

TEKNOLOGI PENGENDALIAN HAMA PENGGEREK BATANG CENGKEH (*Hexamitodera semivelutina* Hell.) YANG EFISIEN, EFEKTIF DAN RAMAH LINGKUNGAN DI KECAMATAN KOMBI KABUPATEN MINAHASA

Jusuf Manueke*¹, Eva Mamahit*, Berty Assa*

*Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado

¹Email: jusufmanueke58@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah mendapatkan teknologi pengendalian hama penggerek batang cengkeh *H. Semivelutina* yang tepat guna, ramah lingkungan dan mudah dilakukan petani. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Penentuan kebun cengkeh dan pohon cengkeh contoh menggunakan "purposive sampling method" yaitu dilakukan dengan cara memilih pohon cengkeh yang ada lubang gerakan penggerek batang cengkeh yang masih aktif. Analisis Data menggunakan menggunakan program SPSS Ver. 21. Jika diperoleh hasil yang signifikan antar perlakuan maka pengujian dilanjutkan uji beda nyata terkecil (BNT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak buah lanta konsentrasi 20% menyebabkan tingkat penyembuhan lubang gerakan *H. semivelutina* tertinggi yaitu mencapai 100%, kemudian diikuti perlakuan ekstrak buah bitung konsentrasi 20% yang menyebabkan tingkat penyembuhan lubang gerakan 90%, ekstrak buah lanta dan buah bitung konsentrasi 15% dan 10% menyebabkan tingkat penyembuhan lubang gerakan 75% dan 55%, ekstrak buah lanta konsentrasi 5% menyebabkan tingkat penyembuhan lubang gerakan 35%, dan ekstrak buah bitung konsentrasi 5% memiliki tingkat penyembuhan lubang gerakan terendah yaitu 30%. Konsentrasi ekstrak buah lanta dan buah bitung yang efektif dan efisien mengendalikan *H. semivelutina* di Kecamatan Kombi Kabupaten Minahasa adalah 15% dan 20% larutan jadi. Cara aplikasi yaitu menyemprotkan langsung pada lubang gerakan larva *H. semivelutina* yang aktif kemudian ditutup dengan tanah liat steril.

Kata kunci: Hexamithodera semivelutina, metode purposive sampling, ekstrak buah lanta, ekstrak buah bitung.

ABSTRACT

The purpose of this research is to get the right, environmentally friendly control technology of clove stem borer *H. Semivelutina* pest and easy to do farmers. The study used a randomized block design (RBD). Determination of clove gardens and clove trees for example using the "purposive sampling method" which is done by selecting clove trees that have clove stem borer holes that are still active. Data analysis using SPSS Ver. 21. If significant results are obtained between treatments, then the test is continued with the smallest significant difference test (LSD). The results showed that the treatment of 20% concentration of lanta fruit extract caused the highest cure rate of *H. semivelutina* hoist hole which reached 100%, then followed by 20% concentration of bitung extract treatment which led to 90% cure hole extraction rate, lanta fruit and bitung fruit extract concentrated 15% and 10% cause 75% and 55% grinding hole healing rates, 5% concentration of lanta fruit extract causes 35% grinding hole healing rate, and 5% concentration of bitung extract has the lowest cure hole rate of 30%. The effective and efficient extract of lanta and bitung fruit extracts to control *H. semivelutina* in Kombi District of Minahasa Regency is 15% and 20% of finished solutions. The method of application is to spray directly on the active larval hole *H. semivelutina* then covered with sterile clay.

Keywords: Hexamithodera semivelutina; purposive sampling method; Lanta fruit extract; Bitung fruit extract.

PENDAHULUAN

Di Indonesia tanaman Cengkeh (*Eugenia aromatica* O.K.) lebih kurang 95% 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 provinsi. Luas areal pertanaman cengkeh rakyat telah turun berkisar 120.000 Ha selama 20 tahun atau tiap tahun terjadi kerusakan \pm 6000 Ha. Produktivitas cengkeh sangat rendah hanyalah 287,42 kg/ha/panen. Faktor utama penyebab rendahnya produktivitas tanaman cengkeh adalah serangan hama dan penyakit diantaranya adalah hama penggerek batang yaitu *Hexamithodera semivelutina* Hell. dan *Nothopeus fasciatipennis* Wat. Dilihat dari segi penyebaran, *H. semivelutina* penyebaran geografiannya adalah Sulawesi Utara, Tengah, dan Selatan, sedangkan *N. fasciatipennis* adalah pulau Sumatera, Jawa dan Kalimantan (Anonim, 203; Hadiwijaya, 1986).

Hama *H. semivelutina*) di Sulawesi Utara, pertama kali ditemukan di Kabupaten Minahasa dan Bolaang Mongondow pada tahun 1924. Pada saat itu banyak pertanaman cengkeh di Sulawesi Utara yang terserang penggerek batang yaitu 43,2 % dan angka kematian tanaman mencapai 14 %. Tingkat serangan penggerek batang di Kecamatan Sonder (600 – 800 m dpl) lebih tinggi dari pada di Kecamatan Lembean Kora-Kora (0 – 350 m dpl). Umumnya hama ini ditemukan lebih banyak menyerang tanaman cengkeh di dataran tinggi (Anonim, 1983). Intensitas serangan penggerek batang cengkeh lebih berat pada musim penghujan dibandingkan dengan musim kemarau. Kerusakan yang ditimbulkan oleh larva disebabkan karena larva memakan jaringan batang dengan cara menggerek jaringan-jaringan pada batang, cabang, adakalanya sampai ke akar. Larva biasanya menggerek kearah bawah pada permukaan bawah kulit batang 1 – 3 cm, tetapi ada juga yang menggerek kedalam batang 3 – 5cm. Liang-liang gerakan yang dibuat secara tidak beraturan, ada yang mengraih kebawah, kedalam, dan paling berbahaya adalah liang gerakan yang mengelangi batang (Warouw, 1968; Lubis, 1983; Anonim, 2007).

Masalah utama pada usaha tani cengkeh di Minahasa adalah : 1. Produktivitas tanaman cengkeh masih rendah karena serangan hama *H. Semivelutina*; 2. Pengendalian yang dilakukan adalah cara konvensional yaitu pengendalian cara fisik/ mekanis yaitu mencari larva *H. Semivelutina* dengan cara melukai batang sehingga batang menjadi rusak mengganggu pertumbuhan tanaman cengkeh; 3. Cara kimiawi menggunakan insektisida sintetis yang banyak mencemari lingkungan.

Hasil penelitian Van Wyki *et al*, 2004 ternyata serangan penggerek batang cengkeh *H. semivelutina* sudah diikuti dengan serangan penyakit pembuluh batang yang disebabkan oleh jamur patogen *Ceratocystic polychrome* sehingga tanaman cengkeh di Propinsi Sulawesi Utara mengalami kerusakan dan banyak pohon menjadi tidak produktif dan mati. Hasil survei Tarore dan Manueke tahun 2011 bahwa hampir semua areal pertanaman cengkeh di Manahasa sudah diserang oleh penggerek batang *H. semivelutina* dan mengalami kerusakan yang berat. Bahkan pengendalian secara mekanis yang dilakukan oleh petani cengkeh dengan pelukaan pada batang cengkeh untuk mencari larva *H. semivelutina* mengakibatkan adanya gangguan pada pertumbuhan tanaman sehingga memperparah kerusakan tanaman cengkeh.

Pengendalian hama penggerek batang cengkeh sudah banyak dilakukan namun belum memberikan hasil yang diharapkan. Pengendalian penggerek batang cengkeh yang sudah pernah dilakukan oleh petani yaitu : (a) cara mekanis yaitu menggunakan "patu-patu" untuk mencari secara langsung larva penggerek batang cengkeh pada liang gerakan tetapi cara ini

akan banyak melukai batang tanaman cengkeh yang menyebabkan terganggunya fisiologi tanaman cengkeh dan memberi peluang kepada jamur patogen *Ceratocystic polychrome* menginfeksi tanaman; (b) cara kimiawi dengan menaburkan insektisida Furadan yaitu insektisida sistemik dalam bentuk granular di sekitar pohon cengkeh dan insektisida sistemik lainnya (Warauw, dkk., 1975;; Hadiwijaya, 1978; Siswanto dan Trisawa, 1997; Manueke, dkk., 2013).

Hasil survei terakhir Mamahit dan Manueke tahun 2014 juga menunjukkan kerusakan tanaman cengkeh sudah lebih berat yaitu berlanjut dengan gugurnya sebagian besar daun tanaman cengkeh. Bahkan ada lokasi- lokasi tertentu dimana tanaman cengkeh sudah mati akibat kombinasi serangan penggerek batang dan penyakit pembuluh batang yang menyebabkan penyakit gugur daun cengkeh. Tujuan penelitian adalah memdapatkan teknologi pengendalian hama penggerek batang cengkeh *H. Semivelutina* yang tepat guna, ramah lingkungan dan mudah dilakukan petani.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada perkebunan cengkeh di Kecamatan Kombi Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara, dari bulan Maret – Agustus 2019. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Penentuan lokasi penelitian dan pohon cengkeh contoh menggunakan “*purposisive sampling method*” yaitu dilakukan dengan cara menentukan atau memilih kebun cengkeh dan pohon cengkeh yang ada lubang gerakan penggerek batang cengkeh yang masih aktif. Lubang gerakan aktif diketahui dengan gejala keluarnya cairan serta sisa gerakan pada lubang gerakan tersebut.

Penelitian menggunakan 2 jenis ekstrak tanaman yaitu ekstrak tanaman buah lanta dan buah bitung. Penelitian pengaruh setiap jenis ekstrak tanaman terhadap mortalitas hama *H. Semivelutina* atau tingkat penyembuhan lubang gerakannya pada batang tanaman cengkeh masing-masing terdiri dari 4 perlakuan, 4 ulangan. Setiap perlakuan terdiri dari 5 lubang gerakan aktif, sehingga jumlah lubang gerakan yang diperlakukan adalah = 100 lubang gerakan aktif. Sebagai perlakuan adalah ekstrak buah lanta dan buah bitung dengan masing-masing 4 dosis konsentrasi ekstrak yang berbeda yaitu 5 %, 10 %, 15 %, 20 % dan Kontrol. Rincian perlakuan adalah sebagai berikut : A = Konsentrasi 5 % = 5 cc ekstrak pekat + 95 cc aquades; B = Konsentrasi 10 % = 10 cc ekstrak pekat + 90 cc aquades; C = Konsentrasi 15 % = 15 cc ekstrak pekat + 85 cc aquades; D = Konsentrasi 20 % = 20 cc ekstrak pekat + 80 cc aquades; dan E = Kontrol = 0 % = 0 cc ekstrak + 100 cc aquades. Ekstrak pekat adalah perasan ekstrak campuran 1 kg buah lanta + 1 liter aquades yang dicampur dan dihamcurkan menggunakan blender. Hal yang sama dilakukan juga terhadap buah bitung. Tata letak penelitian dapat diikuti pada Gambar 1.

Tahapan penelitian meliputi penyiapan bahan dan peralatan, penyiapan lokasi penelitian dan tanaman cengkeh sampel untuk perlakuan, pembuatan ekstrak pekat dari buah lanta dan buah bitung, pemb uatan konsentrasi perlakuan, aplikasi pengendalian, pengamatan dan analisa data hasil pengamatan. Bahan dan peralatan meliputi buah lanta dan buah bitung, blender, saringan, wadah plastik, alat injeksi, pisau/cutter dan tanah liat. Penyiapan lokasi yaitu mempersiapkan lahan perkebunan cengkeh yang akan dilakukan pengendalian hama penggerek batang *H. semivelutina*. Penentuan pohon cengkeh sampel yaitu memilih atau mencari pohon yang memiliki lubang gerakan yang masih aktif. Aplikasi insektisida botani dilakukan pada lubang gerakan aktif dengan cara memasukkan ekstrak buah lanta dan buah bitung menggunakan alat injeksi. Dosis 5 cc larutan insektisida untuk setiap lubang gerakan. Setelah disemprot, setiap lubang gerakan ditutup dengan tanah liat steril supaya insektisida tersebut efektif mengendalikan larva dalam lubang/liang gerakan.



Gambar 1. Tata Letak Penelitian Penggunaan Insektisida Botani

Keterangan :

* : Pohon Cengkeh BL : Buah Lanta

BB : Buah Bitung K : Kontrol

1– 4 : Konsentrasi perlakuan

Pengamatan dilakukan 3 hari setelah aplikasi, dilakukan 4 kali. Interval waktu pengamatan 3 hari. Hal-hal yang diamati adalah lubang gerakan aktif dan lubang gerakan sembuh akibat penggunaan insektisida pyrethroid, insektisida botani dan insektisida mikroba. Formula yang digunakan untuk mengukur keberhasilan penggunaan insektisida Pyrethroid adalah sebagai berikut :

$$P = \frac{x}{y} \times 100 \%$$

Keterangan :

P = Rata-rata prosentase lubang gerakan *H. semivelutina* yang sembuh.

x = Jumlah lubang gerakan yang sembuh

y = Jumlah lubang gerakan yang diamati/diperlakukan.

Analisis Data menggunakan menggunakan program SPSS Ver. 21. Jika diperoleh hasil yang signifikan antar perlakuan maka pengujian dilanjutkan uji beda nyata terkecil (BNT).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap perlakuan menyebabkan perbedaan yang signifikan terhadap penyembuhan lubang gerakan hama *H. semivelutina* pada tanaman cengkeh Desa Rerer Kecamatan Kombi Kabupaten Minahasa. Pengaruh ekstrak buah Bitung dan buah Lanta terhadap penyembuhan lubang gerakan hama *H. semivelutina* pada tanaman cengkeh di Kecamatan Kombi Kabupaten Minahasa dapat diikuti pada tabel 1.

Data pada table 1 menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak buah lanta konsentrasi 20% menyebabkan tingkat penyembuhan lubang gerakan *H. semivelutina* tertinggi yaitu mencapai 100%, kemudian diikuti perlakuan ekstrak buah bitung konsentrasi 20% yang menyebabkan tingkat penyembuhan lubang gerakan 90%, ekstrak buah lanta dan buah bitung kansentrasi 15% dan 10% menyebabkan tingkat penyembuhan lubang gerakan 75% dan 55%, eksrak buah lanta konsentrasi 5% menyebabkan tingkat penyembuhan lubang gerakan 35%, dan

ekstrak buah bitung konsentrasi 5% memiliki tingkat penyembuhan lubang gerakan terendah yaitu 30%.

Tabel 1. Rataan Prosentase Lubang Gerakan *H. semivelutina* yang Sembuh Akibat Penggunaan Ekstrak Buah Lanta dan Buah Bitung.

Perlakuan	Rataan Lubang Gerakan Sembuh (%)	Notasi ^{*)}
KTL	0,00	a
BB1	30,00	b
BL1	35,00	b
BB2	55,00	c
BL2	55,00	c
BB3	75,00	d
BL3	75,00	d
BB4	90,00	e
BL4	100,00	e

Alpha = 05; *) : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Keterangan : BL1 = Konsentrasi Ekstrak Buah Lanta 5 %
 BL2 = Konsentrasi Ekstrak Buah Lanta 10 %
 BL3 = Konsentrasi Ekstrak Buah Lanta 15 %
 BL4 = Konsentrasi Ekstrak Buah Lanta 20 %
 BB1 = Konsentrasi Ekstrak Buah Bitung 5 %
 BB2 = Konsentrasi Ekstrak Buah Bitung 10 %
 BB3 = Konsentrasi Ekstrak Buah Bitung 15 %
 BB4 = Konsentrasi Ekstrak Buah Bitung 20 %
 KTL = Kontrol = Konsentrasi Ekstrak BL dan BB 0 %

Data tersebut diatas menunjukkan bahwa kedua jenis tanaman ini merupakan insektisida botanis yang efektif dalam mengendalikan hama penggerek batang cengkeh *H. semivelutina*. Konsentrasi ekstrak yang efektif adalah 15% dan 20%.

Hasil penelitian Pelealu, dkk. (2013) dan Manueke dkk (2018) ekstrak buah lanta dan buah bitung dapat digunakan untuk mengendalikan hama *Paraecusmetus* sp. pada tanaman padi sawah. Konsentrasi yang efektif adalah 15% dan 20%. Hasil percobaan Manueke (2016) menunjukkan bahwa Ekstrak buah bitung dapat digunakan untuk mengendalikan hama Keong Emas (*Pomacea caniculata*) pada tanaman Padi Sawah. Makin tinggi perlakuan konsentrasi ekstrak buah bitung, makin besar mortalitas yang diakibatkannya.

Danar, dkk.. (2011) *Barringtonia asiatica* (Lecythidae) merupakan tumbuhan yang mempunyai bioaktivitas terhadap berbagai organisme pengganggu tanaman meliputi serangga, nematoda, dan memiliki sifat anti jamur patogen tanaman. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa ekstrak biji *Barringtonia asiatica* bersifat toksik terhadap penggerek batang tebu *Chilo sacchariphagus* dengan nilai LC50 sebesar 0,34% pada 16 hari setelah aplikasi. Ekstrak biji *B. asiatica* bersifat antifeedant (penghambat aktifitas makan) memperpanjang waktu perkembangan dan menghambat pertumbuhan larva *C. sacchariphagus*. Ekstrak biji *B. asiatica* bersifat toksik terhadap mencit putih (*Mus musculus*) dengan 1514 ppm dan digolongkan kedalam skala toksistas 3 yaitu senyawa yang toksisitasnya sedang. Ekstrak biji *B. asiatica* mempengaruhi sistem syaraf pusat mencit putih, menurunkan laju konsumsi dan produksi feces, dan menurunkan pertumbuhan bobot mencit,

sehingga implikasi dari penelitian ini ekstrak biji *B. asiatica* selain berpotensi dikembangkan menjadi insektisida juga berpotensi dikembangkan menjadi rodentisida untuk pengendalian tikus yang menyerang tanaman tebu.

Perkembangan lubang gerakan larva hama *H. semivelutina* yang sembuh setelah aplikasi ekstrak buah lanta dan buah bitung berbanding lurus dengan peningkatan konsentrasi ekstrak. Perkembangan lubang gerakan larva *H. semivelutina* yang sembuh akibat perlakuan ekstrak buah lanta dan buah bitung dari pengamatan pertama sampai pengamatan terakhir kelima dapat diikuti pada tabel 2.

Data pada table 5 menunjukkan bahwa makin tinggi konsentrasi insektisida botani yaitu ekstrak buah lanta dan buah bitung, makin tinggi pula tingkat penyembuhan lubang gerakan hama *H. semivelutina* pada tanaman cengkeh. Peningkatan lubang gerakan sembuh dari pertama sampai pengamatan kelima untuk semua perlakuan disebabkan oleh pengaruh kandungan substansi kimia dan bahan aktif pada setiap perlakuan. Makin besar konsentrasi ekstrak buah lanta dan buah bitung yang diaplikasikan pada hama *H. semivelutina*, makin besar pula konsentrasi kandungan substansi kimia dan bahan aktif yang terkandung didalamnya.

Tabel 2. Perkembangan Persentase lubang gerakan larva hama *H. semivelutina* yang sembuh setelah aplikasi ekstrak buah lanta dan buah bitung pada Pengamatan Minggu I-V.

No.	Perlakuan	Pengamatan Ke....				
		I	II	III	IV	V
1.	BL1	5	10	25	30	35
2.	BL2	10	20	35	45	55
3.	BL3	20	30	50	65	75
4.	BL4	35	50	70	95	100
5.	BB1	10	10	20	30	30
6.	BB2	25	35	45	50	55
7.	BB3	35	45	60	70	75
8.	BB4	50	65	85	90	90
9	KTL	0	0	0	0	0

Keterangan : BL1 = Konsentrasi Ekstrak Buah Lanta 5 %
 BL2 = Konsentrasi Ekstrak Buah Lanta 10 %
 BL3 = Konsentrasi Ekstrak Buah Lanta 15 %
 BL4 = Konsentrasi Ekstrak Buah Lanta 20 %
 BB1 = Konsentrasi Ekstrak Buah Bitung 5 %
 BB2 = Konsentrasi Ekstrak Buah Bitung 10 %
 BB3 = Konsentrasi Ekstrak Buah Bitung 15 %
 BB4 = Konsentrasi Ekstrak Buah Bitung 20 %
 KTL = Kontrol .

Menurut Novizan (2002), buah bitung mengandung senyawa saponin, glukosida, asam galat, asam hidrosianat yang terdiri dari monosakarida, dan triterpenoid yang terdiri dari asam bartogenat, asam 19-epibartogenat serta asam anhidro-bartogenat. Senyawa saponin merupakan senyawa aktif utama dalam buah bitung. Saponin adalah gugus glikosida atau metabolit sekunder yang banyak terdapat dialam, terdiri dari gugus gula yang berikatan dengan aglikon atau sapogenin. Selanjutnya Herlt, *dkk.* (2002) menyatakan saponin yang berasal dari biji *Baringtonis asiatica* bersifat antifeedants terhadap larva *Epilachna* sp.

Menurut Nio (1988) beberapa karakteristik saponin diantaranya dapat menyebabkan iritasi mukosal, dapat merusak sel darah merah, dan bersifat anti eksudatif dan inflamatori. Selanjutnya Dono, *dkk.*, (2008), Danar, *dkk.*, (2010) menyatakan bahwa *Crocidolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera: Crambidae) memiliki kepekaan terhadap insektisida botani ekstrak buah baringtonia dan metabolik ekstraknya dapat berfungsi sebagai pengontrol mekanisme resistensi insektisida sintesis prophenophos terhadap hama *C. pavonana* pada tanaman kubis.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut: perlakuan Ekstrak buah lanta konsentrasi 20% menyebabkan tingkat penyembuhan lubang gerekkan *H. semivelutina* tertinggi yaitu mencapai 100%, kemudian diikuti perlakuan ekstrak buah bitung konsentrasi 20% yang menyebabkan tingkat penyembuhan lubang gerekkan 90%, ekstrak buah lanta dan buah bitung konsentrasi 15% dan 10% menyebabkan tingkat penyembuhan lubang gerekkan 75% dan 55%, ekstrak buah lanta konsentrasi 5% menyebabkan tingkat penyembuhan lubang gerekkan 35%, dan ekstrak buah bitung konsentrasi 5% memiliki tingkat penyembuhan lubang gerekkan terendah yaitu 30%. Dosis yang efektif dan efisien dari ekstrak buah lanta dan buah bitung untuk mengendalikan hama penggerek batang cengkeh *H. semivelutina* adalah konsentrasi 15 dan 20%.

Saran

Penelitian perlu dilanjutkan dengan formulasi ekstrak buah lanta dan buah bitung menjadi produk yang bermerek atau memiliki nama dagang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2003. Revitalisasi Industri Cengkeh Nasional. Makalah dalam Seminar Pembangunan Tanaman Industri di Sulawesi Utara, Juli 2003. 18 Hal (tidak dipublikasi)
- _____, 2007. Rekapitulasi Luas Areal dan Produksi Tanaman Perkebunan Menuruk Keadaan Pertanaman Perkebunan Rakyat di Sulawesi Utara Tahun 2007. Disbun Sulut Manado 2007.
- Anonim, 2019. Jamur *Metarhizium anisopliae* Sebagai Agen Pengendali Hayati Hama Tanaman. <http://nuansatani.com/jamur-metarhizium-anisopliae/>. Diakses 5 September 2019.
- Dhalimi, A. 1987. Program Nasional Cengkeh. Makalah pada Review Program Balitro.
- Hadiwijaya, T. 1956. Penyakit Mati Bujung dari Cengkeh *Eugenia aromatic* Baill. Teknik Pertanian 5 (8/9).
- _____, 1986. Prospek Cengkeh di Indonesia. Dibawakan dalam Workshop Usaha Komoditi Cengkeh di Propinsi Sulawesi Utara, 22 November 1985 (tidak dipublikasi)
- Kalshoven, L.G.E. 1981. Pests of Crops in Indonesia. PT. Ichtar Baru – Van Hoeve, Jakarta.
- Lubis, H.A.M. 1976. Pedoman dan Hama Tanaman cengkeh. Depsrtemen Pertanian Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta.
- Mamahit, J.E.M. dan J. Manueke. 2011. Survei Serangan Penggerek Batang Cengkeh (*Hexamithodera semivelutina* Hell) Di Kabupaten Minahasa Provinsi Sulawesi Utara. Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi. Manado.

- , 2014. Survei Pengaruh Pelukaan Batang Melalui Pengendalian Mekanis Hama *Hexamithodera semivelutina* Kondisi dan Pertumbuhan Tanaman Cengkeh Di Kabupaten minahasa Provinsi Sulawesi Utara. Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Manueke. J., D. Tarore dan Mamahit. 2013. Uji Daya Bunuh Ekstrak Bawang Putih dan Buah Bitung Terhadap Hama Penggerek Batang Cengkeh (*Hexamithodera semivelutina* Hell.). Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Oka, I.N. 2005. Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya Di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Program Nasional Pengendalian Hama Terpadu Departemen Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Paat, J.M. Assa B.H., Liew E.C.Y., Sembel, D.T., Warouw F.A., dan L.W. Burgess, 2005. Distribution, Incidence and Severity of Clove Leaf Fall Disease in Minahasa, North Sulawesi. *Phytopatology ICCS*. 10pp.
- Rondonuwu, S.J., M. Karouw, F. Kaseger, O. Rondonuwu, E. Awuy, dan V. Rantung. 1980. Intensitas Serangan, Pola Penyebaran dan Bionomi Serangga Hama Penggerek Batang Cengkeh (*Hexamithodera semivelutina* HELL.) di Minahasa. Laporan Hasil Penelitian. 49 hal.
- Sambiran, W.J. dan Meldy L.A. Hosang. 2007. Patogenisitas *Metarhizium anisopliae* dari Beberapa Media Air Kelapa Terhadap *Oryctes rhinoceros* L. *Buletin Palma* No. 32, Juni 2007. <http://www.ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/palma/article/view/8355/7157>. Diakses 3 September 2019.
- Siswanto & I.M. Trisawa, 1997. Hama Penggerek Tanaman Cengkeh dan Usaha Pengendaliannya. Monograf No. 2 Cengkeh : 103-111. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. 210 hal.
- Tarore, D. dan J. Manueke 2007. Intensitas Serangan Hama Penggerek Batang *Hexamithodera semivelutina* pada Tanaman Cengkeh. Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Trisawa, I.M., M. Iskandar, E. Sutisna, dan E.A. Wikardi. 1988. Pengendalian hama penggerek batang cengkeh, *Nothopeus* spp. di Kebun Percobaan Cimanggu. *Bul Littro* 3(2):53-57.
- Warouw, J., B.H. Assa, dan J. Manueke, 2012. Penutupan lobang gerakan dengan tanah liat steril dan penggunaan Bawang Putih pada lubang gerakan Laporan Penelitian Fakultas Pertanian Unsrat.
- Wokas, F.H.M. 1981. Cengkeh (*Eugenia caryophyllus* Sprengel). Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Van Wyk M, J. Roux, I. Barnes. Wing Field. B.D., Liew, E.C.Y, Assa, B. Summereel.A.B dan M.J. Wing Field, 2004. *Cerotocystis polychromo*. Nov., a new species from *Syzygium aromaticum* in Sulawesi. *Studies in Mycology* 50 : 273-282.