

Intensitas Kerusakan pada Beberapa Varietas Tebu Akibat Serangan Penggerek Pucuk Tebu (*Scirpophaga nivella intacta*) setelah Aplikasi Zat Pemasak Kemasakan *Isoprophylamine Glyphosate*

Damage Intensity of Several Sugarcane Cultivars by Shoot Borer (*Scirpophaga nivella intacta*) following Application of Isoprophylamine Glyphosate Ripener

Hamim Sudarsono¹, Sunaryo², dan Saefudin²

(1) Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung

(Email: hamim@unila.ac.id; hamim.sudarsono@gmail.com)

(2) Divisi Riset PT Gunung Madu Plantation, Lampung

ABSTRACT

Isoprophylamine glyphosate, a common herbicide, is widely used as a sugarcane ripener to hasten maturation and to increase sugar yield in many countries. The ripener also alter the physiology of sugarcane that might consequently affect the development of the sugarcane shoot borer, Scirpophaga nivella intacta Snell (Lepidoptera: Pyralidae). This research studied the effect of isoprophylamine glyphosate on the intensity of S. nivella intacta attacks on several cultivars of sugarcane. Results of the experiment showed that varieties of sugarcanes responded differently after application of isoprophylamine glyphosate. The percentages of damaged nodes by S. nivella intacta were higher following the application of the ripener on GM 21 and RGM 97-10167 cultivars. Conversely, the damage nodes were lower on RGM 97-8752 and RGM 97-10120 at 20-30 days after the application of the ripener. Out of four tested cultivars, GM 21 was in general the most susceptible to the attacks of the sugarcane shoot borer. On the other side, there was an indication that cultivar RGM 97-10120 applied with isoprophylamine glyphosate had the lowest damage level by S. nivella intacta. The cultivar could be further investigated to study whether it has the potential as a better cultivar against S. nivella intacta when isoprophylamine glyphosate is applied as the cane ripener.

Keyword: ripener, isoprophylamine glyphosate, *Scirpophaga nivella intacta*, sugarcane

Diterima: 17-02-2011, disetujui: 28-04-2011

PENDAHULUAN

Hama penggerek pucuk tebu *Scirpophaga nivella intacta* Snell (Lepidoptera: Pyralidae) merupakan salah satu hama penting pada perkebunan tebu di Indonesia (Kalshoven, 1981; Sunaryo, 2003; Pramono, 2005). Serangan hama ini pada tanaman tebu muda menyebabkan kematian, sedangkan serangan pada umur lima bulan atau lebih menyebabkan terbentuknya siwilan (tunas samping) yang dapat menurunkan produksi tebu. Kehilangan hasil gula akibat serangan penggerek pucuk *S. nivella intacta* bisa sampai sebesar 8,9% per tahun (Wirioatmodjo (1978 dalam Samoedi dkk., 1995). Oleh karena itu, beberapa teknik pengendalian telah diterapkan dan dikembangkan untuk pengendalian hama penggerek pucuk ini, mulai dari pengendalian kimiawi hingga pengendalian biologi menggunakan parasitoid.

Selain tindakan pengendalian yang secara langsung ditujukan terhadap hama *S. nivella intacta*, perkebunan tebu pada umumnya memberikan perlakuan zat pematangan (ZPK) yang diduga mempunyai efek terhadap biologi penggerek pucuk. Aplikasi ZPK atau *cane ripener* merupakan salah satu cara yang ditempuh untuk mengatasi masalah pematangan dan rendemen tebu pada awal giling. Aplikasi ZPK pada tanaman tebu bertujuan untuk memacu peningkatan kandungan sukrosa, terutama ketika tanaman tebu mengalami cuaca basah pada saat mendekati umur panen yang menghambat tanaman tebu dalam mencapai puncak pematangan potensialnya. Pada kondisi seperti ini, intensitas penyinaran yang tidak maksimal akibat cuaca yang sering berawan selama periode pemasakan juga dapat menurunkan kadar gula atau rendemen tebu (Anonim, 2011). Salah satu senyawa kimia yang banyak digunakan sebagai ZPK tanaman tebu adalah *isoprophylamine glyphosate*. Senyawa ini pertama kali diuji sebagai pematangan tebu pada tahun 1978 di Amerika Serikat (EPA, 1978) dan selanjutnya terdaftar secara resmi sebagai *cane ripener* untuk tanaman tebu pada tahun 1980 (EPA, 1980). Semenjak itu *glyphosate*, termasuk yang diproduksi sebagai herbisida, banyak digunakan sebagai zat pematangan tanaman tebu di seluruh dunia (Dalley dan Richard, 2010). Senyawa *glyphosate* ini juga digunakan untuk meningkatkan produksi pada perkebunan-perkebunan tebu di Indonesia.

Dari beberapa pengamatan dan percobaan di Indonesia diketahui bahwa terdapat beberapa varietas tebu yang mempunyai tanggapan berbeda terhadap aplikasi ZPK *isoprophylamine glyphosate*. Percobaan di Pabrik Gula Kalibagor, Semboro, Jatiroto, dan di P3GI Pasuruan menunjukkan bahwa beberapa varietas tebu responsif terhadap ZPK, sementara varietas lainnya kurang atau tidak responsif. Hasil percobaan ini juga menunjukkan adanya interaksi antara jenis ZPK dan varietas tebu (Anonim, 2008). Pengamatan lapangan di lahan tebu PT Gunung Madu Plantation, Lampung Tengah mengindikasikan bahwa efek aplikasi *isoprophylamine glyphosate* sebagai ZPK terhadap pertumbuhan tanaman tebu berpengaruh terhadap populasi hama penggerek pucuk tebu (*Scirpophaga nivella intacta*). Mengingat bahwa beberapa varietas tebu mempunyai efek fisiologis yang berbeda terhadap aplikasi ZPK, maka aplikasi zat ini diduga juga akan memengaruhi populasi hama penggerek pucuk secara berbeda. Oleh karena itu, pengaruh aplikasi ZPK terhadap varietas tebu perlu diteliti. Pengetahuan tentang efek samping aplikasi ZPK terhadap intensitas kerusakan tanaman tebu diharapkan dapat dimanfaatkan untuk mengantisipasi tindakan pengendalian hama *S. nivella intacta* secara lebih baik. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki pengaruh aplikasi ZPK *isoprophylamine glyphosate* terhadap serangan hama penggerek pucuk tebu *S. nivella intacta* pada tanaman tebu varietas GM 21, RGM 97-8752, RGM 97-10120, dan RGM 97-10167.

METODE

Percobaan dilaksanakan pada bulan Juni hingga September 2008 di lahan milik PT Gunung Madu Plantation, Lampung Tengah, dengan menggunakan empat varietas tebu, yaitu: GM 21, RGM 97-8752, RGM 97-10120, dan RGM97-10167. Keempat varietas ini dipilih sesuai dengan ketersediaan tanaman percobaan dan kebijakan prioritas pengembangan varietas di PT GMP. ZPK yang digunakan adalah *isoprophylamine glyphosate* dalam bentuk formulasi herbisida. ZPK ini diaplikasikan dengan teknik *aerial spray* sesuai dengan standar aplikasi di PT GMP dengan dosis 0,83 l/ha (untuk varietas GM 21 dan RGM 97-8752) dan 0,90 l/ha (untuk varietas RGM 97-10120 dan RGM 97-10167). Aplikasi ZPK dilaksanakan pada awal bulan Juli 2008 dan pengamatan dilakukan dalam waktu 20 – 30 hari setelah aplikasi ZPK.

Rancangan Percobaan dan Pengamatan. Percobaan dilaksanakan secara faktorial dengan menggunakan rancangan acak lengkap. Setiap perlakuan diulang empat kali. Faktor pertama adalah aplikasi ZPK yang terdiri dari dua taraf, yaitu: (1) Tanpa ZPK; dan (2) Dengan ZPK sesuai dosis standar. Faktor kedua terdiri atas empat taraf (varietas tebu), yaitu: (1) GM 21; (2) RGM 97-8752; (3) RGM 97-10120; dan (4) RGM97-10167.

Indikator yang diamati pada percobaan ini adalah: (1) intensitas kerusakan pucuk tebu akibat serangan penggerek pucuk *S. nivella intacta*; (2) persentase ruas pucuk yang tergerek oleh larva *S. nivella intacta*; (3) panjang lorong gerak pada ruas tebu; dan (4) nomor ruas berlubang tempat keluarnya penggerek pucuk (nomor ruas dihitung dari titik tumbuh).

Intensitas kerusakan pucuk tebu akibat serangan *S. nivella intacta* dihitung berdasarkan jumlah tanaman tebu sampel terserang yang ditandai dengan rusaknya jaringan tanaman dari tulang daun sampai ruas akibat serangan larva. Dalam hal ini, setiap batang tebu dinyatakan terserang apabila terdapat tanda serangan *S. nivella intacta*, baik yang larvanya berhasil menembus titik tumbuh maupun tidak. Intensitas kerusakan dihitung dengan rumus berikut:

$$\% \text{ Kerusakan} = \frac{\text{Jumlah Batang Terserang}}{\text{Jumlah Batang Diamati}} \times 100\%$$

Persentase ruas pucuk tergerek menggambarkan bahwa larva *S. nivella intacta* telah berhasil menembus titik tumbuh dan menggerek ruas-ruas pucuk di bawah titik tumbuh tebu. Dari setiap batang tebu sampel diamati lima ruas teratas dengan cara dibelah dan selanjutnya diperiksa untuk mengetahui apakah di dalamnya terdapat larva atau liang gerak serta untuk mengukur panjang lorong gerak yang ada. Panjang lorong gerak dalam hal ini menggambarkan aktivitas penggerek pucuk tebu: semakin panjang berarti semakin menyukai tanaman tebu yang diuji. Nomor ruas tempat lubang keluar larva dihitung dari titik tumbuh tebu; semakin besar nomornya (semakin ke bawah) menunjukkan bahwa larva penggerek pucuk semakin aktif.

Pengambilan Sampel dan Analisis Data. Sebagai satuan sampel adalah 1 m panjang baris dengan asumsi populasi normal. Satu petak pengamatan dibagi menjadi 4 plot sebagai ulangan dan dalam setiap plot diamati 10 unit sampel. Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam dan diteruskan dengan perbandingan nilai tengah dengan Uji Duncan. Pengolahan data dilakukan dengan *software Microsoft Excel* dan *SAS* versi 8.0 (Sas Institute, 2000).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Sidik Ragam Umum. Hasil analisis sidik ragam dari data keempat indikator pengamatan menunjukkan bahwa hanya terdapat satu pengaruh utama perlakuan yang berbeda nyata, yaitu pengaruh varietas terhadap intensitas kerusakan akibat penggerek pucuk *S. nivella intacta* (nilai-P < 0,0001). Pengaruh utama perlakuan varietas maupun aplikasi ZPK tidak berbeda nyata untuk indikator persentase pucuk tergerek, panjang lorong gerek, dan nomor ruas tempat keluarnya larva. Hasil sidik ragam juga menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan aplikasi ZPK dan varietas berbeda nyata pada indikator intensitas kerusakan (nilai-P=0,0032) dan persentase pucuk tergerek (nilai-P = 0,0365). Interaksi kedua perlakuan ini tidak berbeda nyata untuk indikator panjang lorong gerek dan nomor ruas tempat keluarnya larva meskipun pada indikator terakhir terdapat indikasi adanya interaksi (nilai-P = 0,0574; Tabel 1).

Tabel 1. Hasil sidik ragam dari pengaruh aplikasi ZPK dan varietas tebu terhadap empat indikator serangan penggerek pucuk *S. nivella intacta*

Indikator Pengamatan	Sumber Keragaman	Nilai-F	Nilai-P
(1) Intensitas kerusakan akibat penggerek pucuk (%)	ZPK	1.94	0.1766
	Varietas	23.18	<0.0001*
	ZPK*Varietas	6.06	0.0032*
(2) Persentase ruas pucuk tergerek (%)	ZPK	0.00	0.9799
	Varietas	0.02	0.9959
	ZPK*Varietas	3.33	0.0365*
(3) Panjang lorong ruas pucuk tergerek (cm)	ZPK	0.54	0.4697
	Varietas	1.02	0.4030
	ZPK*Varietas	1.99	0.1424
(4) Nomor ruas tempat keluarnya penggerek pucuk	ZPK	0.00	0.9699
	Varietas	0.95	0.4328
	ZPK*Varietas	2.87	0.0574*

Keterangan: Faktor yang diuji dinyatakan “berbeda nyata” apabila Nilai-P < 0,05 dan “berbeda sangat nyata” apabila Nilai-P < 0,01

Intensitas Kerusakan dan Persentase Ruas Pucuk Tergerek. Secara umum varietas GM 21 mengalami serangan penggerek pucuk *S. nivella intacta* lebih tinggi dibandingkan dengan ketiga varietas lainnya. Serangan penggerek pucuk pada varietas ini tercatat sebesar 13,33% sebelum aplikasi ZPK dan 20,73% pada pengamatan 20-30 hari setelah aplikasi ZPK (rerata umum 17,03%). Aplikasi ZPK mempunyai efek yang berbeda terhadap persentase serangan penggerek pucuk pada masing-masing varietas. Pada varietas GM 21 dan RGM 97-1067, persentase serangan penggerek pucuk tebu meningkat secara nyata 20-30 hari setelah aplikasi ZPK. Sebaliknya, serangan hama ini justru lebih rendah pada varietas RGM 97-10120 setelah mendapat aplikasi

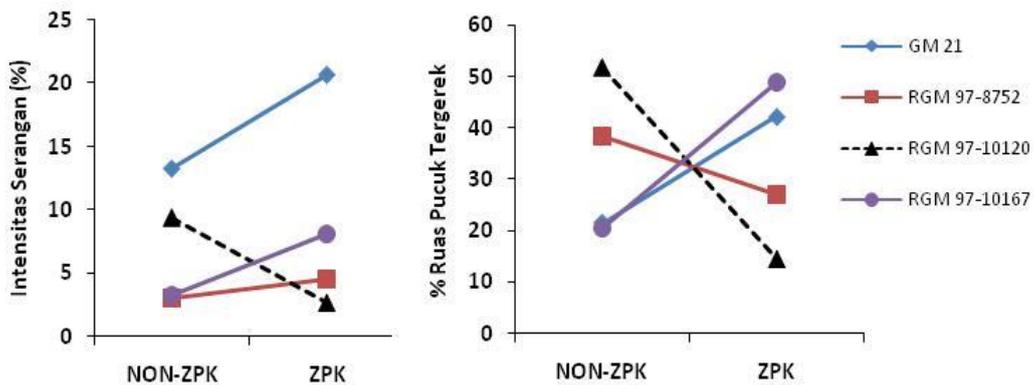
ZPK. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa perubahan tingkat serangan penggerek pucuk pada varietas RGM 97-8752 tidak sedrastis varietas GM 21 dan RGM 97-1067. Fenomena ini secara statistik tergambar dengan interaksi yang nyata antara faktor aplikasi ZPK dan varietas dengan nilai-P = 0,0032 (Tabel 2; Gambar 1).

Tabel 2. Intensitas kerusakan dan persentase jumlah ruas pucuk terserang penggerek *S. nivella intacta* pada empat varietas tebu setelah aplikasi ZPK

Indikator Pengamatan	Varietas Tebu	Aplikasi ZPK		
		Tanpa ZPK	Dengan ZPK	Rerata
Intensitas Kerusakan Akibat Penggerek Pucuk (%)	GM 21	13,33	20,73	17,03 a
	RGM 97-8752	3,05	4,50	3,78 b
	RGM 97-10120	9,43	2,70	6,06 b
	RGM 97-10167	3,28	8,10	5,69 b
	Rerata	7,27 A	9,01A	
Persentase ruas pucuk tergerek larva (%)	GM 21	21,50	42,28	31,89 a
	RGM 97-8752	38,33	27,08	32,70 a
	RGM 97-10120	51,90	14,58	33,24 a
	RGM 97-10167	20,40	49,05	34,73 a
	Rerata	33.03 A	33.24 A	

Keterangan:

- (a) Tanda huruf sama yang mengikuti nilai rerata dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata.
- (b) Tanda huruf sama yang mengikuti nilai rerata dalam satu baris menunjukkan tidak berbeda nyata.



Gambar 1. Intensitas kerusakan (kiri) dan persentase jumlah ruas pucuk terserang penggerek *S. nivella intacta* (kanan) 20-30 hari setelah aplikasi ZPK. Interaksi antara aplikasi ZPK dan varietas berbeda nyata terhadap indikator % intensitas kerusakan (nilai-P = 0,0032) dan % ruas pucuk tergerek (nilai-P = 0,0365).

Pengaruh utama dari aplikasi ZPK dan varietas tebu terhadap persentase ruas pucuk tergerek tidak berbeda nyata. Namun demikian, kedua faktor ini berinteraksi secara signifikan (nilai-P = 0,0365) dalam mempengaruhi persentase ruas pucuk tebu yang tergerek oleh larva *S. nivella*

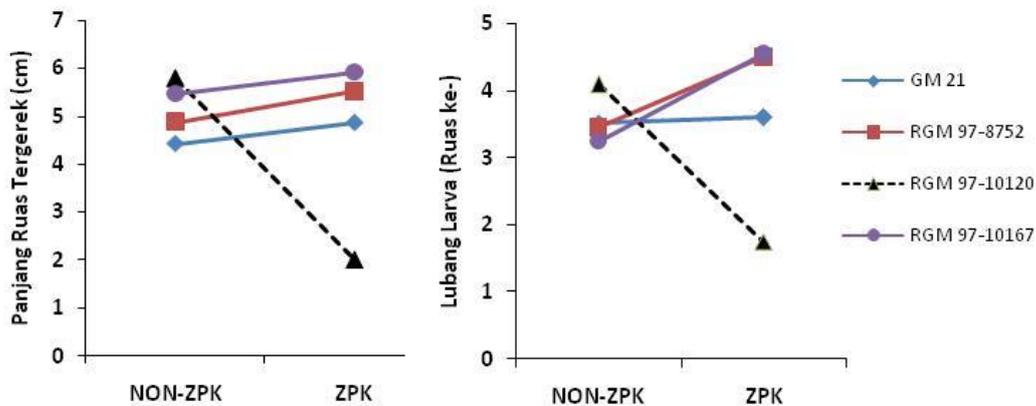
intacta (Tabel 2; Gambar 1). Persentase jumlah pucuk tebu yang tergerek oleh larva *S. nivella intacta* dalam percobaan ini secara umum konsisten dengan intensitas kerusakan yang terdapat pada masing-masing varietas yang diuji. Varietas tebu yang mengalami kerusakan yang tinggi juga berisi larva *T. nivella intacta* dalam jumlah tinggi. Pola interaksi antara aplikasi ZPK Vs. varietas dalam mempengaruhi persentase ruas pucuk tergerek juga konsisten dengan data intensitas kerusakan, kecuali untuk varietas RGM 97-8752. Dapat disimpulkan bahwa aplikasi ZPK *isoprophylamine glyphosate* pada varietas GM 21 dan RGM 97-10167 meningkatkan persentase ruas tergerek sedangkan pada varietas RGM 97-8752 dan RGM 97-10120 justru menurunkannya (Tabel 3, Gambar 2).

Tabel 3. Panjang lorong gerek (cm) dan nomor ruas tempat keluarnya larva penggerek pucuk *S. nivella intacta* pada empat varietas tebu setelah aplikasi ZPK.

Indikator Pengamatan	Varietas Tebu	Aplikasi ZPK		
		Tanpa ZPK	Dengan ZPK	Rerata
Panjang lorong gerek pada ruas pucuk (cm)	GM 21	4,43	4,88	4,65 a
	RGM 97-8752	4,88	5,53	5,20 a
	RGM 97-10120	5,80	2,00	3,90 a
	RGM 97-10167	5,48	5,93	5,70 a
	Rerata	5,14 A	4,58 A	
Nomor ruas berlubang (tempat keluarnya penggerek pucuk)	GM 21	3,53	3,60	3,56 a
	RGM 97-8752	3,45	4,50	3,98 a
	RGM 97-10120	4,10	1,75	2,93 a
	RGM 97-10167	3,25	4,55	3,90 a
	Rerata	3,58 A	3,60 A	

Keterangan:

- (a) Tanda huruf sama yang mengikuti nilai rerata dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata.
- (b) Tanda huruf sama yang mengikuti nilai rerata dalam satu baris menunjukkan tidak berbeda nyata.



Gambar 2. Panjang lorong gerek (kiri) dan nomor ruas tempat keluarnya larva *S. nivella intacta* (kanan) 20-30 hari setelah aplikasi ZPK

Panjang Ruas Tergerek dan Nomor Ruas Berlubang. Pengamatan terhadap indikator panjang ruas pucuk yang tergerek dan nomor ruas pucuk tebu berlubang (tempat keluarnya larva penggerek pucuk) memberikan hasil yang konsisten pada tebu varietas RGM 97-10120. Pada varietas ini, panjang ruas pucuk yang tergerek oleh *S. nivella intacta* menurun setelah aplikasi ZPK, yaitu dari 5,80 cm sebelum aplikasi ZPK menjadi 2,00 cm setelah aplikasi ZPK. Nomor ruas tempat keluarnya larva penggerek pucuk juga berubah dari ruas nomor 4,10 menjadi 1,75 (Tabel 3). Meskipun secara statistika tidak signifikan, hasil percobaan ini mengindikasikan adanya kecenderungan bahwa larva menggerek lebih lambat pada pucuk tanaman tebu varietas RGM 97-10120 yang mendapat aplikasi zat pemacuk kemasakan. Oleh karena itu, varietas ini perlu diuji lebih lanjut jika akan dikembangkan menjadi varietas tebu yang mempunyai ketahanan lebih baik terhadap *S. nivella intacta* setelah aplikasi ZPK *isoprophylamine glyphosate*.

Sejauh ini factor-faktor yang mempengaruhi respon tanaman tebu terhadap senyawa ZPK belum diketahui secara menyeluruh, tetapi secara umum dipercaya bahwa hal ini berkaitan erat dengan varietas tebu (Clowes & Inman-Bamber, 1980; Dusky *et al.*, 1986; Millhollon & Legendre, 2000) serta kondisi tanaman pada saat menjelang dan sesudah aplikasi ZPK (Donaldson, 1999). Senyawa *isoprophylamine glyphosate* diduga menghambat pertumbuhan ruas tebu dan menyebabkan terjadinya perubahan fungsi fisiologis tanaman dengan terjadinya penimbunan sukrosa. Selanjutnya peningkatan kadar sukrosa diduga menguntungkan perkembangan populasi penggerek pucuk dan pengerek batang tebu. Hal ini juga relevan dengan laporan yang menunjukkan bahwa aplikasi ZPK dapat merangsang pertumbuhan siwilan pada tanaman tebu (Anonim, 2009). Sementara itu, di sisi lain juga terdapat dugaan bahwa efek ZPK terhadap tanaman tebu, terutama efek yang memperlambat pertumbuhan ruas tebu, menyebabkan penggerek pucuk mampu melewati titik tumbuh tebu dalam waktu yang lebih singkat.

Hasil-hasil percobaan di atas belum dapat digunakan untuk menyimpulkan secara tegas bahwa varietas tebu yang pucuknya tergerek lebih panjang berarti lebih rentan terhadap penggerek pucuk tebu *S. nivella intacta* mengingat kedua indikator terakhir secara statistika tidak berbeda nyata. Namun demikian, hasil ini mungkin menunjukkan bahwa aplikasi ZPK menyebabkan jaringan pucuk tebu menjadi lebih lunak atau lebih disukai oleh penggerek pucuk.

KESIMPULAN

Aplikasi ZPK *isoprophylamine glyphosate* mempunyai efek yang berbeda terhadap serangan penggerek pucuk pada masing-masing varietas. Aplikasi ZPK pada varietas GM 21 dan RGM 97-10167 meningkatkan persentase ruas tergerek sedangkan pada varietas RGM 97-8752 dan RGM 97-10120 justru menurunkannya. Terdapat indikasi bahwa tebu varietas RGM 97-10120 yang mendapat aplikasi ZPK *isoprophylamine glyphosate* memiliki serangan *S. nivella intacta* lebih rendah dengan lorong gerak lebih pendek. Oleh karena itu, varietas ini perlu diuji lebih lanjut jika akan dikembangkan menjadi varietas tebu yang tahan terhadap *S. nivella intacta* setelah aplikasi ZPK *isoprophylamine glyphosate*. Hasil-hasil percobaan ini belum dapat digunakan untuk menyimpulkan secara tegas bahwa varietas tebu yang pucuknya tergerek lebih panjang berarti lebih rentan terhadap penggerek pucuk tebu *S. nivella intacta*. Namun demikian, hasil ini mengindikasikan bahwa aplikasi ZPK menyebabkan jaringan pucuk tebu menjadi lebih lunak atau lebih disukai oleh penggerek pucuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2008. Teknik Aplikasi Zat Pemacu Kemasakan. Website Riset Perkebunan Nusantara. <http://www.ipard.com/penelitian/gula>. Diakses: 12 April 2010.
- Anonim. 2009. Aplikasi zat pemacu kemasakan (ZPK): upaya meningkatkan rendemen tebu di wilayah tropika. Artikelelektronik:<http://www.gunungmadu.co.id/index.php?modul=artikel&id=utama&kodebrt=zpk&colvis=false>. Diakses: 8 Agustus 2011.
- Clowes, M.S.J and N. G. Inman-Bamber. 1980. Effects of moisture regime, amount of nitrogen applied and variety on the ripening response of sugarcane to glyphosate. Proceedings South African Sugar Technologists' Association., 54:127-133.
- Dalley, C.D. and E. P. Richard, Jr. 2010. Herbicides as ripener for sugarcane. Weed Science, 58:329-333.
- Donaldson, R.A. 1999. Sugarcane ripening in South African review of last decade. Proc. Int.Soc. Sugar Cane Technol 23.
- Dusky, J.A., S. Kang, B.Glaz, B. and J.D. Miller. 1986. Response of eight sugarcane varieties to glyphosine and glyphosate ripeners. J. Plant Growth Reg., 4:225-235.
- EPA (Environmental Protection Agency). 1978. Memorandum: Application for an Experimental Use Permit to Test MON-8000 as a Plant Growth Regulator on Sugarcane and an Application for Temporary Tolerances of Glyphosate on Sugarcane. <http://www.epa.gov/pesticides/foia/reviews/103601/103603-001.pdf>. Diakses: 13 Maret, 2010.
- EPA (Environmental Protection Agency). 1980. Memorandum: PP #8E2122/ FAP #9H5195. Glyphosate (Sodium Sesqui Salt) in or on Sugarcane. <http://www.epa.gov/pesticides/foia/reviews/103601/103603-007.pdf>. Diakses: 13 Maret, 2010.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. Pests of crops of Indonesia. Revised and translated by P.A. Van Der Laan). PT Ichtar Baru-Van Hoeve. Jakarta. 701 pp.
- Millhollon, R.W and B.L. Legendre. 2000. Growth and yield response of Louisiana sugarcane varieties to annual preharvest treatments with the ripener glyphosate. Sugar Cane International, February 2000. Pp: 5-9.
- Pramono. 2005. Seri Pengelolaan Hama Tebu Secara Terpadu. Penerbit Dioma. Malang. 55 hlm.
- Samoedi, D. Soehartawan, dan G. Mudjiono. 1995. Pola Serangan Hama Penggerek Pucuk Pada Pertanaman Tebu dan Penetapan Sequential Sampling Untuk Pengambilan Keputusan Pengendalian. *Bul. Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia*. Hlm 1-19.
- SAS Institute. 2000. SAS/STAT User's Guide. Release 8.0 Edition. Cary, NC.
- Sunaryo. 2003. Mempelajari Sampling Optimum Hama Penggerek Pucuk Tebu (*Scirpophaga nivella intacta* Snell; Lepidoptera: Pyralidae) pada Tanaman Muda Di Gunung Madu Lampung. Tidak dipublikasikan.