kecamatan Tareran Kabupaten Minahasa Selatan terlihat bahwa kerusakan berdasarkan jumlah liang gerakan aktif dan tidak aktif adalah relatif tinggi dibanding dengan kerusakan pada tanaman berumur di bawah 10 tahun seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kerusakan pohon cengkih yang didasarkan pada gerakan aktif dan tidak aktif akibat serangan penggerek batang cengkih *H. semivelutina* pada tanaman berumur > 10 tahun di lokasi pengamatan

Lokasi Pengamatan	Kerusakan <i>H. semivelutina</i>			
	Jumlah tanaman terjerang	lubang gerakan (buah)		Jumlah
		Aktif	Tidak Aktif	
Titik I	11	7	7	14
Titik II	9	6	5	11
Titik III	12	8	7	15
Titik IV	13	9	8	17
Titik V	11	7	5	12
Titik VI	9	6	5	11
	Kisaran	6-9	5-8	11-17
	Rata-rata	7,1	6,1	13,3

Berdasarkan Tabel 4, diatas menunjukkan bahwa selama pengamatan sesuai titik pengamatan I-VI terlihat bahwa jumlah lubang gerakan relatif lebih tinggi dengan kisaran 11-17 pohon dengan rata-rata 13,3 pohon. Lubang gerakan aktif berkisar 6-9 lubang dengan rata-rata 7,1 lubang sedangkan lubang gerakan tidak aktif berkisar 5-8 lubang dengan rata-rata 6,1 lubang. Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa tanaman cengkih akan terus terjadi sebab lubang gerakan aktif relatif lebih tinggi dengan jumlah lubang gerakan tidak aktif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi tanaman cengkih di areal pengamatan akan terus terjadi sebab serangga perusak utama yaitu penggerek batang cengkih *H. semivelutina* tetap berada di lokasi pengamatan dan memanfaatkan tanaman

cengkih sebagai inang utama dalam mempertahankan regenerasi populasi. Informasi dari para petani dalam mengendalikan penggerek batang cengkih terhadap tanaman cengkih yang dibudidayakan hanya mengandalkan pengendalian secara fisik mekanis yaitu menangkap atau menarik larva dengan menggunakan kawat tetapi pengembangan strategi pengendalian lain belum dilakukan. Menurut Soesanto (2014); Tumewan (2020) dan Lengkon, dkk (2021) upaya pengendalian terhadap *H. semivelutina* sebagai hama utama pada tanaman cengkih sebenarnya telah berkembang dan dapat menggunakan agensi pengendali hayati (APH) yaitu metabolit sekunder dari jamur *Metarhizium* sp. dan *Beauveria* sp. melalui metode infus akar dapat mengendalikan larva *H. semivelutina* dengan mortalitas berkisar 70 - 95 %. Untuk itu upaya pengendalian melalui penggunaan metabolit sekunder jamur *Metarhizium* sp. dan *Beauveria* sp. dalam mengendalikan larva *H. semivelutina* sudah dapat dilakukan oleh para petani sehingga dapat menekan kerusakan atau kematian tanaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Persentase serangan penggerek batang cengkih *H. semivelutina* pada populasi tanaman cengkih berumur < 10 berkisar 15-30 % dengan rata-rata 22,5 %, sedangkan pada populasi tanaman cengkih berumur > 10 tahun berkisar berkisar 45-60 % dengan rata-rata 52, 5 %. Kerusakan berdasarkan lubang gerakan pada populasi tanaman cengkih berumur < 10 tahun pada lubang aktif berkisar 3-6 lubang dengan rata-rata 4,6 lubang sedangkan untuk kerusakan lubang tidak aktif berkisar 0-2 lubang gerakan dengan rata-rata 0,83 lubang gerakan. Pada populasi tanaman cengkih berumur > 10 tahun pada lubang aktif berkisar 6-9 lubang dengan rata-rata 7,1

lubang sedangkan lubang tidak aktif berkisar 5-8 lubang dengan rata-rata 6,1 lubang.

Saran

Persentase serangan dan kerusakan oleh penggerek batang cengkih terhadap populasi tanaman cengkih dapat digunakan dalam upaya pengendalian terhadap serangga hama utama ini yaitu penggunaan agensia pengendali hayati berupa metabolit sekunder dari jamur *Metarhizium* sp. dan *Beauveria* sp. dengan metode aplikasi infus akar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2012. Pengendalian Hama Penggerek Batang cengkih (*Hexamitodera Semivelutina* Hell.) Menggunakan Insektisida Fipronil Dan Emamektin Benzoat Dengan Metode Injeksi Lubang Pada Batang
file:///C:/Users/Asus/Downloads/36421-77279-1-SMpersentase20(1).pdf
- Bulan, 2004. Tanaman cengkih (*Syzygium aromaticum*) dan Manfaatnya. Diakses 17 Juni 2022
http:///C:/wwws/Downloads/444221-334219-1-SMpersentase20(1).pdf
- Lengkong, M, Dumalang, S dan Moniaga W, 2021. Efektifitas Penggunaan Metabolit Sekunder Jamur *Metarhizium* dan *Beauveria* Dalam Mengendalikan Hama Penggerek Batang cengkih (*Hexamitodera semivelutina*). Universitas Sam Ratulangi Manado. Laporan Penelitian RTUU tahun 2021.
- Manguande, A., 2021. Persentasi Serangan Dan Kerusakan Hama Penggerek Batang (*Hexamitodera Semivelutina* Hell.) Pada Tanaman cengkih (*Syzygium Aromaticum* L.) Berdasarkan Ketinggian Tempat Di Kabupaten Minahasa. Skripsi. Fakultas Pertanian Unsrat.
- Najiyati, S. dan Danarti. 2003. Budidaya dan Penanganan Pascapanen cengkih. Penebar Swadaya. Jakarta. 112 hlm.
- Rondonuwu, L. S., J. M. Karouw, F. Kaseger, dan O. Rondonuwu, 1980. Intensitas Serangan, Pola Penyebaran Dan Bionomic Serangga Hama Penggerek Batang cengkih (*Hexamithodera semivelutina*) Di Minahasa. UNSRAT Manado.
- Ruhnayat, A., D. Wahyuno, D. Manohara, dan R. Rosman. 2014. Budidaya Cengkih.: Sejarah, Budidaya dan Industri. Indesso-Magister Biologi UKSW Salatiga: Hal. 45-72.
- Soesanto, L, 2014. Metabolit Sekunder Agensia Pengendali Hayati: Terobosan Baru Pengendalian OPT Perkebunan. Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.
- Tarore. D. dan J. Manueke, 2007. Penanggulangan Hama Penggerek Batang cengkih. UNSRAT, Manado.
- Tumewan, F.N, 2020. Kajian Pengendalian Hama Penggerek Batang cengkih (*Hexamitodera semivelutina* Hell.) Menggunakan Metabolit Sekunder Jamur *Metarhizium* dan *Beauveria* dengan Metode Infus Akar. Skripsi. Fakultas Pertanian Unsrat.
- Van Wyk M, J. Roux; I. Barnes; B.D. Wing Field; E.C.Y Liem; B. Assa; A.B. Summereel and M.J. Field, 2004. *Cerotocystis polychromo*. Nov., a New Species from *Syzygium aromaticum* in Sulawesi, Study in Mycology. 50:273-282.