

Pengendalian Hama Utama Pada Perkebunan Kakao di Sumatera Utara dan Jawa timur

Ahmad Saleh^a, Adi Sumantri^b

^aInstitut Teknologi Sawit Indonesia. Jl. Willem Iskandar. Medan. Komplek LPP Agro Nusantara, Indonesia

^bPT. PP. London Sumatra Indonesia Tbk. Jl. A. Yani no 2 Medan, Indonesia

hasholeh@gmail.com

Abstrak

Kakao, *Theobromae cocoa*, L merupakan salah satu komoditas ekspor yang memiliki prospek positif. Indonesia memiliki lahan yang cukup luas, iklim yang cocok untuk kakao dan ketersediaan sumber daya bagi petani atau pekebun. Dalam beberapa tahun terakhir produksi kakao mengalami penurunan akibat serangan hama utama seperti Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella*) Snellen, Nyamuk Mirid Kakao (*Helopeltis theobromae*) Miller, Tikus (*Rattus tiomanicus* (Miller) dan Tupai (*Callosciurus notatus*) Boddaert. Pengendalian hama utama kakao dalam tulisan ini berdasarkan hasil percobaan dan pengamatan komersial di perkebunan kakao PT PP London Sumatera Indonesia Tbk yang berlokasi di Sumatera Utara dan Jawa Timur. Pengendalian hama utama dilakukan dengan menerapkan pengendalian hayati dengan menggunakan semut hitam, *Dolichoderus thoracicus* (Smith) dilanjutkan dengan pemangkasan pohon kakao dan pemanenan setiap 7 hari. Serangan hama dikendalikan di bawah ambang ekonomi jika >70% buah kakao pada pohon terdapat populasi semut hitam. Penggunaan sarang buatan berbahan poliester akan bertahan lebih lama dan populasi semut hitam akan lebih stabil dan lebih efisien.

Kata kunci: semut hitam; *Caenopomorpha cramerella*; *Cataenococcus hispidus*; *Rattus tiomanicus*; *Callosciurus* spp; biji cokelat; sarang dari semut hitam

Abstract

Cocoa, Theobromae cocoa, L is one of the export commodities that has positive prospects. Indonesia has a properly large area of land, the climate is suitable for cocoa, and the availability of resources for farmers or planters. In recent years cocoa production has decreased due to major pests such as the Cocoa pod borer (Conopomorpha cramerella) Snellen, Cocoa mosquito mirid (Helopeltis theobromae) Miller, Rat (Rattus tiomanicus (Miller) and Squirrel (Callosciurus notatus) Boddaert. The control of the main cocoa pests in this paper is based on experimental results and commercial observations at cocoa plantations PT PP London Sumatra Indonesia Tbk located in North Sumatera and East Java. The main pest control is carried out by applying biological control by using black ants, Dolichoderus thoracicus (Smith) followed by pruning of cocoa trees and harvesting every 7 days. The pest infestation is controlled below the economic threshold if >70% of the cocoa pods on the trees have black ant populations. The use of artificial nests made of polyester will last longer and the black ant population will be more stable and more efficient.

Keywords: black ant; Caenopomorpha cramerella; Cataenococcus hispidus; Rattus tiomanicus; Callosciurus spp; cocoa; nest of black ant

1. Pendahuluan

Kakao, *Theobromae cocoa*, L merupakan salah satu komoditas hasil perkebunan yang mempunyai peran cukup penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia. Salah satunya yakni sebagai penghasil devisa negara selain minyak dan gas. Selain peluang ekspor yang semakin terbuka, pasar biji kakao di dalam negeri masih cukup besar. Pasar potensial yang akan menyerap pemasaran biji kakao adalah industri pengolahan kakao di Pulau Jawa (BPS. 2019) [1].

Indonesia sebenarnya dapat menjadi negara penghasil kakao terbesar di dunia karena didukung oleh ketersediaan area dan tenaga kerja yang cukup. Hanya saja, hal itu belum bisa dicapai karena produksi kakao menurun semenjak tahun 2013 yang disebabkan sebagian besar perkebunan kakao yang diolah oleh BUMN dan swasta dikonversi ketanaman karet dan kelapa sawit. Produksi kakao menurun dari 900-1200 kg/ha menjadi 400-600 kg/ha. Penurunan hasil pada perkebunan kakao dan tanaman kakao petani sebagian besar disebabkan oleh serangan hama Penggerek Buah Kakao (PBK) (BPS.2019 [1]; 2020 [2]; Saleh 2018 [3]). Selain itu hama Bajing (*Callosciurus* spp.), terutama pada tanaman kakao yang tidak dilakukan pemangkasan (Maria, 2013) [4]. Serangan Tikus, kehilangan hasil dapat mencapai 92 % bila tidak dikendalikan (Kamarudin & Lee. 1981).

Sejak 1919, Semut hitam telah diketahui sebagai agen hayati untuk mengendalikan *Helopeltis* dan PBK (Toxopeus and Giesberger 1993) [6] dan hasil percobaan ini telah disepakati oleh peneliti di Indonesia dan Malaysia (Bakri, dkk. 1986 [7]; Azhar 1995 [8]; Ho and Khoo 1994 [9]; Sulistyowati, dkk. 2004 [10]). Hasil penelitian ini telah dilakukan secara komersial di Perkebunan (Bakri, dkk. 1986 [7]; Saleh and Hassan, A.A. 2001 [11]; Saleh 2003a [12]; Saleh 2003b [13]). Semut hitam aktif bergerak pada permukaan buah kakao sehingga mengganggu *Helopeltis* dan PBK untuk meletakkan telur. Untuk mengendalikan PBK, diperlukan populasi Semut hitam lebih tinggi dibanding dalam mengendalikan *Helopeltis* (Azhar, dkk. 1995 [14]; Saleh, dkk. 2006 [16]).

© 2023 The Authors. Published by TALENTA Publisher Universitas Sumatera Utara

Selection and peer-review under responsibility of Seminar Nasional Optimasi Peran dan Kontribusi

p-ISSN: 2654-7015, e-ISSN: 2654-7023, DOI: [10.32734/anr.v4i1.1735](https://doi.org/10.32734/anr.v4i1.1735)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Selain populasi Semut hitam harus tinggi, juga diperlukan ditambah dengan panen 7 hari dan penguburan kulit buah kakao yang tidak terdapat Kutu putih (Saleh, 2003b [13]; Saleh, dkk. 2006 [16]). Pengendalian hayati dengan menggunakan Semut hitam dalam mengendalikan PBK dan *Helopeltis* akan mengamankan lingkungan dan keanekaragaman hayati di perkebunan kakao (Ambrecht, 2003 [17]; Saleh, 2012 [18]). Keunggulan lainnya, yaitu Semut hitam sebagai agen penyebar *Trichoderma* sp, dimana cendawan ini dapat mengendalikan penyakit busuk buah (*Phytophthora palmivora*) (Tjandra, A. 2014 [19]).

2. Lokasi Penelitian

Observasi 1 dan 2 dilakukan di Perkebunan kakao Bah Lias, PT. PP London Sumatra Indonesia Tbk (Lonsum), Sumatera Utara, Indonesia (99°15'36" - 99°21'36" Timur dan 3°8'24"-3°13'12" Utara). Secara umum, curah hujan rata-rata di Bah Lias adalah 1665 mm, dengan 140 hari hujan per tahun dan suhu rata-rata adalah 26.8°C dan rata-rata relatif kelembaban 70,01%. Ketinggian perkebunan Bah Lias adalah 32 m dari permukaan laut. Observasi 3. dilakukan di Perkebunan kakao Treblasala, PT. London Sumatra Indonesia Tbk terletak di kecamatan Glenmore, 19.8 km dari Banyuwangi, di Jawa Timur, Indonesia (8°23'45.276" S - 114° 0' 11.305" E). Ketinggian perkebunan Treblasala adalah 300 – 700 m dari permukaan laut dan curah hujan rata-rata pertahun 2491 mm dan 146 Hari hujan.

3. Bahan dan Metode

Observasi 1. Luas tanaman kakao di kebun Bah Lias seluas 1267.2 Ha dengan bervariasi umur ditanam dari tahun 1975 s.d. 2000 dengan kerapatan 700 sd 900 pohon per Ha dan 45 sd 55 pohon kelapa/ha sebagai naungan. Area kakao dibagi 3, yaitu 598.8 Ha diaplikasi insektisida Deltamentrin 100cc/Ha menggunakan alat semprot punggung dengan interval 14 hari dalam pengendalian *Helopeltis* dan Penggerek Buah Kakao (PBK). Areal seluas 331 Ha pengendalian dengan Semut hitam dengan meletakkan sepasang sarang terbuat dari 40 lembar daun kakao kering yang diikat dan digantung pada cabang tanaman kakao (Gambar. 4). Sedangkan, sisa dari areal seluas 336.7 Ha diperlukan untuk penelitian kakao. Sensus serangan PBK dilakukan setiap bulan dengan memanen semua buah masak dari pohon yang berada pada setiap baris ke 20, kemudian diamati buah yang terserang PBK dan keberadaan Semut hitam/Kutu putih pada tahun 2004, 2005 dan 2006.

Observasi 2. Dua observasi dilakukan pada tanaman kakao berumur 27 tahun dengan kerapatan 900 pohon per ha dan 50 pohon kelapa sebagai tanaman pelindung. Buah kakao yang masak semua dipanen dari 6 plot dengan luas ± 2 Ha/plot, pada areal 15.5 ha. Buah kakao yang terdapat Semut hitam/Kutu putih dipisah dengan buah yang tidak ada Semut hitam/Kutu putih. Buah buah yang ada Semut hitam dipisahkan lagi dengan kategori, Sedikit; bila < 25% permukaan buah terdapat Kutu putih/Semut hitam, Sedang; bila 25 – 50% permukaan buah terdapat Kutu putih/Semut dan > 50% permukaan terdapat Kutu putih/Semut dikatakan banyak. Selain itu, semua buah kakao diamati berapa yang terserang Tikus dan Bajing dari masing-masing kelompok.

Observasi 3. Areal perkebunan kakao di Treblasala sudah tertanam seluas 1630.7 Ha dibagi 7 divisi terdiri dari 43 blok, tanaman kakao awal ditanam pada tahun 1990 sampai 2005 dengan kerapatan 900–1000 pohon/Ha dan Kelapa sebagai pelindung tetap 50 – 70 pohon/Ha. Sensus serangan PBK dilakukan setiap bulan dengan memanen semua buah masak dari pohon yang berada pada setiap baris ke 20, kemudian diamati buah yang terserang berat PBK (biji > 50% terserang) dan keberadaan Semut hitam/Kutu putih dari tahun 2008 sampai dengan 2012.

4. Hasil Dan Pembahasan

Observasi 1. Pada Tabel 1, areal yang dikembangkan Semut hitam, persentasi buah yang terserang berat oleh PBK menurun dari 10.4% pada tahun 2004 menjadi 2.4% dan 1.9% pada tahun 2005 dan 2006, walaupun populasi Semut hitam pada buah kurang dari 59%. Sedangkan, pada areal yang menggunakan insektisida (Kimia), persentasi buah terserang berat adalah 16.2% pada tahun 2004 menurun sedikit menjadi 14.9% pada tahun 2005 dan akhirnya menurun ke 10.5% pada tahun 2006. Pada areal percobaan buah kakao yang terserang berat oleh PBK berkisar 10 sd 14.2%, hal ini dikarenakan terdapat areal sebagai kontrol/pembanding yang tidak diberi perlakuan dan perlakuan sesuai dengan penelitiannya.

Dalam mengendalikan serangan berat PBK agar di bawah Ambang Ekonomi (< 5%), diperlukan populasi Semut hitam lebih tinggi (> 70%) buah kakao yang dipanen terdapat Semut hitam/Kutu putih. Kutu putih adalah pakan utama Semut hitam dan bersimbiosis mutualisme di antaranya (Saleh, 2011) [15]. Menjaga agar populasi Semut hitam stabil tinggi pada tanaman kakao dapat dengan pemberian sarang buatan pada setiap pohon kakao.

Tabel 1. Persentasi buah kakao terserang Penggerek Buah Kakao pada areal yg dikendalikan dengan Kimia, Semut hitam dan Areal Percobaan pada tahun 2004, 2005 dan 2006 di Kebun Bah Lias.

Area	HA	Hasil			Buah terserang PBK (%)			Buah terserang berat PBK (%)			Buah terdapat Semut. K Putih (%)		
		2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006
Kimia	598,8	974,5	981,1	735,3	55,6	60,3	58,3	16,2	14,9	10,5	36,1	34,9	24,7
Semut Hitam	331,7	939,0	895,0	767,7	49,9	39,6	44,7	10,4	2,4	1,9	59,0	44,8	42,8
Percobaan	336,7	1011,8	1004,4	865,1	40,5	62,9	54,3	11,0	14,2	10,0	38,7	37,7	38,6
Rerata	1267,2	975,1	960,2	789,3	48,6	54,3	52,4	12,6	10,5	7,5	44,6	39,1	35,4

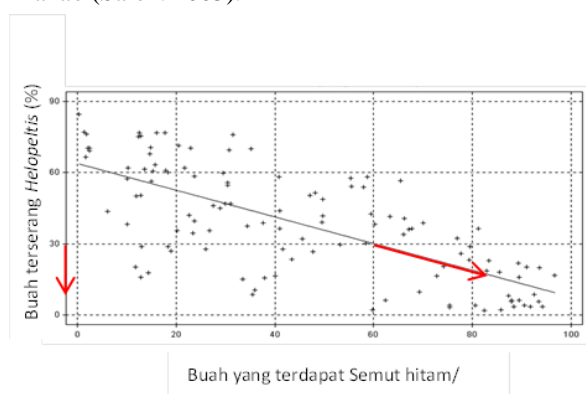
Saleh (2012) [18] melaporkan bahwa sarang permanen yang terbuat dari kantong poliester berukuran 35 cm x 40 cm dengan lubang 30 sampai 40 dan dimasukkan 40 daun kakao kering dapat bertahan lebih dari 5 tahun tanpa mengganti daun kakao kering dan kantong poliester. Populasi Semut hitam dapat ditingkatkan dengan memodifikasi sarang buatannya. Sarang buatan memberikan mereka tempat berkembang biak serta media untuk memindahkan populasi Semut hitam dari satu daerah ke daerah baru.



Gambar. 1. Sarang buatan dari poliester yang berisi 40 lembar daun kakao kering. Sarang Semut hitam pada pohon kakao

(a). Daun kakao kering dari sarang poliester setelah 5 tahun (b) (Saleh, 2012).

Hasil analisa korelasi bahwa serangan *Helopeltis* pada buah di bawah 30% bila buah kakao terdapat Semut hitam lebih dari 60% (Gambar. 2). Populasi Semut hitam dapat mengendalikan serangan *Helopeltis* lebih mudah karena nimfa dan imago *Helopeltis* berada di permukaan buah kakao (Saleh, 2003).



Gambar 2. Korelasi persentase buah kakao terdapat Semut hitam dengan buah kakao terserang *Helopeltis*.

Hasil observasi 2. dapat dilihat pada Tabel 2. Dari 5434 total semua buah kakao yang dipanen dari areal lebih kurang 12 Ha, terdapat 5.89 % terserang Tikus dan 5.58 % terserang Baging. Tetapi, bila dilihat dari 4298 buah kakao yang terdapat Semut hitam, buah kakao diserang Tikus hanya 3.16 % dan diserang Baging hanya 2.33 %. Bila populasi Semut hitam di permukaan buah kakao lebih dari 25 % (Skor Sedang) dan Skor Banyak (populasi Semut hitam lebih 50% di permukaan buah kakao) tidak ada serangan Tikus dan Baging. Sebaliknya, bila pada buah kakao tidak ada Semut hitam, serangan Tikus sebesar 16.2 % dan Baging 17.87 %.

Tabel 2. Efek populasi Semut hitam pada buah kakao terhadap serangan Tikus dan Bajing di perkebunan kakao dengan naungan kelapa di kebun Bah Lias.

Observasi	Skoring	Buah kakao ada semut hitam					Buah kakao tidak ada semut hitam					Total buah kakao					Buah kakao ada semut (%)
		Buah kakao terserang					Buah kakao terserang					Buah kakao terserang					
		Total	Tikus	%	Bajing	%	Total	Tikus	%	Bajing	%	Total	Tikus	%	Bajing	%	
	Sedikit	2665	105	3,94	80	3,002	741	119	16,06	152	20,51	3406	224	6,577	232	6,812	78,24
	Sedang	388	0	0	0	0	0	0	0	0	0	388	0	0	0	0	100
05.05.07	Banyak	141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	141	0	0	0	0	100
	Total	3194	105	3,287	80	2,505	741	119	16,06	152	20,51	3935	224	5,693	232	5,896	81,17
	Sedikit	1007	31	3,078	20	1,986	395	65	16,46	51	12,91	1402	96	6,847	71	5,064	71,83
	Sedang	97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97	0	0	0	0	100
19.05.07	Banyak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	1104	31	2,808	20	1,812	395	65	16,46	51	12,91	1499	96	6,404	71	4,736	73,65
	Sedikit	3672	136	3,70	100	2,72	1136	184	16,20	203	17,87	4808	320	6,66	303	6,302	76,37
Total	Sedang	485	0	0,00	0	0,00	0	0	0	0	0	485	0	0,00	0	0	100,00
	Banyak	141	0	0,00	0	0,00	0	0	0	0	0	141	0	0,00	0	0	100,00
	Total	4298	136	3,16	100	2,33	1136	184	16,20	203	17,87	5434	320	5,89	303	5,58	79,09

Pemangkasan kanopi dan tinggi tanaman secara rutin bertujuan untuk meningkatkan pembungaan, di samping agar pemanen dapat dengan mudah melihat buah yang masak. Buah yang tertinggal umumnya berada di bagian kanopy yang tinggi dan kanopi yang tertutup sehingga banyak terserang Bajing, Tikus dan PBK. Panen setiap 7 hari dapat mematikan larva yang belum keluar dari buah dan tidak memberi kesempatan terserang Tikus dan Bajing (Saleh. 2003 dan Saleh. 2011 [15]).

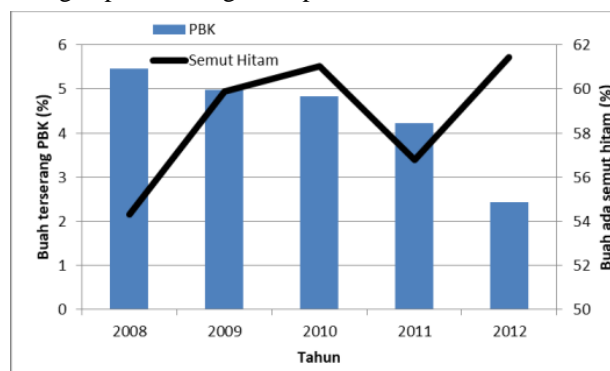
Tabel 3. Serangan PBK dan buah terdapat Semut hitam/Kutu putih di Kebun Treblasala pada tahun 2008 – 2012.

Div	Blok	Ha	2008		2009		2010		2011		2012	
			PBK(%)	Semut(%)	PBK(%)	Semut(%)	PBK(%)	Semut(%)	PBK (%)	Semut(%)	PBK (%)	Semut(%)
Besaran BN	10	301,2	11,14	55,78	12,85	60,79	7,81	58,18	7,81	68,50	3,73	56,15
S.Jeding	6	168,9	2,22	52,56	0,31	65,49	0,36	49,99	6,20	67,11	2,85	65,76
N.Jajar	7	207,34	6,30	61,36	4,85	63,34	6,36	60,29	0,80	45,32	0,23	66,28
S.Kerep	3	186,1	5,59	52,52	6,44	62,90	6,94	71,29	0,44	56,78	1,57	66,29
Besaran BS	8	336,7	6,52	58,17	3,50	48,47	6,33	62,98	4,96	46,60	3,31	62,47
Pr.Dani PI	6	347,1	3,18	62,16	4,72	62,03	4,52	63,51	5,97	60,20	3,54	63,42
G. Senen	3	83,4	3,37	37,50	2,27	56,13	1,47	61,09	3,44	53,05	1,79	49,75
Total	43	1630,74	5,47	54,29	4,99	59,88	4,83	61,05	4,23	56,79	2,43	61,45

Keterangan:

PBK (%): Persentasi buah kakao terserang berat (>50% biji terserang) Penggerek Buah Kakao. Semut (%): Persentasi buah kakao terdapat Semut hitam atau Kutu putih.

Observasi 3. Hasil sensus serangan PBK di kebun Treblasala (Tabel. 3 dan Gambar. 3), keberadaan buah kakao hanya 54.29 % terdapat Semut hitam pada tahun 2008 mengakibatkan 5.47 % buah kakao yang dipanen terserang berat oleh PBK. Tetapi, tahun berikutnya serangan PBK menurun menjadi 2.43 % pada tahun 2012. Populasi Semut hitam terlihat tidak stabil seperti pada tahun 2008 dan 2011 menurun di bawah 57 %. Salah satu faktor penyebab adalah kebun masih menggunakan sarang Semut hitam yang terbuat dari lipatan 40 lembar daun kakao kering (Gambar. 4) dan sebagian sarang perlu diganti. Sebagian dari 1630.74 Ha masih menggunakan insektisida dalam mengendalikan *Helopeltis* dan PBK bila populasi Semut hitam belum berkembang karena kanopi tanaman kakao belum sesuai dengan perkembangan Kutu putih.



Gambar. 3. Serangan PBK dan Populasi Semut hitam di Kebun Treblasala, Jawa Timur pada tahun 2008 – 2012.



Gambar. 4. Sarang Semut hitam terbuat dari 40 lebar daun kakao kering

5. Kesimpulan

1. Pengendalian hama utama Penggerek Buah Kakao (PBK), *Helopeltis* sp, Tikus dan Bajing dapat dikendalikan dengan diusahakan > 70 % buah kakao pada tanaman terdapat populasi Semut hitam.
2. Lakukan panen buah kakao setiap 7 hari dan
3. Pemangkasan kanopi dan tinggi tanaman.

Referensi

- [1] BPS, 2019. Statistik Kakao Indonesia. Badan Pusat Statistik. ISSN: 2714-8440, No. Publikasi: 05130.2003. Katalog: 5504005.
- [2] BPS, 2020. Statistik Kakao Indonesia. Badan Pusat Statistik. ISSN: 2714-8440, No. Publikasi: 05100.2113. Katalog BPS: 5504005.
- [3] Saleh, A., Armaniar., Ahmad. A.H. 2018. Potensi Semut Hitam, *Dolichoderus thoracicus* Smith Dalam Mengendalikan Hama Penggerek Buah Kakao, *Conopomorpha cramerella* Snellen. Pada Tanaman Kakao Petani di Kabupaten Langkat, Sumatera Utara. Prosiding Plant Protection Day 2018 (3): 10-16 Oktober. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- [4] Maria, A. 2013. Produksi Kakao Terancam Akibat Serangan Hama Bajing. Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Surabaya. [http://ditjenbun.pertanian.go.id/bbpptpsurabaya/berita-241-produksi-kakaoterancam-akibat-serangan-hama-bajing-.html]. Diakses 19 Juni 2016.
- [5] Kamarudin & Lee. 1981. Modes of cocoa pod depreation by three small mamals. Mardi. Res. Bull. 9. 42-48.
- [6] Toxopeus, H & Giesberger, G. (1993). History of cocoa in Indonesia. International conference on cocoa (ICCE).
- [7] Bakri, A. H., Asid, M & Redshaw, M.J. (1986). Pemberantasan *Helopeltis* secara terpadu dengan penggunaan semut hitam dan bahan kimia pada tanaman coklat di Sumatera Utara. (Using black ants and chemicals in an integrated approach to control *Helopeltis* in cocoa in North Sumatera). Temu Ilmiah Entomologi Perkebunan Indonesia. Medan, North Sumatera: 11.
- [8] Azhar, I. (1995). "An Overview on the Management of Key Insect Pests of Cocoa with Major Emphasis on the Cocoa Pod Borer, *Conopomorpha cramerella*." The Planter 71: 469-478.
- [9] Ho, C. T & Khoo, K. C. (1994). Some factors influencing sustenance of high activity of black cocoa ant, *Dolichoderus thoracicus* (Hymenoptera: Formicidae) in cocoa estates. 4th International Conference on Plant Protection in the Tropics. Kuala Lumpur, Malaysia: 218-220.
- [10] Sulistyowati, E & Susilo, A.W. (2004). Pengendalian terpadu hama penggerek buah kakao (PBK, *Conopomorpha cramerella*). Simposium Kakao 2004, Jogjakarta. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia: 1-21.
- [11] Saleh, A & Hassan, A.A. (2001). The control of cocoa pod borer (*Conopomorpha cramerella*) and cocoa mirid (*Helopeltis theobromae*) by using insecticide and black ant in Lonsum Estates, North Sumatera, Indonesia. The 4th Asia Pacific Conference of Entomology. Kuala Lumpur, Malaysia: 1-4.
- [12] Saleh, A. (2003a). Distribution of Cocoa Pod Borer (CPB), *Conopomorpha cramerella* Snellen and Potential of using Cocoa Black Ant (CBA), *Dolichoderus thoracicus* Smith and Cocoa Mealybugs (CM), *Cataenococcus hispidus* Morrison as Biological control Agent in Lonsum Estates, North Sumatera Indonesia. Thesis. Penang, Universiti Sains Malaysia. M.Sc:150.
- [13] Saleh, A. (2003b). Lonsum's experience in controlling the cocoa pod borer. 6th International Conference on Plant Protection in the tropic. Kuala Lumpur, Malaysia: 1-7.
- [14] Azhar, I., Long, G. E & Musa, M.J. (1995). Qualitative and multivariate analyses of clone cocoa resistance to cocoa pod borer (Lipidoptera: Gracillariidae). The planter. Malaysia. 71: 307 - 321.
- [15] Saleh, A. 2011. Establishment of The Biological Control System by Black Ant, *Dolichoderus thoracicus* (Smith) (Hymenoptera: Formicidae) and Mealybug, *Cataenococcus hispidus* (Morrison) (Homoptera: Pseudococcidae) against the Cocoa Pod Borer, *Conopomorpha cramerella* (Snellen) (Lepidoptera: Gracillariidae) in North Sumatera, Indonesia. PhD Thesis. University Sains Malaysia. Malaysia.
- [16] Saleh, A., Hassan, A. A & Salmah, C.M.R (2006). Establishment of *Dolichoderus thoracicus* Smith to control *Helopeltis theobromae* Miller and *Conopomorpha cramerella* Snellen in Lonsum cocoa plantations Indonesia. IMT- GT conference. Medan, Indonesia: 1 - 5.
- [17] Armbrrecht, I. (2003). Diversity and Function of Leaf-Litter Ants in Colombian Coffee Agro ecosystems. PhD Thesis. (Natural Resources and Environment) in The University of Michigan. Saleh, A. 2012. Study of various types of permanent nest to propagate the black ants, *Dolichoderus thoracicus* (Smith) (Hymenoptera: Formicidae). Jurnal Entomologi Indonesia ISSN: 1829-7722. Vol.9 No. 2, 64-70 Online version: <http://jurnal.pei-pusat.org>. DOI: 10.5994/jei.9.2.64.
- [18] Saleh, A. 2012. Study of various types of permanent nest to propagate the black ants, *Dolichoderus thoracicus* (Smith) (Hymenoptera: Formicidae). Jurnal Entomologi Indonesia ISSN: 1829-7722. Vol. 9 No. 2, 64-70 Online version: <http://jurnal.pei-pusat.org>. DOI: 10.5994/jei.9.2.64.
- [19] Tjandra, A., Umrah., Esyanti, R. R & Aryantha, I. N. P. (2014). Promoting *Dolichoderus thoracicus* as an Agent to Disperse *Trichoderma* sp., a Fungus that Controls the Black Pod Disease, Central Sulawesi Indonesia. Journal of Mathematical & Fundamental Sciences; 2014, Vol. 46 Issue 1, p4149, 9p.