

**PENGENDALIAN HAMA PENGGEREK BATANG CENGIH  
(*Hexamitodera semivelutina* Hell.) MENGGUNAKAN INSEKTISIDA  
FIPRONIL DAN EMAMEKTIN BENZOAT DENGAN METODE INJEKSI  
LUBANG PADA BATANG**

**Clove stem borer (*Hexamitodera semivelutina* Hell.) was controlled by  
using insecticides fipronil and emamektin benzoate by injection into  
the stem**

Trisakti M. C. Manengkey<sup>1)</sup>, Elisabeth R.M. Meray<sup>2)</sup> Caroulus S. Rante<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa prodi proteksi Tanaman Fakultas pertanian Universitas Sam Ratulangi, Manado

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Hama dan Penyakit Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi, Manado  
Jalan Kampus Kleak Manado-95115 Telp (0431) 846539

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas dari penggunaan insektisida fipronil dan emamektin benzoat dengan cara injeksi lubang batang pada tanaman cengkih terhadap larva *H. semivelutina*. Hasil penelitian diharapkan dapat memberi manfaat bagi para petani dalam pengendalian hama *H. semivelutina* dengan insektisida fipronil dan emamektin benzoat pada tanaman cengkih dengan cara injeksi lubang pada batang. Penelitian dilaksanakan di areal pertanaman cengkih milik petani di Desa Talaitad Kecamatan Suluun Tareran Kabupaten Minahasa Selatan, Provinsi Sulawesi Utara. Penelitian berlangsung selama 3 (tiga) bulan yakni sejak bulan April sampai dengan Juni 2021. Penelitian ini menggunakan metode Racangan Acak Lengkap (RAL) pada tanaman cengkih milik petani. Penetapan tanaman yang akan diaplikasi injeksi lubang pada batang dilakukan dengan cara melihat tanaman yang terserang hama *H. semivelutina* dengan melihat lubang gerakan yang mengeluarkan cairan bercampur kotoran pada tanaman cengkih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase efektivitas insektisida fipronil sebesar 56% yang tidak berbeda nyata dengan insektisida emamektin benzoat yaitu 40%, tetapi berbeda nyata dengan kontrol sebesar 0%. Penelitian ini disimpulkan bahwa Penggunaan insektisida jenis fipronil dan emamektin benzoat pada areal pertanaman cengkih di Desa Talaitad Kabupaten Minahasa Selatan memiliki daya membunuh yang cukup tinggi dalam mengendalikan hama penggerek batang cengkih *H. semivelutina*. Efektivitas dari aplikasi jenis insektisida Fipronil adalah 56% dan insektisida Emamektin benzoat adalah 40% dan adapun saran dalam penelitian ini penggunaan insektisida Fipronil dan Emamektin Benzoat merupakan salah satu cara dalam mengendalikan populasi hama *H. semivelutina*, selain itu ada juga berbagai metode pengendalian yang dapat dipadukan dengan menggunakan insektisida. Namun dalam penggunaannya juga harus sesuai dengan anjuran sehingga mengurangi terjadinya pencemaran dan dampak negatif terhadap tanaman dan lingkungan.

Kata kunci : *Efektivitas, Emamektin Benzoat, Fipronil, H. semivelutina.*

## ABSTRACT

This study aims to determine the effectiveness of the use of insecticides fipronil and emamectin benzoate by injection of stem holes in clove plants against larvae *H. semivelutina*. The results are expected to provide benefits for farmers in controlling pests *H. semivelutina* with fipronil and emamectin benzoate insecticides on clove plants by injection of holes in the stems. The research was conducted in a clove plantation area owned by farmers in Talaitad Village, Suluun Tareran District, South Minahasa Regency, North Sulawesi Province. The study lasted for 3 (three) months, from April to June 2021. This study used the Completely Randomized Design (CRD) method on clove plants belonging to farmers. Determination of plants to be applied to injection holes in the stem is done by looking at plants that are attacked by pests *H. semivelutina* by looking at the hoist holes that secrete liquid mixed with dirt on the clove plant. The results showed that the percentage of the effectiveness of the insecticide fipronil was 56%, which was not significantly different from that of emamectin benzoate, which was 40%, but was significantly different from the control by 0%. This study concluded that the use of fipronil and emamectin benzoate insecticides in the clove plantation area in Talaitad Village, South Minahasa Regency had a high enough killing power in controlling the clove stem borer *H. semivelutina*. The effectiveness of the application of Fipronil insecticide is 56% and Emamectin benzoate insecticide is 40% and as for suggestions in this study the use of Fipronil and Emamectin Benzoate insecticides is one way to control the pest population of *H. semivelutina*, besides that there are also various control methods that can be combined by using insecticides. However, its use must also be in accordance with the recommendations so as to reduce the occurrence of pollution and negative impacts on plants and the environment.

Keywords : *Effectiveness, Emamectin Benzoate, Fipronil, H. semivelutina.*

## PENDAHULUAN

Cengkih (*Syzygium aromaticum* L.) merupakan tanaman perdagangan yang mempunyai nilai ekonomi cukup tinggi di Indonesia. Provinsi 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 dalam Tumanduk, dkk. 2016). Produktivitas cengkih nasional berkisar 150 – 600 kg/ha, keragaman tersebut sangat tergantung pada kondisi pertanaman cengkih rakyat. Produktivitas cengkih antara lain dipengaruhi oleh kesesuaian iklim dan agroekologi, pemeliharaan tanaman dan penanggulangan organisme pengganggu tumbuhan (OPT) (Ruhnayat dan Wahit, 2014). Umumnya tanaman cengkih produktif saat ini berumur 40-50 tahun yang ditanam pada tahun 70-an sebagai tanaman untuk kegiatan penghijauan di lahan kritis. Guna meningkatkan produktivitas cengkih nasional, Direktorat Jenderal Perkebunan telah melaksanakan program rehabilitasi cengkih seluas 2.560 ha (Anonim, 2012 dalam Molide, 2017).

Kendala yang sering dijumpai dalam budidaya cengkih adalah serangan hama dan penyakit. Serangan hama dan penyakit sangat berpengaruh terhadap produksi tanaman cengkih. Serangan hama dapat mengakibatkan pertumbuhan tanaman terganggu, produksi menurun bahkan kematian tanaman. Gejala serangan pada batang pohon cengkih adalah dengan terlihatnya lubang berukuran 3-5 mm yang mengeluarkan sisa-sisa gergesek dan kotoran serangga yang mengalir ke bawah. Salah satu jenis organisme pengganggu tumbuhan (OPT) yang menyerang tanaman cengkih dan sering dijumpai adalah hama penggerek batang cengkih, *H. semivelutina* merupakan hama utama pada tanaman cengkih di Indonesia. Penurunan produksi cengkih akibat serangan hama dapat mencapai 10-25% (Runaweri, dkk., 2017). Hasil survey di Sulawesi Utara terlebih khusus di Minahasa bahwa hampir semua areal pertanaman cengkih sudah diserang oleh penggerek batang *H. semivelutina* dan mengalami kerusakan yang berat. Bahkan pengendalian secara mekanis yang dilakukan oleh petani cengkih dengan pelukaan pada batang cengkih untuk mencari larva *H. semivelutina* mengakibatkan adanya gangguan pada pertumbuhan tanaman sehingga memperparah kerusakan tanaman cengkih (Mamahit dan Manueke, 2011). Di Provinsi Sulawesi Utara, serangan hama ini sudah dilaporkan menyerang tanaman cengkih sejak tahun 1966. 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, 2007).

Pengendalian dengan menggunakan insektisida bersifat racun yang dipakai untuk membunuh serangga. Insektisida dapat memengaruhi pertumbuhan, perkembangan, tingkah laku, perkembangbiakan, sistem hormon, sistem pencernaan, serta aktivitas biologis lainnya hingga berujung pada kematian serangga. Penggunaan insektisida untuk pengendalian hama digunakan bila cara pengendalian yang lain sudah tidak efektif untuk mengendalikan hama. Penggunaan insektisida di bidang pertanian adalah sebuah upaya untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman. Namun apabila penggunaannya tidak benar maka hanya sebagian kecil dari insektisida yang berpengaruh terhadap

organisme sasaran, sedangkan sisanya akan masuk dan mengkontaminasi lingkungan serta organisme non target (Susilo, 2007). Salah satu insektisida yang biasanya digunakan dalam mengendalikan hama *H. semivelutina* adalah fipronil dan emamektin benzoat. Fipronil adalah insektisida spektrum luas yang termasuk dalam keluarga kimia fenilpirazol. Fipronil mengganggu sistem saraf pusat serangga dengan memblokir saluran GABA-gated chloride dan saluran glutamat-gated chloride, fipronil sangat efektif untuk mengendalikan serangga yang resisten terhadap insektisida pirethroid, organofosfat, maupun karbamat (Ware, 2001). Sedangkan Emamektin benzoat merupakan insektisida racun kontak dan lambung. Emamektin benzoat dalam penggolongan IRAC (*Insecticide Resistance Action Committee*) termasuk golongan 6 *avermectin*, Emamektin benzoat merupakan insektisida semi sintetik generasi ke 2 dari avermectin. Insektisida ini bersifat neurotoksin dan mekanisme keracunan yang terjadi adalah terjadinya pengikatan emamektin benzoat di saluran klorida pada membrane presinaps sel saraf, sehingga meningkatkan permeabilitas membrane sel saraf terhadap ion klorida, selanjutnya akan terjadi hiperpolarisasi. Bila hiperpolarisasi terjadi terus menerus, maka akan terjadi depresi sistem saraf pusat lalu terjadi kelumpuhan (Husni, 2007). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas dari penggunaan insektisida fipronil dan emamektin benzoat dengan cara injeksi lubang pada batang pada tanaman cengkih terhadap larva *H. semivelutina* di Desa Talaitad, Kecamatan Suluun Tareran.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Desa Talaitad Kecamatan Suluun Tareran Kabupaten Minahasa Selatan. Penelitian berlangsung selama 3 (tiga) bulan, yaitu mulai dari bulan April sampai dengan Juni 2021. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan. Sebagai perlakuan adalah insektisida: Fipronil (A); Emamektin benzoat (B), dan Kontrol (C). Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali dalam interval waktu 1 minggu, dalam kurun waktu 5 minggu.

### Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam kegiatan penelitian yaitu wadah pencampur/ ember, takaran liter, parang, pisau, plastisin, tali, kamera/ Hp, label, alat injeksi insektisida/suntik serta alat tulis menulis. Bahan yang digunakan yaitu air, insektisida fipronil dan emamektin benzoat.

### Penentuan Lokasi

Dilakukan survei lokasi penelitian sebagai tempat pengendalian hama *H. semivelutina*. Kriteria lokasi penelitian adalah berdasarkan pada areal pertanaman cengkih yang terdapat serangan hama *H. semivelutina* di perkebunan desa Talaitad.

### Persiapan

dilakukan dengan menyiapkan beberapa peralatan yakni: takaran liter, lebel, ember, tali rafia, parang, alat injeksi/suntik, plastisin, air, insektisida fipronil dan insektisida emamektin benzoat.

### Cara Injeksi Lubang

Pertama siapkan parang. Kemudian kupas bagian kulit tanaman cengkih yang terlihat ada bekas gerakan atau lubang yang terdapat sisa-sisa kotoran. Setelah itu siapkan bahan insektisida yang berbahan aktif fipronil dan emamektin benzoat dengan perbandingan 3 ml bahan aktif insektisida: 600 ml air. Perbandingan ini dipakai sesuai dengan takaran yang dipakai petani. Injeksikan campuran insektisida fipronil pada perlakuan A dan emamektin benzoat pada perlakuan B sebanyak 20 ml pada lubang gerakan. Setelah itu tutup lubang yang sudah dilakukan perlakuan dengan plastisin.

### Pengamatan

Setiap satu perlakuan diulang sebanyak 5 kali dengan jumlah pohon sebanyak 15 pohon tanaman cengkih. Kemudian setiap pohon ditentukan 5 titik lubang injeksi untuk setiap perlakuan dan diulang sebanyak 5 kali dalam interval waktu 1 minggu. Pengamatan lubang gerakan dilakukan 3 hari sekali setelah injeksi, sampai menunjukkan sudah tidak ada aktifitas hama dalam pohon. Setelah melakukan pengamatan dan menunjukkan sudah tidak ada aktivitas hama pada tanaman, itu menunjukkan bahwa perlakuan insektisida berhasil dilakukan dilihat dengan sudah tidak ada frass atau sisa-sisa kotoran pada lubang gerakan pada batang tanaman cengkih.

### Hal-hal yang di Amati

Pengamatan jumlah lubang gerakan terserang yang telah ditentukan diambil sebanyak 25 lubang gerakan. Dari total 25 jumlah lubang gerakan per perlakuan dihitung berapa banyak jumlah lubang gerakan yang sudah tidak aktif akibat penggunaan insektisida. Untuk menghitung efektivitas dari insektisida yang digunakan menggunakan rumus:

$$EP = \frac{P}{Pn} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

Ep: Efektivitas insektisida

P: Jumlah lubang gerek dengan sudah tidak ada frass/sisa-sisa gerek dan kotoran.

Pn: jumlah keseluruhan lubang gerek.

### Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam. Apabila perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata, dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5% dengan menggunakan aplikasi pemrograman SPSS ver. 22.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian penggunaan insektisida fipronil dan emamektin benzoat menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap mortalitas hama *H. semivelutina* pada tanaman cengkih, akan tetapi antara insektisida fipronil dan emamektin benzoat tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dalam mengendalikan hama *H. semivelutina*. Persentase lubang gerek penggerek batang cengkih yang masih aktif setelah aplikasi insektisida di Desa Talaitad Kecamatan Suluun Tareran Kabupaten Minahasa Selatan dipaparkan dalam Tabel 4.1

Tabel 4.1 Persentase, Lubang Gerek Penggerek Batang Cengkih Yang masih aktif Setelah Aplikasi insektisida.

No	Perlakuan	Lubang gerek aktif %	Notasi*)
1	Fipronil	44%	a
2	Emamektin Benzoat	60%	a
3	Kontrol	100%	b

Alpa = 0.05

\*) Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Data pada Tabel 4.1 menunjukkan analisis persentase lubang gerek yang masih aktif setelah menggunakan insektisida dengan bahan aktif Fipronil menunjukkan sisa lubang gerek berjumlah 44 %. Kemudian diikuti oleh perlakuan dengan bahan aktif Emamektin Benzoat yaitu 60 %, dan perlakuan Kontrol sebesar 100 %. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan insektisida Fipronil dan Emamektin Benzoat tidak berbeda nyata terhadap persentase lubang gerek yang masih aktif, namun berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Hal ini karena pada perlakuan kontrol hanya menggunakan air sebagai bahan untuk perlakuannya.

Efektivitas dari penggunaan insektisida Fipronil dan Emamektin Benzoat di Desa Talaitad Kecamatan Suluun Tareran Kabupaten Minahasa Selatan dipaparkan dalam Tabel 4.2

Tabel 4.2 Hasil Efektivitas Setelah Aplikasi insektisida Pada Hama Penggerek Batang Cengkih.

No	Perlakuan	Efektivitas %	Notasi*)
1	Fipronil	56%	a
2	Emamektin Benzoat	40%	a
3	Kontrol	0%	b

Alpa = 0.05,

\*) Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

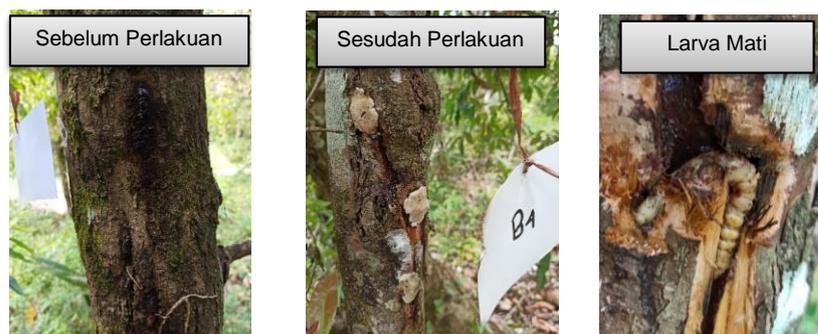
Data pada Tabel 4.2 menunjukkan persentase efektivitas atau selisih dari sisa lubang gerek yang masih aktif pada perlakuan A, B dan C, (Tabel 4.1) yang menunjukkan tingkat keberhasilan dari penggunaan Insektisida pada perlakuan A sebesar 56%, kemudian diikuti oleh perlakuan B sebesar 40%, dan pada perlakuan C sebesar 0%. Penggunaan insektisida fipronil dan emamektin benzoat memiliki tingkat efisiensi yang cukup tinggi dalam mengendalikan hama penggerek batang cengkih *H.*

*semivelutina*, karena kedua jenis insektisida ini dapat membunuh hama penggerek batang cengkih dalam rentang waktu yang cukup cepat dan penggunaan dosis yang rendah sehingga tidak terlalu ada dampak negatif dari penggunaan insektisida ini terhadap tanaman serta lingkungan. Menurut Manueke dkk, (2017) menyatakan bahwa penggunaan insektisida mempunyai peran penting dalam membantu petani dalam mengendalikan serangan hama penggerek batang *H. semivelutina* sehingga membuat batang pohon tidak banyak pelukaan karena pengaplikasiannya langsung ke dalam lubang gerekkan yang aktif.

Hasil pengamatan larva *H. semivelutina* setelah aplikasi insektisida fipronil dan emamektin benzoat (Gambar 4.1 dan Gambar 4.2) pada tanaman cengkih menunjukkan bahwa, pengurangan sisa gerkkan yang aktif terjadi pada minggu ke 2 s/d 3 (lampiran 1). Tingkat pengurangan sisa gerkkan yang aktif dikuti dengan tingkat kematian larva *H. semivelutina*, pada pengamatan minggu ke 3 (lampiran 1) lubang gerkkan pada perlakuan A dan B sudah mati total, sedangkan kontrol sampai pada pengamatan minggu ke 5 tidak menunjukkan bahwa lubang gerkkan sudah tidak aktif.



Gambar 4.1 Perlakuan Insektisida Fipronil



Gambar 4.2 Perlakuan Insektisida Emamektin Benzoat

Dari hasil penelitian ini, menunjukkan bahwa penggunaan insektisida pada hama *H. semivelutina* mempunyai pengaruh yang sangat besar, karena insektisida bersifat racun sistemik, kontak dan lambung. Disamping itu selain pengendalian dengan menggunakan insektisida juga akan mampu mengembalikan tingkat pertumbuhan/kesuburan tanaman namun harus dengan dosis yang sesuai.

Berbagai upaya dalam menanggulangi hama *H. semivelutina* sampai saat ini masih belum mendapatkan hasil yang maksimal (pengamatan serangan di lapang dan komunikasi dengan petani). Melihat hasil yang diperoleh dari penelitian ini maka dapat menjadi bahan masukan pada petani cengkih mengenai penggunaan insektisida fipronil dan emamektin benzoat. Namun untuk mendapatkan hasil yang lebih baik memang perlu adanya perpaduan berbagai teknik pengendalian dalam penggunaannya seperti memonitoring lapangan, kebersihan lahan, dan sebagainya. Pentingnya memonitoring ntuk melihat kondisi di lapang baik pertumbuhan tanaman dan organisme pengganggu tanaman serta hama *H. semivelutina*, sehingga dapat dilakukan tindakan pengendalian pada waktu yang tepat. Monitoring adalah aktifitas yang ditujukan untuk memberikan informasi secara nyata di lapangan, monitoring diperlukan agar kesalahan awal dapat segera diketahui dan dapat dilakukan tindakan pengendalian, sehingga mengurangi resiko yang lebih besar. Kegiatan monitoring termasuk dalam kegiatan PHT. Menurut Stern dkk, (1959) terdapat empat elemen dasar PHT yaitu (1) Penentuan ambang kendali untuk menentukan saat perlunnya dilakukan tindakan pengendalian; (2) Sampling untuk menuntukan titik kritis tanaman atau stadium pertumbuhan hama; (3) pemahaman tentang pengendalian alami yang ada dan (4) penggunaan jenis insektisida yang selektif dan cara aplikasinya.

Dalam penggunaan insektisida yang baik dan benar harus berdasarkan konsepsi PHT, penggunaannya harus berdasarkan 6 tepat, yaitu: (1) Tepat Sasaran, (2) Tepat Mutu, (3) Tepat Jenis

Pestisida, (4) Tepat Waktu, (5) Tepat Dosis dan Konsentrasi, (6) Tepat Cara Penggunaannya. (Moekasan, dkk., 2014).

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan insektisida jenis fipronil dan emamektin benzoat pada areal pertanaman cengkih di Desa Talaitad Kabupaten Minahasa Selatan memiliki daya membunuh yang cukup tinggi dalam mengendalikan hama penggerek batang cengkih *H. semivelutina*. Efektivitas dari aplikasi jenis insektisida Fipronil adalah 56% dan insektisida Emamektin benzoat adalah 40%. Sesuai hasil penelitian yang dilakukan adapun saran yakni Penggunaan insektisida Fipronil dan Emamektin Benzoat merupakan salah satu cara dalam mengendalikan populasi hama *H. semivelutina*, selain itu ada juga berbagai metode pengendalian yang dapat dipadukan dengan menggunakan insektisida. Namun dalam penggunaannya juga harus sesuai dengan anjuran sehingga mengurangi terjadinya pencemaran dan dampak negatif terhadap tanaman dan lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Husni, M. 2007. Uji Teratogenitas Emamektin Benzoate secara In Ovo. Skripsi. Universitas Andalas Padang.
- Mamahit, J.E.M. dan J. Manueke. 2011. Survei Serangan Penggerek Batang Cengkih (*Hexamithodera semivelutina* Hell) Di Kabupaten Minahasa Provinsi Sulawesi Utara. Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Moekasan T, Laksminiwati, Brabanigrum, Witono Adiyoga, Herman de Puuter. 2014. Pelatihan Penggunaan Pestisida Pada budidaya tanaman. [http://balitsa.litbang.pertanian.co.id/ind/index.pht/berita-terbaru/326\\_penggunaan-pestisida-harus-berdasarkan-pada-enam-tepat.html](http://balitsa.litbang.pertanian.co.id/ind/index.pht/berita-terbaru/326_penggunaan-pestisida-harus-berdasarkan-pada-enam-tepat.html), pada 22 agustus 2021
- Molide, R. 2017. Pengendalian Terpadu Hama Penggerek Batang Cengkeh. dalam Kementerian Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.
- Ruhnayat A, Wahid P. 1997. Aspek iklim terhadap pertumbuhan, pembungaan, dan produksi cengkih. Balitro. Monograf-2 :44-49. <https://media.neliti.com/media/publications/246771-kajian-kesesuaian-lahan-tanaman-cengkih-0d61eb01.pdf> (Available online at: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/agromet>), diakses 13 april 2020
- Runaweri, C., J. Pelealu, dan J. Manueke. 2017 Serangan dan kerusakan Tanaman Cengkih yang disebabkan oleh *Hexamitodera semivelutina* Hell. di Desa Rerer Kabupaten Minahasa. Mahasiswa Entomologi Pascasarjana Unsrat Manado dan Dosen Fakultas Pertanian Unsrat Manado.
- Stern V.M, Smith R.F, van den Bosch R, Hagen K.S. 1959. The Integrated control concept. Hilgardia 29: 81-101
- Susilo, F.X. 2007. Pengendalian Hayati dengan Memberdayakan Musuh Alami Hama Tanaman. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Tarore D, 2007. Penanggulangan Hama Penggerek Batang Cengkih. Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Tumanduk, G. M, B.A.N. Pinaria, dan C.L. Salaki. 2016. Serangan hama penggerek batang Cengkih *Hexamithodera semivelutina* Hell. Di Desa Kumelembuai Kabupaten Minahasa Selatan. Alumni Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi, Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi.
- Ware, G. P. 2001. *An introduction to insecticides* (3<sup>rd</sup> ed.). [http:// ipm.world.umm.edu/chapters/ware.htm](http://ipm.world.umm.edu/chapters/ware.htm)