

## APLIKASI JAMUR *BEAUVERIA BASSIANA* DAN *METARHIZIUM ANISOPLIAE* UNTUK PENGENDALIAN HAMA KUMBANG TANDUK (*ORYCTES RHINOCEROS*)

Annisa Aulia Magfira, Achmad Himawan<sup>\*</sup>, Samsuri Tarmadja

Fakultas Pertanian Institut Pertanian STIPER Yogyakarta

<sup>\*</sup>Email korespondensi: wawanhimawan2014@gmail.com

### ABSTRACT

The aims of this research were to compare effectiveness of fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* to control larva population of horn beetle (*Oryctes rhinoceros*) at the same dosage 40 gram/2m<sup>2</sup> and to determine fungi infection rate on larva population of horn beetle. This research was conducted at Gunung Mas village, Batu Ampar county, Tanah Laut district, South Kalimantan province. This research used Completed Random Design nonfactorial with 2 factors that are P1 = *B. bassiana* (40 gram/2m<sup>2</sup>) and P2 = *M. anisopliae* (40 gram/2m<sup>2</sup>) were repeated 3 times. P0 = Control (0 gram/2m<sup>2</sup>) is repeated twice. The number of horn beetle larva is 30 larva/2m<sup>2</sup>. Data was analysis by quantitative (infection percentage, mortality percentage and infection rate). The results showed that infection percentage, mortality percentage and infection rate are same that are 100%, 100% and 17 days.

**Keywords:** *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, horn beetle, *Oryctes rhinoceros*, larva

### PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditi hasil perkebunan yang mempunyai peran penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia. Kelapa sawit juga salah satu komoditas ekspor Indonesia yang penting sebagai penghasil devisa negara selain minyak dan gas.

Indonesia merupakan negara produsen dan eksportir kelapa sawit terbesar dunia. Selain peluang ekspor yang semakin terbuka, pasar minyak sawit dan minyak inti sawit di dalam negeri masih cukup besar. Pasar potensial yang akan menyerap pemasaran minyak sawit (CPO) dan minyak inti sawit (PKO) adalah industri fraksinasi/rafinasi (terutama industri minyak goreng), lemak khusus (*cocoa butter substitute*), *margarine/shortening*, *oleochemical*, dan sabun mandi (Sardjono, 2019).

Untuk meningkatkan produksi kelapa sawit dilakukan kegiatan perluasan areal pertanaman, rehabilitasi kebun yang sudah ada dan intensifikasi. Pelaku usahatani kelapa sawit di Indonesia terdiri dari perusahaan perkebunan besar swasta, perkebunan negara dan perkebunan rakyat. Khusus untuk perkebunan sawit rakyat, permasalahan umum yang dihadapi antara lain rendahnya produktivitas dan mutu produksinya.

Kumbang tanduk (*O. rhinoceros*) merupakan hama penggerek pucuk kelapa sawit. Hama kumbang tanduk menyerang tanaman kelapa sawit umur 2,5 tahun dengan merusak pelepas daun dan tajuk tanaman. Hal ini mengakibatkan produksi tandan buah segar mengalami penurunan mencapai 69% pada tahun pertama. Hama kumbang tanduk juga menyerang bagian pangkal pelepas yang belum membuka. Akibat serangan hama ini proses fotosintesis terganggu dan akan berpengaruh pada pertumbuhan serta produktifitas tanaman kelapa sawit (Darmadi, 2008).

Menurut Untung (2000) upaya pengendalian yang dilakukan para petani masih menggunakan insektisida kimia. Penggunaan insektisida kimia dianggap oleh petani sebagai pengendalian utama karena dapat mengendalikan hama secara cepat dan praktis. Penggunaan insektisida kimia secara terus menerus akan menimbulkan dampak negatif seperti terjadinya pencemaran lingkungan, meracuni organisme non target, resistensi dan resurjensi hama. Pengendalian yang umum dilakukan adalah pengendalian secara mekanis yaitu dengan membongkar batang pohon kelapa sawit ataupun mengurangi tumpukan dari tandan kosong yang ditumpuk pada gawangan mati, yang menjadi tempat bereproduksi kumbang tanduk.

Menurut Wraight dkk. (2000) *B. bassiana* merupakan salah satu jamur patogen pada serangga yang telah memperoleh perhatian besar dan telah dimanfaatkan untuk mengendalikan serangga hama pada berbagai komoditi tanaman, karena jamur ini mempunyai daya bunuh yang tinggi terhadap berbagai jenis serangga hama, dan mudah diperbanyak. Jamur *B. bassiana* merupakan jamur yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengendalian hayati untuk banyak serangga hama. Jamur *B. bassiana* efektif untuk mengendalikan ordo *Coleoptera*, *Lepidoptera*, *Homoptera*, *Orthoptera*, dan *Diptera* (Tanada dan Kaya, 1993). Menurut Harjaka dkk. (2011) dan Nasution dkk. (2021) jamur *M. anisopliae* dapat digunakan untuk pengendalian kumbang tanduk. Jamur *M. anisopliae* dan

*B. bassiana* juga dapat untuk pengendalian kumbang tanduk (Erawati dan Wardati, 2016). Penelitian tentang perbandingan efektivitas *B. bassiana* dan *M. anisopliae* untuk pengendalian kumbang tanduk pada fase larva masih relatif sedikit. Oleh karena itu maka perlu dilakukan penelitian tentang pengendalian hama kumbang tanduk secara hayati yaitu dengan pemanfaatan agen hayati *B. bassiana* dan *M. anisopliae* pada larva yang ada pada tumpukan janjang kosong kelapa sawit.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan efektivitas jamur *B. bassiana* dan *M. anisopliae* untuk pengendalian larva *O. rhinoceros* pada dosis yang sama. Selain itu untuk mengetahui perbandingan laju infeksi jamur *B. bassiana* dan *M. anisopliae* untuk pengendalian larva *O. rhinoceros* pada dosis yang sama.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di desa Gunung Mas, Kecamatan Batu Ampar, Kabupaten Tanah Laut, Provinsi Kalimantan Selatan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November sampai Desember 2020.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, cangkul, wadah transparan, ember plastik, meteran, kertas, alat tulis, batako, kamera dan kantong plastik. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva kumbang tanduk instar 3, jamur *B. bassiana* dan jamur *M. anisopliae* dalam media jagung (diperoleh dari Laboratorium Hayati Pakem, DIY), tandan kosong kelapa sawit dan air.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 2 perlakuan yaitu: P1 = *B. bassiana* (40 gram/2m<sup>2</sup>) dan P2 = *M. anisopliae* (40 gram/2m<sup>2</sup>) dengan 3 kali ulangan sehingga didapatkan 6 unit percobaan serta P0 = Kontrol (0 gram/2m<sup>2</sup>) dengan 2 kali ulangan sehingga total percobaan sebanyak 8 unit. Larva kumbang tanduk yang digunakan sebanyak 30 ekor larva/2m<sup>2</sup>. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap:

### 1. Persiapan Larva Kumbang Tanduk

Larva kumbang tanduk instar 3 yang sehat diambil dari lapangan sebanyak 240 ekor. Larva dimasukkan ke dalam ember plastik sebagai wadah sementara yang berisi media organik sebagai sumber bahan pakan.

### 2. Persiapan di kebun Kelapa Sawit

Ditentukan sebanyak 8 petak dengan ukuran 1 m x 2 m yang sudah dibersihkan dari gulma. Tiap petak diberikan alas berupa karung. Selanjutnya diberikan tandan kosong kelapa sawit setebal 2 lapis dengan jarak antar petak 1 m. Kemudian dimasukkan 30 larva sehat kumbang tanduk pada setiap petak dari masing-masing perlakuan.

### 3. Aplikasi jamur *B. bassiana* dan *M. anisopliae*

Jamur *B. bassiana* dan *M. anisopliae* ditimbang sesuai dengan dosis yang dipakai yaitu 40 gram, diulang sebanyak 3 kali per setiap perlakuan jamur. Kemudian jamur yang sudah ditimbang sesuai dosis dimasukkan ke dalam kantong plastik dan dibawa ke kebun. Air dimasukkan ke dalam wadah transparan yang sudah ada skala 1 liter kemudian jamur dimasukkan ke dalam air tersebut dan diaduk sampai homogen. Larutan jamur *B. bassiana* disiramkan ke permukaan tandan kosong kelapa sawit. Cara seperti tadi juga dilakukan pada jamur *M. anisopliae*.

Pengamatan pertama dilakukan setelah 3 hari pengaplikasian jamur. Pengamatan selanjutnya dilakukan dengan interval 3 hari sekali selama 4 minggu berturut-turut, dengan menghitung jumlah larva yang terinfeksi dan mati (mortalitas). Parameter pengamatan yaitu

#### 1. Larva terinfeksi

Dilakukan pengamatan larva yang terinfeksi dengan ciri-ciri yaitu adanya perubahan perilaku. Gerakan larva akan menjadi lemah atau lambat serta adanya perubahan warna kulit. Apabila larva terinfeksi oleh jamur *B. bassiana* maka terjadi perubahan warna kulit menjadi putih kekuningan disertai timbulnya bercak coklat kehitaman disekitar kutikula. Apabila larva terinfeksi jamur *M. anisopliane* maka terjadi perubahan warna kulit menjadi putih kehijauan disertai timbulnya bercak coklat kehitaman di sekitar kutikula. Setelah pengamatan dilakukan, setiap larva yang terinfeksi dihitung dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan: P = Persentase larva terinfeksi; a = Jumlah larva yang terinfeksi;

b = Jumlah larva yang diamati

#### 2. Persentase mortalitas larva

Dilakukan pengamatan larva yang mati akibat jamur *B. bassiana* dan *M. anisopliae*. Setelah pengamatan dilakukan, setiap sampel yang mati dihitung. Kemudian data dari larva yang mati akibat jamur digunakan untuk menghitung persentase mortalitas larva dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan: P = Persentase mortalitas larva; a = Jumlah larva yang mati;

b = Jumlah larva yang diamati

#### 3. Laju infeksi jamur terhadap larva

Laju infeksi dihitung dengan memperhitungkan jumlah larva terinfeksi pada setiap pengamatan setelah dilakukan aplikasi yang dihitung dengan menggunakan rumus:

$$L = \frac{(N_1 \times T_1) + (N_2 \times T_2) + \dots + (N_n \times T_n)}{\text{total hari pengamatan}} \times 100\%$$

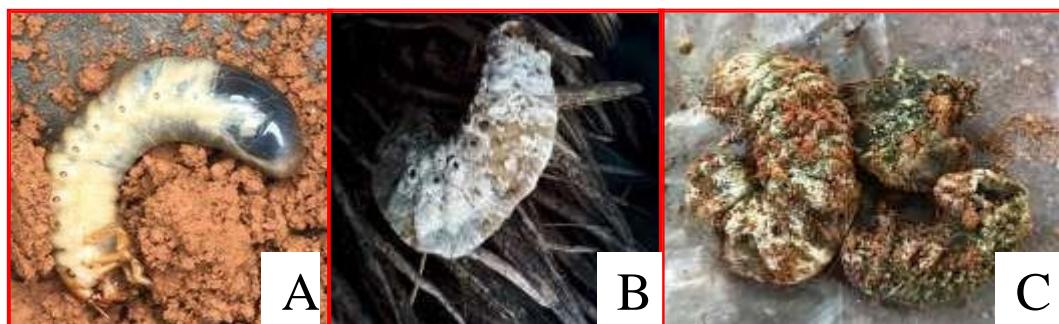
Keterangan : L = Laju infeksi jamur; N1 = jumlah larva terinfeksi; T1 = jumlah waktu antara awal pengujian sampai dengan akhir pengamatan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Deskripsi Larva Terinfeksi

Dari hasil pengamatan, gejala larva kumbang tanduk sudah dapat dilihat pada hari ke-3. Larva kumbang tanduk yang sudah terinfeksi oleh jamur *B. bassiana* memiliki gejala dengan adanya perubahan perilaku yaitu gerakan larva akan menjadi lambat serta adanya perubahan warna kulit menjadi menjadi putih kekuningan disertai timbulnya bercak coklat kehitaman di sekitar kutikula. Gejala lebih lanjut yaitu munculnya miselium berwarna putih pada tubuh larva.

Larva kumbang tanduk yang terinfeksi jamur *M. anisopliae* memiliki gejala yang sama yaitu adanya perubahan perilaku, gerakan larva menjadi lambat. Terjadi perubahan warna kulit menjadi putih kehijauan disertai timbulnya bercak coklat di sekitar kutikula. Gejala lebih lanjut adalah munculnya miselium berwarna hijau yang menyelimuti seluruh tubuh larva. Penampakan larva kumbang tanduk sehat dan terinfeksi oleh jamur dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Larva kumbang tanduk yang sehat dan yang telah mati terinfeksi oleh jamur *B. bassiana* dan *M. anisopliae*. Keterangan: A. Larva sehat; B. Larva terinfeksi jamur *B. bassiana*; C. Larva terinfeksi jamur *M. anisopliae*

Gejala awal larva terinfeksi dapat diamati bahwa miselium yang tumbuh muncul pada abdomen larva terlebih dahulu. Selain itu munculnya miselium teramat terbatas pada toraks dan caput. Berdasarkan letak tumbuhnya miselium jamur pada tubuh larva maka dapat dibuat persentasenya yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Letak tumbuhnya miselium jamur pada tubuh larva

Perlakuan	Percentase Jumlah larva (%)		
	Caput	Thoraks	Abdomen
<i>B. bassiana</i>	33,3	27,0	40,0
<i>M. anisopliae</i>	34,0	28,0	36,0

Berdasarkan pengamatan pada larva yang terinfeksi menunjukkan bahwa munculnya miselium ternyata berbeda-beda letaknya pada tubuh larva. Bagian tubuh larva yang terbanyak ditumbuhi miselium adalah abdomen. Selanjutnya diikuti oleh bagian tubuh caput dan toraks. Diduga cara terjadinya infeksi pada larva adalah melalui proses makan. Sopialena (2018) menyatakan cara terjadinya infeksi jamur entomopatogen ada 3 (tiga). Cara pertama menempelnya spora jamur pada permukaan tubuh larva akibat penyemprotan spora jamur. Cara kedua adalah kontak antara larva yang terinfeksi oleh jamur dengan larva yang masih sehat. Cara ketiga adalah larva memakan jaringan tanaman yang sudah terinfeksi jamur.

## 2. Persentase Larva Kumbang Tanduk Terinfeksi

Persentase larva kumbang tanduk terinfeksi disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Persentase larva kumbang tanduk terinfeksi *B. bassiana* dan *M. anisopliae*

Perlakuan	Hari ke	Percentase larva terinfeksi (%)							
		3	6	9	12	15	18	21	24
<i>B. bassiana</i>	Dosis 40g/2m <sup>2</sup>	2,22	15,56	31,11	48,89	68,89	83,33	96,67	100
	40g/2m <sup>2</sup>	3,33	16,67	32,22	50,00	71,11	85,56	97,78	100
<i>M. anisopliae</i>	Dosis 40g/2m <sup>2</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0g/2m <sup>2</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kontrol									

Tabel 2 menunjukkan bahwa larva kumbang tanduk mulai terinfeksi pada hari ke 3. Persentase tertinggi pada hari ke-3 yaitu 3,33% terdapat pada perlakuan dengan menggunakan jamur *M. anisopliae*. Semakin lama hari pengamatan maka persentase larva terinfeksi semakin bertambah. Pada hari ke-24 semua larva sudah terinfeksi 100%. Fenomena yang serupa juga teramat pada perlakuan menggunakan jamur *B. bassiana*. Mekanisme terjadinya infeksi akibat jamur entomopatogen *B. bassiana* dijelaskan oleh Clarkson dan Charnley (1996) sebagai berikut: Mekanisme infeksi terjadi secara mekanik melalui tekanan yang disebabkan oleh konidium *B. bassiana* yang tumbuh. Secara mekanik infeksi jamur *B. bassiana* berawal dari penetrasi miselium pada kutikula lalu berkecambah dan membentuk apresorium, kemudian menyerang epidermis dan hipodermis. Hifa kemudian menyerang jaringan dan hifa berkembang biak di dalam *haemolymph*. Pada perkembangannya di dalam tubuh serangga *B. bassiana* akan mengeluarkan racun yang

disebut *beauvericin* yang menyebabkan terjadinya paralisis pada anggota tubuh serangga. Paralisis menyebabkan kehilangan koordinasi sistem gerak, sehingga gerakan serangga tidak teratur dan lama-kelamaan melemah, kemudian berhenti sama sekali. Setelah lebih-kurang lima hari terjadi kelumpuhan total dan kematian. Toksin juga menyebabkan kerusakan jaringan, terutama pada saluran pencernaan, otot, sistem syaraf, dan sistem pernafasan. Serangga kemudian mati dan jamur *B. bassiana* akan terus melanjutkan pertumbuhan siklusnya dalam fase saprofitik (Wahyudi, 2008).

Proses gejala infeksi jamur *M. anisopliae* pada serangga terdiri dari 3 tahap. Tahap pertama akan muncul bercak-bercak coklat pada tubuh larva saat kemunculan bercak-bercak ini larva masih dalam keadaan hidup. Tahap ke-2 larva biasanya akan mengalami kematian dengan warna tubuh yang masih sama dengan larva yang hidup. Tahap ke-3 larva mengeras dan kaku atau mengalami mumifikasi. Selama dua sampai tiga hari setelah mati, jamur akan menembus bagian kulit larva sehingga larva akan tertutupi oleh lapisan seperti lapisan tepung. Lapisan ini sehari kemudian akan berubah warna menjadi hijau. Jamur *M. anisopliae* memproduksi racun *Cyclic peptide* yang disebut *destruxin*, senyawa ini tersusun dari lima asam amino yaitu *prolin*, *isoleusin*, *methyl-valin*, *methyl-alanin*, dan *beta-alanin* (Liu dkk.,2004).

*Destruxin* memiliki efek yang menyebabkan kelainan fungsi lambung tengah, hemocyt, tubulus malpighi dan jaringan otot pada inang. Spora *M. anisopliae* masuk ke tubuh serangga melalui kulit. Spora yang telah masuk dalam tubuh serangga mulai membentuk hifa mulai dari jaringan epidermis hingga seluruh jaringan tubuh serangga dipenuhi oleh hifa. Setelah inang terbunuh kumpulan hifa tersebut akan membentuk spora primer dan sekunder, bergantung pada kondisi cuaca, saat cuaca mendukung spora muncul pada kutikula serangga (Saenong dan Alfons, 2009).

Infeksi dan penyebaran spora dipengaruhi oleh beberapa faktor,yaitu angin, kelembaban, dan padatan inang. Angin yang kencang dan kelembaban tinggi dapat membantu penyebaran spora dan pemerataan infeksi pada seluruh individu pada populasi inang (Mulyono, 2007).

### 3. Persentase Mortalitas Larva Kumbang Tanduk

Mortalitas larva kumbang tanduk pada perlakuan *M. anisopliae* lebih tinggi dari pada mortalitas larva pada perlakuan *B. bassiana*. Persentase mortalitas larva pada perlakuan *M. anisopliae* pada hari ke-27 mencapai 100% , sebaliknya pada perlakuan *B. bassiana* mortalitas larva sebesar 100% dicapai pada hari ke-30. Data persentase mortalitas larva dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Data persentase mortalitas larva *O. rhinoceros*

Perlakuan	Hari ke	Persentase larva terinfeksi (%)									
		3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
<i>B. bassiana</i>	Dosis 40g/2m <sup>2</sup>	0,00	0,00	10,00	23,33	35,56	50,00	63,33	78,89	92,22	100
<i>M. anisopliae</i>	Dosis 40g/2m <sup>2</sup>	0,00	0,00	10,00	22,22	40,00	58,89	72,22	85,56	100	100
Kontrol	Dosis 0g/2m <sup>2</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabel 3 memperlihatkan ada kecenderungan perlakuan *M. anisopliae* lebih baik dari pada perlakuan *B. bassiana*. Pada hari ke-27, perlakuan jamur *M. anisopliae* persentase mortalitas larva mencapai 100% namun pada perlakuan *B. bassiana* persentase mortalitas larva 92,2%.

#### 4. Laju Infeksi Jamur Pada Larva Kumbang Tanduk

Laju infeksi jamur pada larva kumbang tanduk setelah aplikasi jamur *B. bassiana* dan *M. anisopliae* menunjukkan bahwa laju infeksi larva pada kedua perlakuan adalah sama yaitu 17 hari dan disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Laju infeksi jamur pada larva kumbang tanduk

Laju Infeksi	
Perlakuan	Rerata
Jamur <i>B. bassiana</i>	17,00
Jamur <i>M. anisopliae</i>	16,6

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perlakuan jamur *B. bassiana* dan *M. anisopliae* sama-sama efektif dalam mengendalikan larva instar 3 hama kumbang tanduk. Persentase mortalitas larva mencapai 100% pada hari ke-30.
2. Laju infeksi jamur *B. bassiana* dan *M. anisopliae* pada larva kumbang tanduk sama besarnya yaitu 17 hari.

#### DAFTAR PUSTAKA

Clarkson J. M. and A. K. Chamley. 1996. New Insights into the Mechanisms of Fungal Pathogenesis Insects. *Trend in microbiol.* 4 (5) : 197-20.

- Darmadi. 2008. Hama dan Penyakit Kelapa Sawit. <http://www.isg.org/ecology/sip?=it>. Diakses pada 4 Maret 2021.
- Erawati, D.N. dan I. Wardati. 2016. Teknologi Pengendalian Hayati *Metarhizium anisopliae* dan *Beauveria bassiana* terhadap Hama Kumbang Kelapa Sawit (*Oryctes rhinoceros*). Seminar Nasional hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, ISBN 978-602-14917-2-0. <https://publikasi.polije.ac.id>. Diakses pada 10 Mei 2021
- Harjaka T. 2011. *Potensi Jamur Metarhizium anisopliae Untuk Pengendalian Uret Perusak Akar Tebu*. Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta
- Mulyono. 2007. Kajian Patogenitas Cendawan *Metarhizium anisopliae* terhadap Hama *Oryctes rhinoceros* L. Tanaman Kelapa pada Berbagai Waktu Aplikasi. Tesis. Program Studi Magister. Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Nasution, L., A.R. Cemda, S. Isnaini, M. Afrillah dan P. Filsa. 2021. Pemanfaatan Jamur *Metharizium anisopliae* Berasal dari Isolat *Brontispa longissima* Mengendalikan Larva (*Oryctes rhinoceros*) Secara In Vitro. *Jurnal Agrica Ekstensia* 15 (2): 132-141. DOI: <https://doi.org/10.55127/ae.v15i2.101>
- Li, D., S. Zhang, K. Liu and J. Lu. 2004. Purification and Partial Characterization of a Chitinase from the Mycoparasitic Fungus *Trichothecium roseum*. *Journal of General Applied Microbiology*. 50 : 3539
- Saenong, M.S. dan J.B. Alfons. 2009. Pengendalian Hayati Hama Penggerek Batang Jagung *Ostrinia furnacalis* Guenée (*Lepidoptera : Pyralidae*). *Jurnal Budidaya Pertanian* 5(1):1-10
- Sardjono. 2019. Refleksi Industri Industri Kelapa Sawit 2018 & Prospek 2019. *Jurnal Gapki*. Jakarta
- Sopialena. 2018. *Pengendalian Hayati dengan Memberdayakan Potensi Mikroba*. Kalimantan Timur. Mulawarman University Press.
- Tanada, Y. and H.K. Kaya. 1993. *Insect Pathology*. Academic Press, Inc. California
- Untung, K. (2000). Pelembagaan konsep pengendalian hama terpadu Indonesia. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 6(1): 1-8.