

Evaluasi Pendayagunaan Semut Rangrang Untuk Pengendalian Ulat Kantong Secara Hayati Pada Perkebunan Kelapa Sawit

Alamsyah Hamonangan Panjaitan, Samsuri Tarmaja, Achmad Himawan
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, INSTIPER Yogyakarta
Email Korespondensi: Alamsyah141298@gmail.com

ABSTRAK (Arial, 12 pt Bold)

Penelitian ini diharapkan dapat memutuskan pelaksanaan pengendalian alami ulat kantong dan melihat bagaimana perilaku serangga rangrang bawah tanah sebagai serangga daerah yang dapat dimanfaatkan sebagai peternakan mengganggu mengamati serangga yang efektif, bijaksana, dan tidak berbahaya bagi ekosistem. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh semut rangrang dalam pengendalian ulat kantong secara hayati di perkebunan kelapa sawit TBM. Penelitian dilaksanakan di PT. Sari Lembah Subur, Desa Genduang, Kecamatan Pangkalan Lesung, Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau. Penelitian dilaksanakan pada bulan 28 Maret sampai 5 Mei 2023. Pelaksanaan penelitian ini menggunakan metode survei. Populasi dari penelitian ini adalah semut rangrang dan ulat kantong yang berada disekitar PT. Sari Lembah Subur. Subjek kajian dipilih dari populasi melalui prosedur sampel acak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semut rangrang (*Oecophylla smaragdina*) sebagai alternatif pengendalian hayati yang bisa menjadi alternatif dalam fase kondisi ringan pada areal TBM maupun TM muda.

Kata Kunci: Semut Rangrang, Ulat Kantong, Pengendalian Hayati

PENDAHULUAN

Kelapa sawit adalah sejenis tanaman peternakan sebagai pohon. Tanaman ini mulai ditanam sebagai tanaman bisnis di Indonesia mulai sekitar tahun 1911. Indonesia merupakan negara pengirim kelapa sawit terbesar di dunia. Kebutuhan akan produk organik kelapa sawit telah berkembang pesat seiring dengan meningkatnya minat CPO di planet ini. Luas perkebunan kelapa sawit dari tahun ke tahun pada umumnya akan menunjukkan perkembangan yang sangat kritis. Ditjen Peternakan Dinas Hortikultura menyampaikan informasi terkini tentang luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia. Informasi yang dapat diakses adalah periode 2017-2021 dengan sebaran di 34 wilayah. Berdasarkan catatan yang diperoleh Betahita dari situs otoritas Dinas Hortikultura, mulai sekitar tahun 2021 total perkebunan sawit rakyat akan mencapai 15.081.021 hektar. Selama beberapa tahun terakhir, areal perkebunan kelapa sawit terus berkembang. Pada tahun 2017, Dinas Agribisnis tercatat seluas 14.048.722 hektar. Tahun berikutnya naik menjadi 14.326.350 hektar. Pada tahun 2019, luas perkebunan kelapa sawit menjadi

14.456.611 hektar. Angka ini kemudian akan meningkat menjadi 14.858.300 hektar pada tahun 2020.

Kalimantan Tengah terus berkembang dari tahun ke tahun. Namun pada tahun 2019 perkembangan kelapa sawit melonjak 17,14% atau seluas 1.922.083 hektar dari 1.640.883 hektar pada tahun 2018. Pada tahun 2021, total luas perkebunan kelapa sawit di wilayah ini diperkirakan mencapai 2.049.790 hektar. Gorontalo mengalami perkembangan sebesar 16,91% pada periode yang sama, atau dari 10.049 hektar menjadi 11.749 hektar. Total luas wilayah pada tahun 2021 adalah 13.500 hektar. Kalimantan Barat berada di urutan ketiga dengan kenaikan sebesar 11,15%. Pada tahun 2018, perkebunan kelapa sawit seluas 1.815.133 hektar diperluas menjadi 2.017.456 hektar. Sementara Papua mengalami peningkatan sebesar 10,47%. Secara total, pada tahun 2018 kawasan tersebut memiliki 157.223 hektar perkebunan kelapa sawit. Angka tersebut adalah 173.687 hektar pada tahun 2019. Secara umum, Ditjen Manor mengungkapkan bahwa perkembangan perkebunan kelapa sawit secara absolut pada periode 2018-2019 sebesar 0,19%. Sementara itu, lima daerah dengan perkebunan kelapa sawit terbesar mulai sekitar tahun 2021 adalah Riau (2.895.083 hektar), Kalimantan Barat (2.070.272 hektar), Kalimantan Tengah (2.049.790 hektar), Sumatera Utara (1.345.783 hektar), dan Kalimantan Timur (1.333.905 hektar). Dua daerah berbeda dengan luas lebih dari 1 juta hektar adalah Sumatera Selatan (1.215.476 hektar) dan Jambi 1.090.072 hektar) (Kennia Laila, 2022).

Kelapa sawit ialah produk peternakan yang mempunyai potensi menjadi hasil serba guna dan sumber perdagangan asing bagi ekonomi masyarakat. Rumah-rumah perkebunan kelapa sawit selama 10 tahun terakhir sudah diluaskan dengan cara besar-besaran dengan desain peternakan yang sangat besar, desain perkebunan inti plasma, desain organisasi pembagian keuntungan, dan contoh lainnya.

Penebaran perlawabisa timbul akibat angin sepoi-sepoi yang membawa tukik instar pertama ke tanaman lainnya, tukik instar pertama mempunyai panjang 1,1 mm yang panjang kantungnya 1,6 mm, ukuran ini ringan dan kecil yang nantinya tidak sulit digerakkan oleh angin (Kok et al, 2011). Penebaran serangan ulat kantung metisa plana pula bisa timbul dari pertukaran tukik melalui daun tanaman yang saling bersentuhan yang akhirnya tukik bisa berlangsung ke daun berikutnya. 2008).

Serangga adalah kumpulan makhluk yang dianggap sebagai penunjuk alam, untuk tujuan memeriksa peralihan mutu ekologis dan menentukan kawasan pelestarian. Perihal ini ditunjang oleh sejumlah sifat yang dipindahkan oleh serangga bawah tanah, khususnya yang hidup di wilayah yang berbeda, memiliki kapasitas terbatas untuk menanggung perubahan ekologis, biomassa yang ada, memiliki sifat yang signifikan di lingkungan, mudah dikumpulkan dan kategorisasi ilmiah agak maju (Andersen, 1997 dan Agosti et al., 2000).

Serangga juga memiliki kemampuan alami untuk membantu tumbuhan dalam menyebarkan benih (dispersal), melepaskan kotoran, pemburu atau pemburu serangga lainnya (Schultz dan McGlynn, 2000). Di samping itu, yang paling diantisipasi adalah serangga bawah tanah pula memudahkan mengontrol gangguan hortikultura (Mele dan Cuc, 2004). Serangga bawah tanah adalah pemburu yang serius, dan diharapkan jika dipahami dan diselidiki dengan benar, lindungi tanaman

dari serangga (Philpott dan Armbrrecht, 2006). Terlepas dari kenyataan bahwa banyak spesies serangga mampu membangun tempat tinggal di berbagai lingkungan, banyak juga yang memerlukan tindakan spesifik dan eksplisit sebelum dapat digunakan sebagai indikator perubahan lingkungan atau rekonstruksi yang berhasil. Serangga yang hidup di bawah tanah datang dalam berbagai bentuk dan ditemukan di seluruh dunia. di daerah yang marah dan berkembang biak dengan cepat. Serangga seperti ini bisa menjadi tanda pemusnahan wilayah atau pengaruh yang meresahkan dari alam sekitarnya. Sebagian besar spesies serangga bawah tanah hidup di negara bagian sepanjang waktu dan tidak mudah mengubah lingkungan. Serangga sangat bagus untuk program pemeriksaan karena mereka dapat diperiksa berulang kali menggunakan teknik serupa, memberikan data tentang bagaimana struktur vegetasi, kepadatan musuh normal, kualitas tanah dan kepadatan pemburu berubah dalam jangka panjang (Agosti, 2000).

Salah satu jenis serangga bawah tanah yang banyak digunakan dalam pengendalian serangga pedesaan adalah *Oecophylla smaragdina* atau disebut serangga bawah tanah rangrang. Serangga bawah tanah dominan di hutan terbuka di India, Australia, Cina, dan Asia Tenggara, yang rumah daunnya tetap utuh dengan sutra larva. Serangga rangrang sangat penting dalam penelitian tentang koordinasi pengendalian, korespondensi, keadaan wilayah dan alam serta pengendalian organik pengganggu hortikultura atau perkebunan. Serangga penenun adalah serangga eusosial (asli sosial), dan kehidupan provinsi mereka sangat bergantung pada keberadaan pohon (arboreal). Seperti jenis serangga bawah tanah lainnya, serangga bawah tanah penenun memiliki pola sosial yang terdiri dari: Berdaulat; betina, berukuran 20-25 mm, hijau atau coklat, bertanggung jawab untuk bertelur bagi anak serangga bawah tanah. Laki-laki bertanggung jawab untuk menikahi serangga bawah tanah yang berdaulat, dan ketika dia menyelesaikan pernikahan dengan serangga yang berdaulat dia akan mati.

Ulat berkantung lebih-lebih biasanya terdapat pada tanaman kelapa sawit dengan tanaman yang lebih tua. Menurut Sahari (2012), saat kelapa sawit berumur kurang dari tiga tahun, ulat lebih banyak menyerang hama, sedangkan saat kelapa sawit berumur enam tahun, ulat dan ulat bulu lebih dominan. Overhang tumbuh dan menutupi tanaman yang lebih tua, meningkatkan kemungkinan perkembangan dan penyebaran penyakit ulat kantong.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang di PT. Sari Lembah Subur, Kota Genduang, Kawasan Pangkalan Lesung, Peraturan Pelalawan, Wilayah Riau. Eksplorasi dilakukan mulai 28 Maret sampai 5 Mei 2023.

Pelaksanaan pemeriksaan ini menggunakan strategi peninjauan, yaitu dengan menatap lurus ke arahnya untuk mendapatkan informasi atau kenyataan. Teknik studi berarti mengumpulkan data tentang faktor-faktor dari sekumpulan item (populace). Dalam strategi ikhtisar, komentator memilih kumpulan subjek dari populasi sebagai responden studi, mengambil data dari responden dan kemudian

memecah data untuk menjawab pertanyaan ulasan. Berkonsentrasi pada subjek yang dipilih dari populasi melalui metodologi contoh yang tidak teratur (Mustari, Ph, Rahman, Ph, dan Pressindo, 2012).

Pemeriksaan dilakukan dengan menggunakan teknik kumpul tangan yang dirubah oleh Falahudin (2012), yaitu teknik melangkah melalui uji coba langsung dengan tangan pada ulat bulu yang terlihat (Limacodidae: Lepidoptera) dan selanjutnya pengambilan serangga rangrang (Oechophylla smaragdina).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengamatan Sebelum Tindakan Pengendalian

Dari pemeriksaan yang sudah dikerjakan terkit efisiensi semut angrang yang berada di PT Sari Lembah Subur, diperoleh hasil pengamatan deteksi awal kondisi adanya serangan ulat kantong.

Tabel 1. Diteksi Sebelum Pengendalian

No	AFD	Blok	Tahun Tanam	Luas Tanam (Ha)	Jenis Ulat Kantong	Tanggal Deteksi	Deteksi Ulang 1 Sebelum Pengendalian 1							
							Ulat Per Pelepah (Pembobotan)				Ukuran	KTG	IS (%)	LS (Ha)
							Real Ulat	Sehat Real	Sakit					
							Merah	Kering						
1	OB	7	2020	16,78	Clania Tertira	27/02/2023	2	2	0	3	2-3	R: IS<30%	11	1,86
2	OC	7	2018	30,09	Clania Tertira	27/02/2023	2	2	3	2	2-3	R: IS<30%	12	3,65
3	OC	9	2018	15,26	Clania Tertira	28/02/2023	1	1	1	4	1-3	R: IS<30%	6	0,95
4	OC	22	2018	31,78	Clania Tertira	1/03/2023	2	2	1	2	1-3	R: IS<30%	6	1,93
5	OC	23	2018	23,60	Clania Tertira	1/03/2023	2	2	2	3	1-3	R: IS<30%	8	1,97
6	OC	33	2019	43,08	Clania Tertira	2/03/2023	3	3	0	6	1-2	R: IS<30%	11	4,90
7	OD	17	2020	23,34	Clania Tertira	28/02/2023	2	2	0	4	2-3	R: IS<30%	8	1,95
8	OD	23	2019	42,67	Clania Tertira	1/03/2023	3	3	0	2	2-3	R: IS<30%	11	4,85
9	OD	24	2019	40,07	Clania Tertira	12/03/2023	3	3	0	2	2-3	R: IS<30%	11	4,55
Total				266,67									84	26,61

Dari hasil di atas, menunjukkan bahwasanya terdapat serangan ulat kantong kondisi ringan di masing-masing blok dengan Luas Serangan di AFD OB 7 = 1,86 HA, AFD OC 7 = 3,65 HA, OC 9 = 0,95 HA, OC 22 = 1,93 HA, OC 23 = 1,97 HA, OC 33 = 4,90 HA, AFD OD 17 = 1,95 HA, OD 23 = 4,85 HA, OD 24 = 4,55 HA. Total luasan yang akan dikendalikan dengan menggunakan penaburan semur rangrang seluas 26,6 HA dalam 9 blok.

Hasil pengamatan sebelum dilakukan penaburan semut angrang mengacu pada luasan serangan awal dengan metode sampling pada baris sampel pengamatan yang mewakili 1 baris sampel terdapat 35 pokok dengan interval penaburan setiap 8 pokok di setiap baris. Hasil pengamatan sebelum ditabur semut angrang dilakukan pengamatan selama 3-5 hari untuk melihat serangan ulat kantong tersebut.

Tabel 2. Luas Serangan Ulat Kantong Diambil 10% dari yang Terserang Sebelum Pengendalian

AFD	Blok	Luas Serangan	Jumlah Sampel	Tidak Terserang	Terserang Ringan	Terserang Berat
OC	9	1	14	210	102	0
OC	22	2	38	470	270	0
OC	23	2	38	630	290	0
OD	17	2	38	603	348	0
Total	4	7	128	1913	1010	0

Dari tabel di atas pengambilan sampel dari 4 blok yaitu OC 9, OC 22, OC 23, OD 17. Pengambilan sampel dengan cara menghitung luas serangan dan diambil 10% dari luas serangan ulat kantong tersebut dimana dari 4 terbat hasil sebagai berikut; jumlah luas serangan dari 4 blok adalah 7, jumlah sampel pokok = 128, jumlah pelepah tidak terserang = 1913; terserang ringan = 1010. Dimana tidak terdapat serangan berat dikarenakan pengendalian semut rangrang ini menjadi alternatif lanjutan saat kondisi blok tersebut dalam keadaan fase serangan ringan.

Hasil Pengamatan Setelah Tindakan Pengendalian

Dari pemeriksaan yang sudah dikerjakan terkit efisiensi semut angrang yang berada di PT Sari Lembah Subur, diperoleh hasil pengamatan deteksi akhir kondisi adanya serangan ulat kantong.

Tabel 3. Setelah Pengendalian

No	AFD	Blok	Tahun Tanam	Luas Tanam (Ha)	Jenis Ulat Kantong	Tanggal Deteksi	Deteksi Ulang 1 Setelah Pengendalian 1							
							Ulat Per Pelepah (Pembobotan)				KTG	IS (%)	LS (Ha)	
							Real Ulat	Sehat Real	Sakit					Ukuran
		Merah	Kering											
1	OB	7	2020	16,78	Clania Tertira	17/04/2023	0	0	2	3	0	Nihil	0	0
2	OC	7	2018	30,09	Clania Tertira	17/04/2023	2	2	0	3	5-7	IS<30	3	0,91
3	OC	9	2018	15,26	Clania Tertira	18/04/2023	0	0	3	5	0	Nihil	0	0
4	OC	22	2018	31,78	Clania Tertira	19/04/2023	0	0	2	7	5-7	Nihil	0	0
5	OC	23	2018	23,60	Clania Tertira	19/04/2023	2	2	5	6	5-7	IS<30	4	0,98
6	OC	33	2019	43,08	Clania Tertira	20/04/2023	2	2	4	2	5-7	IS<30	7	2,94
7	OD	17	2020	23,34	Clania Tertira	17/04/2023	0	0	4	3	0	Nihil	0	0
8	OD	23	2019	42,67	Clania Tertira	17/04/2023	2	2	3	2	5-7	IS<30	2	0,97
9	OD	24	2019	40,07	Clania Tertira	18/04/2023	0	0	2	4	0	Nihil	0	0
Total				266,67									16	5,8

Dari hasil setelah aplikasi, menunjukkan bahwasanya kondisi setelah pengendalian semut angrang yang dilakukan dengan metode sampel penaburan pada titik sampel pengamatan diperoleh hasil signifikan secara bertahap dengan luasan di AFD OB 7 = 0 HA, AFD OC 7 = 0,91 HA, OC 9 = 0 HA, OC 22 = 0 HA, OC 23 = 0,98 HA, OC 33 = 2,94 HA, AFD OD 17 = 0 HA, OD 23 = 0,97 HA, OD 24 = 0 HA. Total luasan serangan setelah dilakukan pengendalian seluas 5,8 HA dari luas serangan awal 26,6 HA.

Penaburan semut angrang dilakukan mengacu pada luasan serangan awal dengan metode sampling pada baris sampel pengamatan yang mewakili 1 baris sampel terdapat 35 pokok dengan interval penaburan setiap 8 pokok di setiap baris.

Setelah ditabur dilakukan pengamatan selama 3-5 hari untuk melihat semut angrang akan membentuk koloni secara alami dan hasil dari predasi semut angrang terhadap ulat kantong tersebut.

Tabel 5. Luas Serangan Ulat Kantong Diambil 10% dari yang Terserang Setelah Pengendalian

AFD	Blok	Luas Serangan	Jumlah Sampel	Tidak Terserang	Terserang Ringan	Terserang Berat
OC	9	1	14	260	52	0
OC	22	2	38	520	220	0
OC	23	2	38	690	230	0
OD	17	2	38	633	318	0
Total	4	7	128	2103	820	0

Dari tabel di atas pengambilan sampel dari 4 blok yaitu OC 9, OC 22, OC 23, OD 17. Pengambilan sampel dengan cara menghitung luas serangan dan diambil 10% dari luas serangan ulat kantong tersebut dimana dari 4 terbat hasil sebagai berikut; jumlah luas serangan dari 4 blok adalah 7, jumlah sampel pokok = 128, jumlah pelepah tidak terserang = 2103; terserang ringan = 820. Dimana tidak terdapat serangan berat dikarenakan pengendalian semut rangrang ini menjadi alternatif lanjutan saat kondisi blok tersebut dalam keadaan fase serangan ringan.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semut rangrang (*Oechophylla smaragdina*) sebagai alternatif pengendalian hayati yang bisa menjadi alternatif dalam fase kondisi ringan pada areal TBM maupun TM muda. Selain itu, semut angrang ini bisa dijadikan semut teritorial bisa menjadi serangga pemantau hama kebun yang sifatnya ramah lingkungan, ekonomis, dan efisien.

Dari hasil tabel penelitian di atas dapat dilihat bahwa adanya penurunan luas serangan dari 26,6 HA atau sebanyak 9 blok menjadi 5,8 Ha atau sebanyak 4 blok yang menunjukkan bahwa semut angrang mampu melakukan predasi dengan cepat terhadap ulat kantong sehingga mengurangi serangan ulat kantong pada kondisi ringan.

Dari pemeriksaan yang dilakukan oleh para analis, terlihat bahwa dengan konsep daerah serangga rangrang, serangga ini dapat dimanfaatkan sebagai serangga pengendali organik sekaligus pengganggu perkebunan. Serangga penenun di perkebunan dengan pemukiman yang tak terhitung jumlahnya memungkinkan mereka untuk menjaga dan melindungi tanaman, terutama tanaman jenis perkebunan, dari serangga perusak dan pemakan daun seperti ulat kantong yang sering merusak daun muda dan sangat berbahaya bagi perkebunan kelapa. telapak.

Hal ini sesuai dengan penilaian Schultz dan McGlyinn (2000) bahwa serangga bawah tanah memiliki kemampuan lingkungan untuk membantu tumbuhan dalam menyebarkan biji (dispersal), menenangkan kotoran, pemburu atau pemburu serangga yang berbeda. Selain itu, yang paling dinanti adalah serangga bawah tanah juga dapat membantu mengendalikan hama pertanian. Serangga bawah tanah adalah pemburu yang serius, dan diharapkan melindungi tanaman dari serangga jika dipahami dan diperiksa dengan benar (Mele dan Cuc, 2004).

Way dan Khoo (1992) mengungkapkan bahwa serangga penenun bawah tanah merupakan musuh alami sekitar 16 jenis pengganggu yang menyerang spesies tanaman, khususnya kakao, kelapa, kelapa sawit, mangga, kayu putih, dan jeruk. Bersama anggota keluarganya, khususnya *Oecophylla longinoda* (Afrika dan Australia), serangga penenun melindungi tumbuhan ini dari serangan pengganggu. Pemeriksaan lain juga menunjukkan bahwa serangga penenun adalah musuh alami tanaman lada hitam dan mahoni.

Mengingat konsekuensi dari pertemuan yang diarahkan oleh para ilmuwan dan staf PT. Sari Lembah Subur berpendapat bahwa tata cara memunculkan musuh biasa, serta pengiriman atau penggunaan lawan biasa di lapangan harus menjadi hal yang sangat penting yang harus diketahui dan dikuasai dengan pasti sehingga nantinya kemungkinan pemanfaatan serangga sebagai penjaga manor tanaman kreasi dapat diterapkan di lapangan. Selain itu, produktivitasnya benar-benar dapat dirasakan oleh para petani kelapa sawit yang saat ini sedang mencari dan menciptakan cara-cara untuk mengendalikan laju perkembangan populasi hama di alam karena ketidakefektifan pemusnahan pengganggu tersebut dengan menggunakan pestisida dalam porsi rendah karena perlindungan dari serangga yang ada. . Sehingga hal ini dapat membantu para peternak dalam mengamati laju pertumbuhan jumlah populasi pengganggu yang semakin bertambah jumlahnya di alam dengan hampir tidak ada pengaturan dalam hal cara pengendalian yang efektif, efisien, murah, dan yang terpenting tidak berbahaya bagi ekosistem dan lebih jauh lagi membunuh iritasi ini. pengganggu ditemukan di peternakan, terutama di perkebunan kelapa sawit.

Telah dilakukan penelitian ekstensif tentang potensi semut rangrang sebagai musuh alami atau predator hama. Menurut Huang dan Yang (1987), orang Cina mengetahui bahwa semut rangrang mengendalikan kutu pada tanaman jeruk pada tahun 304 Masehi. Perilaku agresif serangga rangrang dalam melindungi wilayahnya mungkin menjadi salah satu pertimbangan bagi para peternak untuk melibatkan mereka sebagai "pemantau" tanaman terhadap serangga.

Sebuah studi tahun 2002 yang dilakukan di Vietnam oleh Mele dan Truyen menunjukkan bahwa semut rangrang (*Oecophylla smaragdina*) dapat menjadi musuh alami hama yang lebih efektif bila teknologi pengelolaan yang tepat digunakan di lapangan. Semut rangrang, menurut Way dan Khoo (1992), merupakan musuh alami kurang lebih 16 spesies hama yang mengincar spesies tumbuhan, antara lain kakao, kelapa, kelapa sawit, mangga, kayu putih, dan jeruk. Tumbuhan ini dilindungi dari hama oleh semut rangrang *Oecophylla smaragdina* dan kerabatnya, *Oecophylla longinoda* (Afrika dan Australia).

Menurut penelitian tambahan, hama lada hitam dan mahoni merupakan musuh alami semut rangrang. Ambil, misalnya, Offenberget al. 2006) menunjukkan bahwa tanaman bakau terlindung dari serangan kepiting versikol *Episesarma* oleh semut rangrang. Lim (2007) memanfaatkan *Oecophylla* sebagai hama alami untuk mengendalikan hama pohon mahoni. Menurut Peng dan Christian (2005), semut ini mampu memusnahkan kurang lebih 70% hama mangga pada perkebunan di Australia, dan Offenberget al. (2006) melaporkan mampu mereduksi 40% hama jeruk di Vietnam.

KESIMPULAN

Semut rangrang (*Oecophylla smaragdina*) sebagai alternatif pengendalian hayati yang bisa menjadi alternatif dalam fase kondisi ringan pada areal TBM maupun TM muda.

DAFTAR PUSTAKA

- Agosti D, Majer D, Alonso LE, Schultz TR. 2000. *Ants Standard Methods for Measuring and Monitoring Biodiversity*. Washington: Smithsonian Institution Press. AgroMedia
- Andersen AA. 1997. *Using Ants as Bioindicators. Multiscale Issues in Ant Community Ecology*. Page 8. Conservation Ecology.
- Falahudin. I. 2012 Peranan Semut Rangrang (*Oecophylla smaragdina*) Dalam Pengendalian Biologis Pada Perkebunan Kelapa Sawit. Annual International Conference on Islamic Studies (AICIS XII) Diakses 14 Maret 2014, Pukul 10.00 WIB
- Hamid Edy Suandi & Susilo Y. Sri, 2011, *Strategi pengembangan usaha mikro kecil dan menengah di provinsi daerah istimewa Yogyakarta*, Jurnal ekonomi pembangunan, Vol.12, No 1.
- Hanke, J. E., dan Reitsch, Arthur G. 1998. *Business Forecasting. Sixth Edition*. New Jersey. Prentice Hall.
- Huang, H.T. and Yang P. 1987. The ancient cultured citrus ant. *Journal of Bioscience* 37: 665–671.
- Kok, C.C., Eng, O .K. Razak, A.R dan Arshad, A.M. 2011. *Microstructure and Life Cycle Of Metisa plana Walker Walker (Lepidoptera: Psychidae)*. *Journal of Sustainability Science and Management*, 6 (1): 51-59.
- Kuncoro, M. 2009. *Mahir Menulis*. Jakarta: Erlangga.
- Lara, D.P., Oliveira, L.A, Azeved, I.F.P, Xavier, M.F., Silveira, F.A.O., Carneiro, M.A.A dan Fernandes, G.W. 2008. *Relationships Between Host Plant Architecture and Gall Abundance and Survival*. *Revista Brasileira de Entomologia* 52 (1): 78-81.
- Lim, G.T. 2007. Enhancing The Weaver Ant, *Oecophylla smaragdina* for Biological Control of a Shoot Borer, *Hypsipilla robusta* in Malaysia Mahogany Plantation. Dissertation the Virginia Polytechnic Institute and State University. Virginia.
- Mele & Truyen, P. 2008. A historical review of research on the weaver ant *Oecophylla* in biological control. *Agricultural and Forest Entomology* 10 : 13 – 22.
- Mele P.V, Cuc. 2004. *Semut Sahabat Petani: Meningkatkan Hasil Buah-Buahan dan Menjaga Kelestarian Lingkungan Bersama Semut Rangrang*. Rahayu S, penerjemah. Jakarta: World Agroforestry Centre. Terjemahan dari: *Ants as Friends: Improving Your Tree Crops with Weaver Ants*.
- Mustari, Muhamad and Rahman, M Taufiq (2012) *Pengantar Metode Penelitian*. Yogyakarta: Laksbang Pressindo.
- Offenberg, J., Havanon, S, Aksornkoae, S. and Macintosh, D.J. 2006. Observations on the ecology of Weaver Ants (*Oecophylla smaragdina* Fabricius) in a Thai mangrove ecosystem and their effect on herbivory of *Rhizophora mucronate* Lam. *Biotropica* 36(3): 344-351, doi:10.1111/j.1744-7429.2004.tb00326.x

- Peng, R.K., and K. Christian. 2004. The weaver ant, *Oecophylla smaragdina* (Hymenoptera: Formicidae), an effective biological control agent of the red-banded thrips, *Selenothrips rubrocinctus* (Thysanoptera: Thripidae) in mango crops in the Northern Territory of Australia. *International Journal of Pest Management*. 50: 107-114.
- Philpott, S.M., and I Armbrecht. 2006. *Biodiversity in tropical agroforests and the ecological role of ants and a diversity in predatory function*. Journal Compilation. Journal the royal and tomological society. 31, 369-377
- Sahari, B. 2012. *Struktur Komunitas Parasitoid Hymenoptera di perkebunan kelapa sawit, Desa Pandu Senjaya, Kecamatan Pangkalan Lada, Kalimantan Tengah* [Disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Schultz, T. R. and McGlynn, T. P. 2000. *The interaction of ants with other organisms.* In: Agosti, D., Majer, J., Alonso, E. et al. (eds), *Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Smithsonian Institution Press, pp. 35-44
- Way, M.J. dan Khoo, K.C. 1992. *Role of ant in pest management*. Annual Review of Entomology. 37: 479-503.