

PERAN TANAMAN *Turnera ulmifolia* dan *Cassia cobanensis* SEBAGAI PENYANGGA KEBUTUHAN SUMBER PAKAN PREDATOR UPDKS

Kevin Hutajulu, Samsuri Tarmadja, Idum Satya Santi

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

Email Korespondensi: kevinhutajulu88@gmail.com

ABSTRAK

Pengendalian hama ulat daun pemakan kelapa sawit (UPDKS) merupakan suatu langkah untuk mencegah terjadinya ledakan populasi UPDKS dalam suatu perkebunan kelapa sawit. Pengendalian ini dapat dilakukan secara biologis dengan memanfaatkan keberadaan musuh alami dari hama UPDKS. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peranan tanaman *Cassia cobanensis* dan *Turnera ulmifolia* sebagai penyangga kebutuhan sumber pakan predator UPDKS. Penelitian ini dilaksanakan di PT. Binasawit Abadipratama, kebun Sungai Rungau Estate, Ds. Rungau raya-Kec. Danau Seluluk, Kab. Seruyan, Provinsi Kalimantan Tengah. Penentuan sampel pada penelitian ini menggunakan purposive sampling dengan teknik pengambilan data primernya yaitu melalui observasi dan dokumentasi. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan rumus kepadatan populasi (P), indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') dan indeks dominansi Simpson (C). Pada blok sampel diketahui jumlah serangan UPDKS sangat rendah dengan rata-rata populasi ulat 0-2 ulat/pelepah. Kebutuhan sumber pakan predator UPDKS dapat dipenuhi dengan menggunakan tanaman *Cassia cobanensis* dan *Turnera ulmifolia* karena tanaman ini memiliki peran yang dapat mengundang serangga dengan menggunakan nektarnya. Hasil penelitian menunjukkan ada 9 spesies serangga yang ditemukan pada tanaman *Cassia cobanensis* yaitu *Xynogryllus marmoratus* Bolivar, *Valanga nigricornis* Burmeister, *Rainieria calceata* Fallen, *Laphria sadales* Walker, *Tachina fera* Linnaeus, *Dolichogenidea metesae* Nixon, *Pediobius imbrues* Walker, *Oecophylla smaragdina* Fabricius, *Appias libythea* Fabricius, dan 7 spesies serangga pada tanaman *Turnera ulmifolia* yaitu *Xynogryllus marmoratus* Bolivar, *Valanga nigricornis* Burmeister, *Rainieria calceata* Fallen, *Tachina fera* Linnaeus, *Pediobius imbrues* Walker, *Oecophylla smaragdina* Fabricius, dan *Appias libythea* Fabricius. Pada kedua blok sampel ada 3 spesies predator yang ditemukan yaitu *Sycnaus dichotomus*, *Cosmolestes picticeps* dan *Cantheconidea furcelata*.

Kata Kunci: UPDKS, *Cosmolestes p*, *Cassia c*, *Turnera u*, Kelapa Sawit

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) adalah salah satu sektor terpenting dalam pertanian terutama dalam sektor perkebunan. Kelapa sawit dapat berkembang dengan pesat sehingga menjadai komoditi andalan di Indonesia. Adapun faktor-faktor yang dapat mempengaruhi keberhasilan budidaya kelapa sawit adalah lingkungan, kondisi fisik tanah dan kondisi kimia tanah (kesuburannya). Tanaman kelapa sawit di perkebunan komersial dapat tumbuh dengan baik pada kisaran suhu 24-28°C (Pahan, 2008)

Berbagai jenis hama yang dapat menyerang tanaman kelapa sawit antara lain adalah tikus, ulat pemakan daun kelapa sawit dan kumbang. Gangguan dari hama dapat menurunkan produktivitas kelapa sawit, salah satu yang hama yang paling ganas dalam menyerang adalah ulat pemakan daun kelapa sawit. Ulat pemakan daun kelapa sawit terdiri dari ulat api, ulat kantong dan ulat bulu. Hama ini merupakan hama yang paling sering menyerang kelapa sawit. Untuk daerah tertentu, ulat api dan ulat kantong sudah menjadi endemik sehingga sangat sulit dikendalikan. Daun yang habis akibat serangan dari hama UPDKS akan sangat mengganggu proses fotosintesis tanaman kelapa sawit, yang pada akhirnya akan menurunkan produktivitas kelapa sawit. Biasanya produksi akan turun 2 tahun setelah terjadi serangan ulat api maupun ulat kantong (Susanto et al., 2012).

Penggunaan insektisida sintetik yang tidak bijaksana telah menjadi ancaman bagi kelestarian makhluk hidup. Oleh sebab itu, perlu dicari alternatif pengendalian hama yang bersifat aman namun tetap mendukung dalam pencapaian produksi tanaman yang maksimal. Salah satu komponen pengendalian dalam konsep pengendalian hama terpadu (PHT) yang dapat memperkuat ekosistem adalah dengan pengendalian biologi menggunakan agensi hayati seperti parasitoid dan predator. Nasution (2016) mengatakan bahwa parasitoid membunuh inangnya secara perlahan-lahan dengan cara menumpang hidup sementara waktu pada tubuh inangnya. Predator sifatnya memangsa serangga hama lain untuk pakannya. Hama yang dimakan oleh predator adalah larva dari ulat pemakan daun, tetapi predator juga memangsa serangga lain apabila tidak ditemui ulat pada area berburunya atau saat jumlah serangan ulat pemakan daun kelapa sawit pada blok itu masih rendah.

Untuk mempertahankan jumlah predator dan parasitoid di perkebunan kelapa sawit, maka perlu dilakukan pengurangan penggunaan insektisida yang dapat membunuh musuh alami dan sumber pakannya. Penggunaan tanaman bermanfaat seperti *Cassia cobanensis* dan *Turnera ulmifolia* pada pinggir blok-blok kelapa sawit dapat memperbanyak jumlah predator dan parasitoid karena tanaman ini dapat menghasilkan nektar dan polen yang menjadi nutrisi bagi serangga.

METODE PENELITIAN

1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Sungai Rungau Estate tepatnya di Divisi 4 pada blok K 23 dan L26 yang berlangsung pada bulan Maret-April 2023.

2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan meliputi, jaring, kantong plastik, kamera *Hand Phone*, alat tulis dan catatan. Sedangkan untuk bahan-nya adalah tanaman kelapa sawit, *Cassia cobanensis*, dan *Turnera ulmifolia*

3. Rancangan Penelitian

Penentuan sampel pada penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling*. Sampel di penelitian yaitu blok yang memiliki 1 jenis tanaman agen pengendali hayati (APH) yaitu blok K-23 yang menggunakan *Turnera ulmifolia* dan blok L 26 yang menggunakan *Cassia cobanensis*. Sampel pokok yang diambil dari masing-masing blok adalah 10 pokok dan sampel tanaman APH adalah 6 tanaman (2 di Selatan, 2 di Utara, 1 di Timur dan 1 di barat).

Pengambilan data primernya menggunakan metode observasi, predator yang tertangkap menggunakan jaring dimasukkan kedalam wadah botol/plastik, kemudian dihitung jumlah predatornya permasing-masing sampel dan selanjutnya dikelompokkan berdasarkan jenisnya.

4. Jenis Data

Ada 2 jenis data yang diperoleh yaitu:

1) Data Primer

Jumlah predator UPDKS dan jumlah serangga pada tanaman APH

2) Data Sekunder

- a) Data tahun tanam, jenis bibit, luas blok, jumlah pokok, dan ketinggian tanaman
- b) Data jumlah Beneficial Plant/ Tanaman APH pada blok sampel
- c) Data hasil sensus UPDKS pada blok sampel dari tahun 2022-2023

5. Parameter pengamatan

- a) Tingkat populasi UPDKS
- b) Tingkat populasi predator UPDKS
- c) Kemampuan predasi masing-masing predator UPDKS
- d) Keragaman populasi serangga pada *Cassia cobanensis* dan *Turnera ulmifolia* sebagai sumber pakan predator UPDKS

6. Analisis Data

Data yang terkumpul akan di analisis di excel menggunakan indeks ekologi, yaitu:

a) Kepadatan populasi (P)

Kepadatan populasi dapat dihitung menggunakan rumus:

$$P=N/L$$

Keterangan :

N : Jumlah spesies

L : Luas Area

b) Keanekaragaman Shannon dan Wiener (H')

Keanekaragaman Shannon dan Wiener Pengukuran nilai ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keanekaragaman suatu komunitas (Odum 1993), dengan rumus:

$$H'=-\sum(n_i/N \ln n_i/N)$$

Keterangan :

H' : indeks keanekaragaman Shannon dan Wiener

ni : jumlah individu setiap jenis ke-i

N : jumlah total individu dalam plot yang diukur

Kriteria Indeks keanekaragaman yaitu:

- $H' > 1$ = Tingkat keanekaragaman rendah
- $1 < H' < 3$ = Tingkat keanekaragaman sedang
- $H > 3$ = Tingkat keanekaragaman tinggi

c) Indeks Dominansi Simpson (C)

Indeks Dominansi Simpson digunakan untuk mengetahui spesies yang mendominasi di suatu area. Nilai dominansi berkisar 0 – 1.

$$C = \sum (ni/N)^2$$

Keterangan:

C: Indeks Dominansi

ni: Jumlah individu tiap spesies

N: Jumlah individu seluruh spesies

Kriteria Indeks Dominansi simpsons yaitu:

- C mendekati 0, $C < 0,5$ = Tidak ada spesies yang mendominasi
- C Mendekati 1, $C > 0,5$ = Ada spesies yang mendominasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada hasil penelitian blok K-23 dan L-26 merupakan blok yang terserang hama UPDKS namun serangan ini masih bisa dikendalikan menggunakan pengendalian secara biologis yaitu pemanfaatan musuh alami. Berikut data sensus UPDKS pada blok sampel selama periode Januari 2022- April 2023

Tabel 1 Sensus UPDKS Periode Januari 2022-April 2023

Blok	Luas (Ha)	Keadaan Serangan				
		Jenis Hama Dominan	Rata-rata luas serangan(Ha)	Frekuensi Dominan(Bulan) /16 bulan	Ukuran Hama Dominan	Kepadatan Populasi Ulat/Pelepah
K-23	30.44	<i>O.gateri</i>	7.66	6/16	Kecil	1.28
		<i>M.plana</i>	8	5/16	Sedang	1.84
		<i>M.corbeti</i>	8	2/16	Sedang	1.75
		<i>S.asigna</i>	10	1/16	Kecil	1
		<i>D.trima</i>	7	1/16	Kecil	2
		<i>S.nitens</i>	8	1/16	Kecil	2
L-26	29.15	<i>O.gateri</i>	2	2/16	Kecil	2.5
		<i>M.corbeti</i>	4.33	6/16	Sedang	1.33
		<i>M.plana</i>	4.62	8/16	Sedang	1.46

Sumber: Kantor besar SRGE

Pada hasil sensus UPDKS dapat dilihat bahwa kategori ulat yang ditemukan tergolong ke dalam 2 jenis yaitu ulat api dan juga ulat kantong. Ulat api yang ditemui selama melakukan sensus adalah *Olonia Gateri*, *Darna trima*, *Setora nitens*

dan *Setothosea asigna*. Sedangkan untuk ulat kantong adapun yang ditemukan adalah *Mahasena corbetti* dan *Metisa plana*.

Jenis ulat yang dominan pada blok L-26 adalah *Metisa plana* sedang dengan rata-rata populasi ulat yang ditemukan adalah 1.46 ekor/pelepah dengan frekuensi dominan adalah 8 bulan. Sedangkan pada blok K-23 jenis ulat yang dominan adalah *Olonia gateri* kecil dengan rata-rata populasi ulat adalah 1.28 ekor/pelepah.

Berdasarkan tabel dapat di simpulkan bahwa keberadaan hama ulat pemakan daun kelapa sawit pada blok ini masih berada dibawah ambang ekonominya dan masih bisa dikendalikan secara biologis menggunakan musuh-musuh alami seperti predator dan parasitoid UPDKS.

Namun dengan jumlah UPDKS yang masih dibawah ambang ekonominya maka perlu diketahui juga sumber pakan lainnya bagi predator UPDKS untuk menunjang atau mendukung keberlangsungan hidup dari predator ini. Untuk itu perlu diketahui jenis predator UPDKS yang ada pada lahan dan jenis tanaman APH yang tersedia.

Predator UPDKS merupakan serangga yang menjadi musuh alami untuk setiap jenis UPDKS yang ada pada pelepah kelapa sawit. Serangga ini selalu memburu UPDKS dan menjadikannya sebagai sumber pakannya. Serangga ini biasanya berada di tanaman APH seperti *Cassia SP*, *Turnera Sp*, dan *Antigonon SP*

Tabel 2. Hasil analisis predator pada blok K-23 dan L-26 selama 8 minggu

Spesies	Jumlah Predator(ekor)				Kepadatan Populasi/sampel (P)		Indeks Keanekaragaman (H')		Indeks Dominansi (C)	
	<i>Turnera ulmifolia</i>	<i>Cassia cobanensis</i>	Pokok Sampel K-23	Pokok Sampel L-26	K-23	L-26	K-23	L-26	K-23	L-26
	<i>Sycanus dichotomus</i>	14	43	32	78	0.36	0.95	0.56	0.67	0.56
<i>Cosmolestes picticeps</i>	167	350	539	787	5.52	8.88				
<i>Chanteconidea furcelata</i>	31	73	68	128	0.77	1.57				
Total	212	466	639	993						

Jumlah predator yang tertangkap pada sampel diblok L-26 adalah 1459 ekor yaitu 466 ekor ditemukan di tanaman *Cassia cobanensis* dan 993 di pokok sampel. Dengan rata-rata tangkapan perulangannya adalah 182 ekor. Sedangkan Pada blok K-23 dapat diperoleh total 851 ekor dengan rata-rata 103 ekor setiap pengulangan perminggunya.

Berdasarkan Kepadatan Populasi bisa dilihat bahwa spesies *Cosmolestes picticeps* memiliki angka kepadatan yang tertinggi diantara 3 spesies yang ada. *Cosmolestes picticeps* ini memiliki angka kepadatan 5.52 ekor/Ha pada blok K-23 dan 8.88 ekor/Ha pada blok L-26.

Hasil dari analisis tingkat keanekaragaman menunjukkan angka dibawah 1. Dimana sesuai dengan kriteria yang ditentukan, angka ini menunjukkan bahwa pada kedua blok ini memang keanekaragamannya berada pada tingkat yang rendah. Tingkat keanekaragaman yang rendah ini diakibatkan kurangnya jenis spesies predator yang ditemui saat melakukan pengamatan.

Tingkat dominansi pada kedua blok pengamatan melewati 0,5 dan menuju angka 1, ini menunjukkan bahwa ada salah satu spesies yang mendominasi dari masing-masing blok dan spesies yang paling mendominasi ini adalah spesies *Cosmolestes pecticeps*.

Berdasarkan penelitian Azlina dan Tey (2011), mereka memberikan ringkasan tentang kemampuan membunuh dari 4 spesies predator. Jumlah rata-rata ulat kantong yang dimakan oleh predator berkisar antara 0-9 tergantung pada jumlah yang dimasukkan. Hasil keseluruhan dari penelitian mereka menunjukkan bahwa *C. furcellata* merupakan spesies predator terbaik. Ini mengkonsumsi rata-rata 5,90 bagworms dalam waktu 24 jam dan menghasilkan 53,65% kematian bagworm. Hal ini diikuti oleh *P. melacanthus* dan *S. dichotomus* yang masing-masing menyebabkan kematian ulat kantong sebesar 45,76% dan 44,85%. Keduanya mengonsumsi sekitar 5 bagworm dalam 24 jam. Spesies predator yang paling tidak efisien adalah *C. picticeps*, yang menyebabkan kematian ulat kantong sebesar 20,91 % dan hanya memakan 2,30 ulat kantong dalam waktu 24 jam.

Tabel 3. Kebutuhan sumber pakan predator UPDKS

Spesies	Kemampuan memakan UPDKS dalam 24 Jam (ekor)	Kepadatan Populasi Predator/sampel (P)		Kebutuhan sumber pakan/predator (ekor)		Rata-rata kepadatan populasi UPDKS/Pelepah (ekor)		Kekurangan sumber pakan predator (ekor)	
		K-23	L-26	K-23	L-26	K-23	L-26	K-23	L-26
<i>Sycanus dichotomus</i>	5	0.36	0.95	1.80	4.73	1.65	1.77	0.15	2.96
<i>Cosmolestes picticeps</i>	2.3	5.52	8.88	12.69	20.43			11.04	18.66
<i>Chanteconidea furcellata</i>	5.9	0.77	1.57	4.56	9.26			2.91	7.49

Berdasarkan data pada tabel diatas dapat dilihat bahwa karena kepadatan populasi ulat yang rendah sumber kebutuhan pakan bagi predator menjadi berkurang. *C.furcellata* dengan kemampuan makan paling besar dibanding dengan 2 spesies lainnya.

Menurut penelitian Azlina dan Tey (2011), Efisiensi membunuh *C. picticeps* secara signifikan lebih rendah daripada 3 spesies predator lainnya, predator ini hanya bisa mengkonsumsi 2-3 bagworm dalam waktu 24 jam. Ini mungkin karena

C. picticeps lebih merupakan predator polifag. Pakan utamanya kemungkinan besar bukan ulat kantong tetapi serangga lainnya. Kanibalisme yang kuat dari serangga *Cosmolestes pecticeps* diamati dalam pemeliharaan spesies ini.

menambahkan tanaman berbunga pada blok-blok kelapa sawit dapat mengundang serangga-serangga lain agar dapat menjadi sumber pakan tambahan bagi beberapa predator UPDKS. Adapun jenis-jenis tanaman berbunga yang sering digunakan didalam perkebunan adalah *Turnera subulata* dan *Turnera ulmifolia*, *Cassia cobanensis* dan *Antigonon leptopus*.

Tanaman *Cassia cobanensis* dan *Turnera ulmifolia* adalah jenis tanaman berbunga, tanaman ini dapat menghasilkan nektar dan polen. *Cassia cobanensis* menghasilkan nektar dari ketiak daunnya atau yang biasa disebut dengan *nectar extra floral* sedangkan tanaman *Turnera ulmifolia* menghasilkan nektar dari bunga atau yang biasa disebut *nectar floral* yang mampu mengundang serangga seperti kupu-kupu, lebah, tawon atau tabuhan, lalat dan serangga lainnya untuk berkunjung. Serangga-serangga ini mengambil nektar dan polen sebagai sumber pakannya. Berikut hasil identifikasi serangga yang mengunjungi kedua jenis tanaman APH.

Tabel 4. Indeks Keanekaragaman dan dominansi serangga pada tanaman APH

Ordo	Famili	Spesies	Jumlah	
			<i>Cassia Cobanensis</i>	<i>Turnera Ulmifolia</i>
Orthoptera	Gryllidae	<i>Xenogryllus marmoratus</i>	25	16
	Acrididae	<i>Valanga nigricornis</i>	12	14
	<i>Micropezidae</i>	<i>Rainieria calceata</i>	25	16
Diptera	Asilidae	<i>Laphria sadales</i>	10	-
	Tachinidae	<i>Tachini fera</i>	34	15
	Braconidae	<i>Dolichogenidea metesae</i>	9	-
Hymenoptera	Braconidae	<i>Pediobius imbrues</i>	32	14
	Formicidae	<i>Oecophylla smaragdina</i>	20	12
Lepidoptera	Pieridae	<i>Appias libythea</i>	10	5
	Total	=	177	92
	H'	=	1.922	1.901
	C	=	0.133	0.153

Serangga yang ditemukan pada kedua tanaman terdiri atas 4 ordo, 9 Famili, dan 9 spesies. Dari total serangga yang ditemukan, serangga pada tanaman *Cassia cobanensis* lebih banyak jumlahnya, yaitu 177 ekor serangga sedangkan pada tanaman *Turnera ulmifolia* hanya ditemukan total 92 ekor.

Ordo Diptera dan Hymenoptera lebih banyak ditemukan pada tanaman *Cassia cobanensis*. Menurut F.W Howard(2001), Kepik predator *Cosmolestess Sp.* sering

ditemukan di kelapa sawit, terutama di tempat yang banyak tumbuh tumbuhan paku, *Nephrolepis sp* dan Tumbuhan berbunga seperti *Cassia Sp.* dan *Turnera Sp.* *Cosmolestes Sp.* Serangga ini dapat memangsa lipas, lalat, rayap, dan tawon di alam terbuka. Mereka juga bisa memangsa tabuhan dan tawon. Serangga ini dapat memakan ulat pemakan daun kelapa sawit di perkebunan kelapa sawit.

Tanaman bermanfaat seperti *Cassia cobanensis* terbukti unggul dan efektif dalam mengendalikan hama di perkebunan kelapa sawit. Penggunaan hubungan biologis ini memastikan pengelolaan perkebunan yang baik dengan ketergantungan yang rendah pada pestisida sintetis dan biaya pengelolaan hama yang lebih rendah sambil mempertahankan hasil produksi kelapa sawit yang berkelanjutan yang tinggi dalam jangka panjang.



Gambar 1. *Cassia cobanensis*



Gambar 2. *Turnera ulmifolia*

KESIMPULAN

Maka berdasarkan data dan pembahasan yang diperoleh melalui penelitian ini, dapat ditarik beberapa kesimpulan.

1. Tanaman *Cassia cobanensis* dan *Turnera ulmifolia* dapat membantu memenuhi kebutuhan pakan seluruh predator hama UPDKS.
2. Tingkat keberadaan hama UPDKS yang rendah dapat mengakibatkan kekurangan sumber pakan bagi predator UPDKS.
3. Indeks keberagaman predator UPDKS menunjukkan angka yang rendah sedangkan indeks keanekaragaman serangga lainnya menunjukkan angka yang sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, S., Wahyu, D.N., Hersanti, Sudarjat., dan Entun, S. 2016. Biologi dan Perilaku kawin *Sycanus annulicornis* Dohrn (Hemiptera: Reduviidae) yang diberi Pakan *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae). *Proceeding Biology Education Conference (ISSN:2528-5742)*, Vol 13 (1) : 587-592
- Basri, M.W. dan N. Kamarudin. 2001. *Cassia Cobanensis* as a beneficial plant for sustenance of parasitoids in bagworm control. MPOB TT No. 132.
- Boror, D.J.C., A. Triplhofi, dan N.F. Johnson. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Keenam*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Cahyadi, A.T. 2004. *Biologi Sycanus annulicornis* (Hemiptera: Reduviidae) pada tiga jenis mangga [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor
- Fitriani, S. 2009. *Tingkat keefektifan Sycanus annulicornis* Dohrn [Hemiptera: Reduviidae] untuk mengendalikan *Crocidolomia pavonana* Zeller [Lepidoptera: Pyralidae] pada tanaman kubis [Brassica Linn]. Yogyakarta.

- Lubis, A.U. 2002. *Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq)* di Indonesia. Pusat Penelitian Kelapa Sawit Marihat : Pematang Siantar Sumatera Utara.
- Murdani, Erwin, Maryani, Lahmuddin dan Priwiratama. 2012. Efikasi Beberapa Formulasi Metarhizium Anisopliae Terhadap Larva Oryctes rhinoceros L. (Coleoptera: Scarabaeidae) Di Insektarium Alumnus. Jurnal Online Agroekoteknologi.
- Nasution N. 2016. Keanekaragaman Laba-Laba (Araneae) Pada Ekosistem Sawah dengan Beberapa Pola Tanam di Kota Padang. Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi. Vol.2 No.1 : 13-18.
- Pahan. Iyung 2008. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit*. Menajemen Agribisnis dari Hulu Hingga Hilir. Jakarta Timur: Penebar Swadaya.
- Satriawan R. 2011. *Kelimpahan populasi Ulat Api (Lepidoptera: Limacodidae) dan Ulat Kantung (Lepidoptera: Psychidae) serta predator pada Perkebunan Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) Cikidang Plantation Estate, Sukabumi*. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Sembel DT. 2010. *Pengendalian Hayati: Hama-hama serangga tropis & gulma*: Penerbit ANDI Yogyakarta.
- Sastrosayono, Selardi. 2008. Budi Daya Kelapa Sawit. Jakarta: PT. AgroMedia Pustaka.
- Susanto, A., AE. Prasetyo, D. Simanjuntak, TA Perdana R., H. Priwitama, Sudharto, RD. De Chenon, A. Sipayung, A. Tri Widi P., RY. Purba. 2012. EWS: Ulat Api, Ulat Kantung, Ulat Bulu. Seri Kelapa Sawit Populer 09. Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Z. Azlina dan C. Tey C 2011. Killing Efficiency of Selected Insect Predator Species against Bagworm, *Metisa plana* Sime Darby Plantation R&D Centre, KM10, Jalan Banting-Kelanang, 42700 Banting, Selangor Darul Ehsan, Malaysia
- Zulkefli, M., Norman, K. & Basri, M.W. 2004. Life cycle of *Sycanus dichotomus* (Hemiptera: Reduviidae) – A common predator of bagworm in oil palm. Journal of Oil Palm Research 16(2): 50- 56.