



ENFIT

Jurnal Entomologi dan Fitopatologi

www.unsrat.ac.id

Persentase Serangan dan Kerusakan Hama Penggerek Batang (*Hexamitodera semivelutina* Hell.) pada Tanaman Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Berdasarkan Ketinggian Tempat di Kabupaten Minahasa

Percentage of Attack and Damage of Stem Borer (*Hexamitodera semivelutina* Hell.) on Clove (*Syzygium aromaticum* L.) Plants Based on Altitude in Minahasa Regency

Alexsander Manguande¹⁾, Maxi Lengkong²⁾ dan Betsy A.N Pinaria²⁾

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

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

ARTIKEL INFO

Keywords:

Hexamitodera semivelutina Hell, stem borer, Koha Village, Agotey Village, Eris Village

Penulis Korespondensi :

Email:

alexsanderanguande18@gmail.com

ABSTRACT

One type of plant disrupting organism that attacks clove plants is the clove stem borer. *Hexamitodera semivelutina* Hell. which is the main pest of clove plants in North Sulawesi. The study aimed to determine the percentage of attack and damage to clove plants from clove stem borer, *H. semivelutina* based on altitude in Minahasa Regency. The research was conducted using survey method. The observation location was divided into three altitude ranges from sea level, namely: altitude range 0-300 meters above sea level, altitude 301-600 meters above sea level and altitude 601-900 meters above sea level. The things observed were the percentage of *H. semivelutina* attack and damage to clove stems measured through the number of burrows. The results showed that the percentage of *H. semivelutina* infestation in Koha Village at an altitude of 0-300 m above sea level ranged from 73.30 - 93.30% with an average of 83.30%; Agotey Village 301-500 m above sea level ranged from 56.60 - 100.00% with an average of 78.30% and Eris Village 501-900 m above sea level ranged from 83.30 -100.00% with an average of 89.30%. Damage to clove stems by the pest *H. semivelutina* in Koha Village with an altitude of 0-300 m above sea level obtained the results of active burrows 34-46 burrows with an average of 38.25 burrows and inactive burrows 40-55 burrows with an average of 47.25 burrows; Agotey Village at 301-500 m asl, active burrows 25-49 burrows with an average of 35.00 burrows and inactive burrows 34-57 burrows with an average of 45.75 burrows; and Eris Village at 501-900 m asl, active burrows 30-49 burrows with an average of 36.25 burrows and inactive burrows 36-56 burrows with an average of 43.50 burrows.

PENDAHULUAN

Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) merupakan tanaman perdagangan yang mempunyai nilai ekonomi cukup tinggi. Cengkeh

adalah tanaman asli Indonesia, banyak digunakan sebagai bumbu masakan pedas di negara-negara Eropa, dan sebagai bahan utama rokok kretek khas Indonesia. Cengkeh ditanam terutama di Indonesia,

Madagaskar; selain itu juga dibudidayakan di Zanzibar, India, dan Sri Lanka (Wokas, 1981; Anonim, 2003).

Tanaman cengkeh lebih kurang 95,00% diusahakan oleh rakyat dalam bentuk perkebunan rakyat yang tersebar di seluruh provinsi. Pada tahun 2004 tercatat luas areal pertanaman cengkeh di Indonesia berkisar 429,935 Ha tetapi pada tahun 1982, luas areal telah mencapai 541,830 Ha pada 26 provinsi. Luas areal pertanaman cengkeh rakyat telah turun berkisar 120.000 Ha selama 20 tahun atau tiap tahun terjadi kerusakan sekitar 6000 Ha. Produktivitas cengkeh sangat rendah hanyalah 287,42 kg/Ha/panen (Hadiwijaya, 1986)

Berdasarkan hal-hal di atas menunjukkan bahwa budidaya dan produksi tanaman cengkeh terdapat masalah dan kendala yang belum dapat diatasi petani cengkeh secara individu. Dilaporkan bahwa terdapat organisme pengganggu tanaman (OPT) cengkeh di Indonesia (Anonim, 2007). Menurut Rodonuwu dkk. (1980) salah satu hama utama tanaman cengkeh adalah penggerek batang cengkeh yang telah kronis pada beberapa provinsi. Hama *H. semivelutina* di Sulawesi Utara, pertama kali ditemukan di Kabupaten Minahasa dan Bolaang Mongondow pada tahun 1924. Secara khusus, di Provinsi Sulawesi Utara, pada tahun 1966, persentase pohon cengkeh yang diserang penggerek batang cengkeh *H. semivelutina* (Coleoptera: Cerambycidae) dilaporkan mencapai 43,3% dengan angka kematian mencapai 14,2%. Pada tahun 1974 pada sentra pertanaman. Cengkeh di wilayah Minahasa Tengah tercatat 35.000 pohon cengkeh terserang dan 14% rusak berat. Hasil penelitian Van Wyki, *et al.*, (2004) ternyata serangan penggerek batang cengkeh *H. semivelutina* sudah diikuti dengan serangan penyakit pembuluh batang, *Ceratocystic polychrome*, sehingga tanaman cengkeh di Provinsi Sulawesi Utara mengalami banyak kematian pohon.

Balai Proteksi Tanaman Provinsi Sulawesi Utara pada tahun 2007 melaporkan bahwa *H. Semivelutina* telah eksplisif dan ditaksir daerah serangannya meliputi 18.838 Ha dengan serangan berat 18.723 Ha dan serangan ringan 115 Ha serta kehilangan hasil berkisar 161.011 kg cengkeh basah atau kerugian mencapai Rp 4.860.333.000. Dari laporan lanjutan ternyata sudah berkisar 46,61% dari tanaman cengkeh produktif yaitu sekitar 40.418 pohon yang terserang PBC (Rondonuwu, dkk. 1980; Paat, dkk. 2005, Tarore dan Manuake, 2007).

Saat ini, PBC (penggerek batang cengkeh) *H. semivelutina* telah menyerang begitu besar terhadap pohon-pohon cengkeh di Provinsi Sulawesi Utara maka dirasakan perlu dilakukan penelitian terhadap serangan dan kerusakan terhadap populasi tanaman cengkeh produktif di areal pertanaman di Kabupaten Minahasa. Penelitian dilaksanakan adalah penelitian terhadap serangan dan kerusakan *H. semivelutina* sesuai ketinggian tempat dari permukaan laut di Kabupaten Minahasa.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di tiga Desa yaitu Desa Koha Kecamatan Mandolang Kabupaten Minahasa, Desa Agotey Kecamatan Mandolang Kabupaten Minahasa dan Desa Eris Kecamatan Eris Kabupaten Minahasa. Penelitian dilakukan selama tiga bulan yakni mulai dari bulan Maret 2021 – Mei 2021. Alat yang digunakan pada Penelitian ini adalah Handphone atau kamera, Aplikasi Altimeter, tangga, parang, dan alat tulis menulis. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah pohon cengkeh, dan serangga *H. semivelutina*. Penelitian dilakukan dengan metode survei dengan pengamatan langsung di lokasi penelitian. Penelitian dilakukan pada tiga lokasi yaitu: Desa Koha, Desa Agotey dan Desa Eris yang masing-masing desa tetapkan empat titik sampel

pengamatan. Pada setiap lokasi pengamatan di tetapkan titik koordinatnya dengan menggunakan Altimeter dan foto dokumentasi serangan dan kerusakan PBC *H. semivelutina*.

Prosedur Penelitian

Penetapan lokasi pengamatan dilakukan secara survey terhadap desa-desa yang memiliki areal tanaman cengkeh dan memiliki ketinggian tempat dari permukaan laut yang berbeda. Melalui penggunaan alat altimeter (aplikasi dalam smartpone) penetapan lokasi pengamatan dibagi dalam tiga rentang ketinggian dari permukaan laut adalah sebagai berikut:

1. Rentang ketinggian 0-300 meter dpl
2. Rentang ketinggian 301-600 meter dpl
3. Rentang ketinggian 601-900 meter dpl

Setiap kisaran rentang ketinggian ditetapkan satu desa sampel sesuai kisaran rentang ketinggian dari permukaan laut dan masing-masing desa sampel ditetapkan empat titik pengamatan yang masing-masing titik pengamatan akan diamati jumlah tanaman cengkeh yang telah berbuah sebanyak 30 pohon cengkeh.

Pengamatan

Berdasarkan parameter penelitian maka dibagi menjadi dua pengamatan adalah sebagai berikut:

- a. Pengamatan persentase serangan *H. semivelutina*. Persentase serangan PBC ditetapkan dengan formula sebagai berikut:

$$P = n / M \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

P = Persentase Serangan

N = Jumlah pohon yang terserang *H. semivelutina*

M = Total jumlah pohon pada pengamatan

Data persentase serangan didapatkan adalah berasal dari keseluruhan pohon sampel sesuai jumlah empat titik pengamatan perdesa sesuai ketinggian tempat dari permukaan laut (dpl)

dan dikali tiga rentang ketinggian dpl sehingga keseluruhan didapatkan 12 data persentase.

- b. Pengamatan kerusakan batang cengkeh

Kerusakan dihitung sesuai dengan jumlah liang gerkan tidak aktif dan aktif yang diamati langsung terhadap keseluruhan pohon sampel yang terserang pada masing-masing titik pengamatan. Hasil pengamatan mendapatkan data kisaran dan rata-rata jumlah gerkan yang terdiri dari jumlah gerkan aktif dan jumlah gerkan tidak aktif. Jumlah data kerusakan adalah sesuai jumlah empat titik pengamatan perdesa sesuai ketinggian tempat dan dikali tiga rentang ketinggian dpl sehingga keseluruhan akan didapatkan 12 data kerusakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

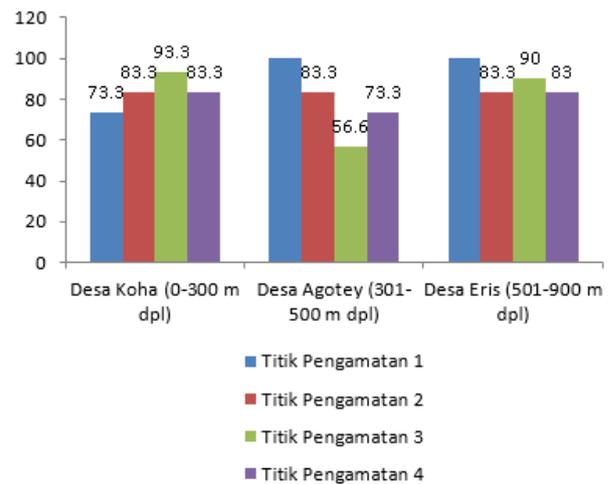
Hasil penelitian serangan *H. semivelutina* berdasarkan tiga ketinggian tempat dari permukaan laut (0-300 m dpl, 301-600 dpl, dan 601-900 m dpl) menunjukkan bahwa persentase serangan terjadi berkisar 56,6 -100 persen. Pengamatan persentase serangan PBC dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Serangan PBC *H. semivelutina* berdasarkan ketinggian tempat di Kabupaten Minahasa

Lokasi/ Ketinggian	Titik Pengamatan	Jumlah Pohon diamati	Jumlah Pohon Terserang	Serangan (%)
Desa Koha/ 0-300 m dpl	1	30	22	73,30
	2	30	25	83,30
	3	30	28	93,30
	4	30	25	83,30
Kisaran				73,30-93,30
Rataan				83,30
Desa Agotey/ 301-600 m dpl	1	30	30	100,00
	2	30	25	83,30
	3	30	17	56,60
	4	30	22	73,30
Kisaran				56,60-100,00
Rataan				78,30
Desa Eris/ 601-900 m dpl	1	30	30	100,00
	2	30	25	83,30
	3	30	27	90,00
	4	30	25	83,00
Kisaran				83,30-100,00
Rataan				89,15

Dari Tabel 1 di atas terlihat bahwa serangan *H. semivelutina* pada pohon cengkeh di ketinggian

tempat yang berbeda terdapat perbedaan serangan yang relatif kecil yaitu pada Desa Koha ketinggian 0-300 m dpl persentase serangan berkisar 73,30-93,30%; di Desa Agotey ketinggian 301-500 m dpl berkisar 56,60-100,00% dan Desa Eris pada ketinggian 501-900 m dpl berkisar 83,30-100,00%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa serangan *H. semivelutina* terhadap populasi pohon cengkeh di wilayah minahasa telah terserang dengan persentase serangan yang cukup tinggi yakni rata-rata serangannya sebesar 83,50%. Pengamatan dilakukan terhadap tanaman cengkeh yang masih hidup dan berproduksi tetapi populasi pohon cengkeh yang diamati ada yang terserang tertinggi sampai 100,00% dan yang terendah sebesar 56,60%. Kisaran persentase serangan *H. semivelutina* terlihat sudah melebihi 50,00% sampai 100,00%. Hal ini menunjukkan bahwa serangan *H. semivelutina* di wilayah Kabupaten Minahasa telah menjadi hama utama dan potensial merusak tanaman cengkeh yang tentunya akan memberi pengaruh buruk terhadap pertumbuhan bahkan produksi tanaman cengkeh. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa persentase serangan *H. semivelutina* telah menyeluruh menyerang populasi tanaman cengkeh produktif di wilayah Kabupaten Minahasa dan hal ini diduga disebabkan oleh beberapa faktor, yakni jenis tanaman, umur tanaman, keadaan vegetasi pertanaman, aspek pemeliharaan dan cara pengendalian yang dilakukan. Dari Tabel 1, terlihat juga bahwa rata-rata persentase serangan *H. semivelutina* memiliki hubungan dengan lokasi pengamatan ketinggian tempat dari permukaan laut. Sebaran persentase serangan *H. semivelutina* sesuai ketinggian tempat dari permukaan laut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sebaran persentase serangan *H. semivelutina* sesuai ketinggian tempat

Dari Gambar 1 di atas, menunjukkan bahwa serangan *H. semivelutina* terhadap populasi tanaman cengkeh di Kabupaten Minahasa terlihat telah menyebar pada kisaran ketinggian dari pertanaman yang tumbuh dekat permukaan laut sampai 900 m dpl dan terlihat juga bahwa faktor ketinggian tempat sepertinya tidak menjadi faktor pembatas terhadap serangan hama yang tumbuh di kisaran lahan pertanaman yang ada. Terlihat bahwa berdasarkan titik pengamatan dari setiap lokasi pengamatan memiliki rata-rata persentase serangan yang bervariasi dari 56,60-100,00%. Variasi serangan ini menunjukkan bahwa *H. semivelutina* telah menyerang dengan persentase serangan yang tinggi. Penelitian Tarore dan Manueke (2007) yang menyatakan bahwa intensitas serangan *H. semivelutina* di wilayah Minahasa adalah pada kisaran di atas 70,00% dan pada serangan yang berat dapat menyebabkan kematian tanaman. Lebih lanjut Runaweri dkk., (2017) menyatakan bahwa serangan *H. semivelutina* di Kabupaten Minahasa desa Rerer dapat mencapai lebih dari 60,00% dan serangan akan cenderung lebih tinggi apabila populasi tanaman cengkeh lebih dari ketinggian 600 m dpl. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pohon cengkeh yang terserang yang ditunjukkan dengan adanya

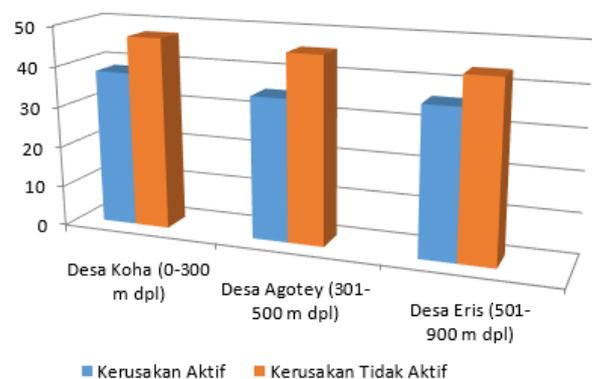
liang gerkakan pada batang pohon cukup tinggi dan bervariasi sesuai keadaan liang gerkakan yaitu aktif dan tidak aktif. Kerusakan pada batang cengkeh untuk liang aktif dan tidak aktif dari serangan *H. semivelutina* berdasarkan ketinggian tempat di tiga desa di wilayah Kabupaten Minahasa dapat dilihat pada pada Tabel 2.

Tabel 2. Kerusakan Batang cengkeh aktif dan tidak aktif akibat serangan *H. semivelutina* berdasarkan lokasi ketinggian tempat

Lokasi/ Ketinggian	Titik	Jumlah Pohon diamati	Jumlah Pohon Terserang	Kerusakan (liang)	
				aktif	Tidak Aktif
Desa Koha/ 0-300 m dpl	1	30	22	46	55
	2	30	25	35	50
	3	30	28	34	40
	4	30	25	38	44
				Kisaran	34- 46
			Rataan	38,25	47,25
Desa Agotey/ 501-600 m dpl	1	30	30	49	51
	2	30	25	28	41
	3	30	17	25	34
	4	30	22	38	57
				Kisaran	25- 49
			Rataan	35	45,75
Desa Eris/ 601-900 m dpl	1	30	30	34	56
	2	30	25	30	42
	3	30	27	32	40
	4	30	25	49	36
				Kisaran	30- 49
			Rataan	36,25	43,5

Berdasarkan Tabel 2 di atas terlihat bahwa kerusakan batang pohon cengkeh akibat serangan *H. semivelutina* sudah cukup berarti sebab hasil penelitian menunjukkan bahwa lokasi pengamatan Desa Koha dengan ketinggian 0-300 m dpl memiliki liang gerkakan aktif berkisar 34-46 liang dan tidak aktif berkisar 40-55 liang; Desa Agotey ketinggian 301-600 m dpl memiliki liang gerkakan aktif berkisar 25-49 liang dan tidak aktif berkisar 34-57 liang dan Desa Eris ketinggian 601-900 m dpl berkisar 36-56 liang. Berdasarkan pengamatan terlihat bahwa serangan *H. semivelutina* terhadap kerusakan batang yang terjadi pada keseluruhan pohon sampel adalah liang gerkakan tidak aktif relatif lebih banyak dibanding dengan liang gerkakan aktif. Hasil penelitian ini menjelaskan bahwa kerusakan

atau gerkakan hama *H. semivelutina* dapat terjadi setiap saat dan pohon yang terserang sepertinya tidak mengalami kematian sehingga jumlah liang gerkakan yang tidak aktif relatif lebih banyak. Selain itu, dapat pula dijelaskan bahwa dengan adanya tindakan pengendalian hama *H. semivelutina* terutama dengan metode mekanis yaitu menggunakan kawat penjepit yang dimasukan dalam liang gerkakan dapat menarik keluar dan membunuh larva yang akhirnya akan meninggalkan liang gerkakan tidak aktif menjadi lebih banyak. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa serangan *H. semivelutina* terhadap tanaman cengkeh yang telah berproduksi akan selalu terjadi sehingga kerusakan liang gerkakan pada batang tanaman akan terus bertambah. Umur tanaman cengkeh yang terserang tidak dapat ditentukan dari umur berapa tanaman cengkeh mengalami serangan hama *H. semivelutina*. Saat ini varietas cengkeh yang tahan terhadap serangan *H. semivelutina* belum ada. Walaupun pada hamparan tanaman cengkeh yang luput dari serangan hama *H. semivelutina* di suatu daerah dan umumnya pertanaman tersebut umurnya masih muda (di bawah 10 tahun) atau tanaman berada di daerah yang terpapar terhadap cahaya matahari sepanjang hari sehingga habitatnya kurang cocok untuk *H. semivelutina*. Secara khusus hal ini disebut sebagai fenomena ketahanan ekologi, bukan ketahanan genetik (Rizal *et al.*, 2014).



Gambar 2. Kerusakan oleh gerkakan *H. semivelutina* sesuai Ketinggian Tempat

Dari Tabel 2., terlihat juga bahwa terdapat hubungan antara rata-rata kerusakan liang gerakan aktif maupun tidak aktif dengan lokasi pengamatan sesuai ketinggian tempat dari permukaan laut seperti terlihat pada Gambar 2. Dari Gambar tersebut terlihat bahwa kerusakan liang gerakan di Desa Koha ketinggian 0-300 m dpl memiliki rata-rata kerusakan yang relatif lebih tinggi yaitu liang gerakan aktif rata-rata 38,25 liang dan liang gerakan tidak aktif rata-rata 47,25 liang dan diikuti Desa Eris ketinggian 301-500 m dpl memiliki liang aktif rata-rata 36,25 liang dan gerakan tidak aktif rata-rata 43,50 liang dan Desa Agotey ketinggian 501-900 m dpl, liang gerakan aktif rata-rata 35,00 liang dan liang gerakan tidak aktif rata-rata 45,75 liang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat beberapa aspek yang memberi pengaruh terhadap kerusakan batang cengkeh akibat serangan *H. semivelutina*. Aspek penting yang berpengaruh tersebut menurut Setyolaksiono dkk. (2013) adalah faktor abiotik meliputi aspek lingkungan fisik seperti penyinaran matahari, suhu, kelembaban, dan angin; dan faktor biotik adalah yang berhubungan dengan sifat ketahanan tanaman, keberadaan musuh alami, perilaku dan sebaran serangga dewasa *H. semivelutina* dan kondisi vegetasi pertanaman cengkeh.

KESIMPULAN

Persentase serangan PBC *H. semivelutina* di Desa Koha pada ketinggian 0-300 m dpl adalah berkisar 73,30-93,30% dengan rata-rata 83,30%; Desa Agotey 301-500 m dpl berkisar 56,60-100,00% dengan rata-rata 78,30% dan Desa Eris 501-900 m dpl berkisar 83,30-100,00% dengan rata-rata 89,30%. Kerusakan batang cengkeh oleh serangan *H. semivelutina* di Desa Koha ketinggian 0-300 m dpl, gerakan aktif 34-46 liang dengan rata-rata 38,25 liang dan gerakan tidak aktif 40-55 liang dengan rata-rata 47,25 liang; Desa Agotey ketinggian 301-500 m dpl, gerakan aktif kisaran 25-

49 liang dengan rata-rata 35,00 liang dan gerakan tidak aktif kisaran 34-57 liang dengan rata-rata 45,75 liang; dan Desa Eris ketinggian 501-900 m dpl, gerakan aktif 30-49 liang dengan rata-rata 36,25 liang dan gerakan tidak aktif 36-56 liang dengan rata-rata 43,5 liang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2003. Pedoman Bertanam Cengkeh. Tim Karya Mandiri. Nuansa Aulia. Bandung.
- _____, 2007. Rekapitulasi Luas Areal dan Produksi Tanaman Perkebunan Menurut Keadaan Pertanaman Perkebunan Rakyat di Sulawesi Utara Tahun 2007. Disbun Sulut Manado 2007.
- _____, 2014. Pengendalian Hama Terpadu Penggerak Batang Cengkeh. (*Hexamithodera semivelutina*).
- Astuti, Y. dan Y. Maryani, 2016. Hama dan Penyakit Utama pada Tanaman Cengkeh. Direktorat Perlindungan Perkebunan, Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian, Jakarta. 30 hal.
- Bulan, 2004. Tanaman Cengkeh dan Manfaat (*Syzygium aromaticum*). Diakses 03 Maret 2021.
- Ditjenbun, 2012. Program Rehabilitasi Cengkeh Direktorat Jenderal Perkebunan. Kementerian Pertanian.
- _____, 2015. Buku Saku Statistik Pembangunan Perkebunan Indonesia 2015. Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian, Jakarta. 84 hal.
- _____, 2016. Pedoman Teknis Kegiatan Penanganan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) Tanaman Perkebunan Tahun 2016. Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian, Jakarta. 86 hal.
- Ditjen PSP, 2014. Pestisida untuk Pertanian dan Kehutanan Terdaftar 2014. Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian, Kementerian Pertanian, Jakarta. 822 hal.
- Dittanpahgar, 2014. Kinerja dan Pengembangan Tanaman Rempah dan Penyegar: Masalah yg dihadapi pertanaman cengkeh rakyat. Direktorat Tanaman

- Rempah dan Penyegar, Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian, Jakarta. (PPT File).
- Hadiwijaya, T. 1986. Prospek Cengkeh di Indonesia. Dibawakan dalam Workshop Usaha Komoditi Cengkeh di Propinsi Sulawesi Utara, 22 November 1985 (tidak dipublikasi).
- Indriati, G, Khaerati dan Funny Soesanty, 2011. Pengendalian Terpadu Hama Dan Penyakit Tanaman Cengkeh. Badan Litbang Pertanian. Agroinovasi No.3394, Tahun XLI Edisi 23 Pebruari - Maret 2011.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. The Pest of Crops in Indonesia. *Rev. Transl.* by P.A. Van der Laan. PT Ichtiar Baru – Van Hoeve, Jakarta. 701 pp.
- Rizal, M., T.E. Wahyono, C. Sukmana, and T. Sutarjo. 2016. Ekobiologi dan Pengendalian Terpadu Penggerek Batang Cengkeh. Laporan Hasil Penelitian Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat TA 2016. Bogor, 14 hal. (*Unpublish*).
- Rondonuwu, L. S. J. M. Karouw, F. Kaseger, dan O. Rondonuwu, 1980. Intensitas Serangan, Pola Penyebaran Dan Bionomik Serangga Hama Penggerek Batang Cengkeh (*Hexamithodera semivelutina*) Di Minahasa. UNSRAT Manado
- Ruhnayat, A., D. Wahyuno, D. Manohara, dan R. Rosman. 2014. Budidaya Cengkeh. Dalam Cengkeh: Sejarah, Budidaya dan Industri (F.F. Karwur dan H. Semangun, ed). Indesso-Magister Biologi UKSW Salatiga: Hal. 45-72.
- Runaweri, Ch., J. Pelealu, dan J. Manueke. 2017. Serangan dan Kerusakan Tanaman Cengkeh yang Disebabkan Oleh *Hexamithodera semivelutina* Hell. Di Desa Rerer Kabupaten Minahasa. Eugenia Volume 23 No. 2 Juni 2017.
- Setyolaksone M P, 2013. Mengkaji Bioekologi Hama Penggerek Batang Pada Tanaman Cengkeh.
- Tarore, D. dan J. Manueke 2007. Intensitas Serangan Hama Penggerek Batang *Hexamithodera semivelutina* pada Tanaman Cengkeh. Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Uminoty, 2010. Pengendalian Hama Dan Penyakit Tanaman Cengkeh. <http://uminoty.wordpress.com/2010/07/23/pengendalian-hama-dan-penyakit-tanaman-cengkeh/23> Juli 2010.
- Van Wyk M, J. Roux, I. Barnes, B.D. Wing Field. E.C.Y. Liew, B. Assa, A.B. Summereel and M.J. Wing Field. 2004. *Cerotocystis polychromo. Nov., a New Species from Syzygium aromaticum in Sulawesi*. Studies in Mycology 50: 273-282.
- Wokas, F.H.M. 1981. *Cengkeh (Eugenia caryophyllus Sprengel)*. Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi. Manado.