



**LAPORAN AKHIR
HIBAH PENELITIAN DESENTRALISASI
TAHUN ANGGARAN 2013**



**Pengembangan Teknik Konservasi dan Pemberdayaan Parasitoid
Chaetoxorista sp (Diptera) dan *Trychogramma sp* (Hymenoptera)
Sebagai Agens Pengendali Hama Ulat Pemakan Daun dalam
Rangka Pengelolaan Perkebunan Kelapa Sawit
Ramah Lingkungan**

1. Prof. Dr. Ir. Retna Astuti Kuswardani, MS. (Ketua)
2. Ir. Maimunah, MSi. (Anggota)
3. Dra. Sartini, MSc. (Anggota) ✓

Dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Melalui DIPA Kopertis Wilayah I Tahun 2013 Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penugasan Penelitian Hibah Bersaing No. 021/K1.2.2/KL/2013 Tertanggal 16 Mei 2013

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN
KEPADA MASYRAKAT
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2013**



**LAPORAN AKHIR
HIBAH PENELITIAN DESENTRALISASI
TAHUN ANGGARAN 2013**



**Pengembangan Teknik Konservasi dan Pemberdayaan Parasitoid
Chaetoxorista sp (Diptera) dan *Trychogramma sp* (Hymenoptera)
Sebagai Agens Pengendali Hama Ulat Pemakan Daun dalam
Rangka Pengelolaan Perkebunan Kelapa Sawit
Ramah Lingkungan**

1. Prof. Dr. Ir. Retna Astuti Kuswardani, MS. (Ketua)
2. Ir. Maimunah, MSi.(Anggota)
3. Dra. Sartini, MSc. (Anggota)

Dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Melalui DIPA Kopertis Wilayah I Tahun 2013 Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penugasan Penelitian Hibah Bersaing No. 021/K1.2.2/KL/2013 Tertanggal 16 Mei 2013

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN
KEPADA MASYRAKAT
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2013**

**HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
PENELITIAN HIBAH BERSAING**

Judul Kegiatan : Pengembangan Teknik Konservasi dan Pemberdayaan Parasitoid *Chatexorista* sp (Diptera) dan *Trychogramma* sp (Hymenoptera) Sebagai Agens Pengendalian Hama Ulat Pemakan Daun Dalam Rangka Pengelolaan Perkebunan Kelapa Sawit Ramah Lingkungan

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 153 / Ilmu Hama dan Penyakit Tanaman

Ketua Peneliti

A. Nama Lengkap : Prof. Dr. Ir Retna Astuti Kuswardani, MS
B. NIDN : 0005046001
C. Jabatan Fungsional : Guru Besar
D. Program Studi : Agroteknologi
E. Nomor HP : 08126524494
F. Surel (e-mail) : retno_tutik@yahoo.com

Anggota Peneliti (1)

A. Nama Lengkap : Dra. Sartini, MSc.
B. NIDN : 0115126001
C. Perguruan Tinggi : Universitas Medan Area

Anggota Peneliti (2)

A. Nama Lengkap : Ir. Maimunah, MSi.
B. NIDN : 0002036502
C. Perguruan Tinggi : Universitas Medan Area

Lama Penelitian Keseluruhan : 2 Tahun

Penelitian Tahun ke : 2

Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp 110.000.000,00

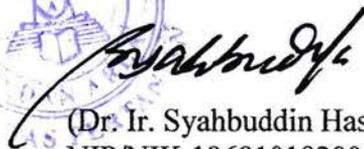
Biaya Tahun Berjalan : - diusulkan ke DIKTI Rp 60.000.000,00

- dana internal PT Rp 0,00 : ---
- dana institusi lain Rp 0,00 : ---
- inkind sebutkan : ---

Mengetahui
Dekan,

Medan, Desember 2013
Ketua Peneliti,




(Dr. Ir. Syahbuddin Hasibuan, M.Si)
NIP/NIK 196910192005011001



(Prof. Dr. Ir Retna Astuti Kuswardani, MS)
NIP/NIK 196004051993032001

Menyetujui,

Ketua Lembaga Penelitian




(Dr. Ir. Suswati, MP)

NIP/NIK 196505251989032002

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas berkat dan rahmadNya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir program IbM dengan judul **“Pengembangan Teknik Konservasi dan Pemberdayaan Parasitoid *Chatexorista* sp (Diptera) dan *Trychogramma* sp (Hymenoptera) Sebagai Agens Pengendalian Hama Ulat Pemakan Daun Dalam Rangka Pengelolaan Perkebunan Kelapa Sawit Ramah Lingkungan”**, Dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Melalui DIPA Kopertis Wilayah I Tahun 2013 Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penugasan Penelitian Hibah Bersaing No. 021/K1.2.2/KL/2013 Tertanggal 16 Mei 2013

Penulis pada kesempatan ini menyampaikan terima kasih kepada pihak Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia yang telah memberikan kesempatan pada kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun Anggaran 2011/2012.

Kami sangat menyadari akan besarnya manfaat bidang kegiatan Penelitian yang dipercayakan pada kami sehingga selain kuantitas penulisan, kualitas penulisan juga dapat tercapai dengan baik di bidang transfer pengetahuan tepat guna tentang model pengendalian UPDKS secara berkelanjutan dan ramah lingkungan khususnya dan di Sumatera Utara dan di Indonesia pada umumnya.

Kami sangat mengharapkan bantuan dalam bidang kegiatan Penelitian ini dapat berkelanjutan sehingga program Tri Darma Perguruan Tinggi butir ke dua dapat berjalan secara berkesinambungan. Akhirnya penulis berharap semoga hasil program Penelitian ini dapat menjadi pedoman bagi pihak-pihak yang berkepentingan khususnya para pengusaha Kelapa Sawit.

Medan, Desember
2013

Tim Peneliti



DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| HALAMAN PENGESAHAN | i |
| KATA PENGANTAR | ii |
| DAFTAR ISI | iii |
| ABSTRAK | 1 |
| | |
| BAB I. PENDAHULUAN | 3 |
| 1.1 Latar Belakang | 3 |
| 1.2. Tujuan Khusus | 6 |
| 1.3. Urgensi Penelitian | 6 |
| BAB II. TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1 Pengembangan Areal Perkebunan Kelapa Sawit di Indonesia | 8 |
| 2.2 Peran Parsitoid dalam Mengendalikan Serangga Hama | 12 |
| 2.3 Ulat Pemakan Daun Kelapa Sawit | 15 |
| BAB III. METODE PENELITIAN | 18 |
| A. Penelitian Laboratorium Tahun ke-2 | 18 |
| 1. Pengaruh Jenis Bahan aktif Insektisida bTerhadap Pre Imago Pupa <i>Chaetexorista</i> sp | 18 |
| 2. Pembiakan Massal <i>Trhycograma</i> sp | 18 |
| 3. Uji Preferensi Parasitoid Terhadap Berbagai Jenis Gulma | 19 |
| B. Penelitian Lapangan | 19 |
| 1. Konservasi Parasitoid di Areal Perkebunan Kelapa Sawit | 20 |
| 2. Augmentasi Parasitoid <i>Trhycograma</i> | 20 |
| 3. Menyusun Strategi Konservasi dan Augmentasi Parasitoid Hama UPRKDS | 21 |
| BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | 22 |
| 4.1 Pengaruh Jenis Bahan aktif Insektisida bTerhadap Pre Imago Pupa <i>Chaetexorista</i> sp | 22 |
| 4.2 Pembiakan Massal <i>Trhycograma</i> sp | 26 |
| 4.3 Uji Preferensi Parasitoid Terhadap Berbagai Jenis Gulma | 28 |
| 4.4 Menyusun Strategi Konservasi dan Augmentasi Parasitoid Hama UPRKDS | 30 |
| BAB V. KESIMPULAN | 35 |
| SARAN | 36 |
| DAFTAR PUSTAKA | 37 |
| LAMPIRAN | 39 |

ABSTRAK

Struktur ekosistem perkebunan kelapa sawit didominasi oleh jenis dan varietas tanaman tertentu yang dipilih oleh manusia untuk memperoleh produksi tinggi. Tanaman yang dipilih secara fenologi adalah seragam yakni bentuk dan umur yang sama untuk memudahkan pengelolaannya. Oleh karena tidak dimilikinya diversitas biotik dan genetik yang tinggi maka terjadi ketidak stabilan di ekosistem perkebunan kelapa sawit. Ketidak stabilan ekosistem di perkebunan kelapa sawit ini ditunjukkan dengan sering terjadinya ledakan populasi hama. Ulat pemakan daun kelapa sawit (UPDKS) merupakan hama yang sangat berbahaya di perkebunan kelapa sawit. Dikenal ada dua kelompok UPDKS yang penting, yakni ulat api (*Limacodidae*) dan ulat kantong (*Psychidae*). Kerusakan daun kelapa sawit sebesar 50% pada umur 8 tahun akibat serangan UPDKS akan menurunkan produksi hingga mencapai 30%-40% pada tahun kedua. Oleh karena itu perlu tindakan konservasi dan augmentasi parasitoid di lapangan, sehingga dapat berfungsi agens pengendali hayati dalam pengendalian hama ulat pemakan daun kelapa sawit secara berkelanjutan dan ramah lingkungan. Untuk mendapatkan model pengendalian tepat guna dan ramah lingkungan ini diperlukan kajian tentang Pengembangan Teknik Konservasi dan Pemberdayaan Parasitoid *Chaetexorista sp* (Diptera) dan *Trychogramma sp* (Hymenoptera) Sebagai Agens Pengendali Hama Ulat Pemakan Daun dalam Rangka Pengelolaan Perkebunan Kelapa Sawit Ramah Lingkungan. Penelitian dilakukan di areal perkebunan kelapa sawit PTPN III, PT Londsum dan di laboratorium Hama Tanaman Fakultas Pertanian, mulai dari Maret 2012 sampai dengan Desember 2013. Penelitian di laboratorium ditujukan untuk membiakkan massal parasitoid *Trychogramma* dengan inang pengganti sebagai bahan augmentasi dan inundasi di areal perkebunan kelapa sawit agar populasi dan daya parasitasi di perkebunan kelapa sawit meningkat. Dilakukan juga uji preferensi *Trychogramma sp* terhadap berbagai jenis gulma berbunga, serta uji fresh residu contact untuk mendapatkan gambaran bahan aktif pestisida yang aman bagi Parasitoid *Chaetexorista sp* (Diptera) dan *Trychogramma sp* (Hymenoptera). Sedangkan pengujian di lapangan ditujukan untuk mendapatkan model pemberdayaan parasitoid dengan teknik inundasi dan augmentasi dengan pelepasan populasi parasitoid dan penyediaan gulma berbunga untuk menyediakan pakan imago serangga parasitoid sehingga akan terbentuk koloni populasi parasitoid yang mampu tumbuh dan berkembang biak dan meningkatkan daya parasitasi di areal perkebunan kelapa sawit.

Dari hasil uji *fresh residu contact* ada beberapa jenis bahan aktif yang relatif aman bagi pertumbuhan parasitoid *Chaetexorista* di lapangan yakni pada perlakuan dengan bahan aktif *Bacillus thuringiensis*, dan Azadirachtin dengan kematian rata-rata 6,67%. Parasitoid *Trychogramma sp* telah berhasil dibiakkan secara massal dan berhasil di lepaskan dan berkembang di beberapa areal tanaman perkebunan kelapa sawit. Pengendalian hama UPDKS dapat dilakukan dengan cara biologis dengan memanfaatkan *Trychogramma sp*, secara inundasi dan augmentasi. Imago *Trychogramma sp* tertarik dan menyukai keberadaan bunga dari gulma-gulma Air mata pengantin (*Antigonon leptopus*), Patik emas (*Euphorbia hirta*), Belimbing (*Oxalis barrelieri*), Putri malu (*Mimosa pudica*), Bunga pukul delapan (*Turnera subulata*), Wedusan (*Ageratum conyzoides*). Dengan penambahan populasi *Trychogramma sp* dan tersedianya bunga secara nyata meningkatkan koloni populasi parasitoid tersebut. Untuk efektifitas penempatan gulma yang diberdayakan (*beneficial weeds*) untuk menjaga keberadaan populasi parasitoid *Trychogramma sp* berdasarkan

pengamatan di lapangan maka perlu diseleksi jenis dan disesuaikan lokasi penempatannya

Kata kunci: Parasitoid, *Chaetoxorista sp*, *Trychogramma sp*, konservasi, augmentasi, kelapa sawit

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Industri kelapa sawit terus berkembang pesat di Indonesia, Malaysia, dan negara-negara lain. Hal ini dapat ditunjukkan dari perkembangan pembukaan luas areal tanaman kelapa sawit, produksi maupun sumbangan devisa terhadap negara selama lima tahun terakhir. Industri ini terbukti telah berhasil memberikan kontribusi yang signifikan dalam pembangunan dengan menyediakan lapangan kerja dan mengentaskan kemiskinan. Minyak kelapa sawit juga telah berkembang fungsinya dalam menyediakan biodisel. Perlunya penyikapan yang serius akan isu lingkungan dalam pengembangan kelapa sawit. Isu termasuk zonasi dan buffer zona dalam memelihara keragaman lingkungan. Tantangan pengembangan kelapa sawit di dunia akan makin besar dengan berkembangnya isu lingkungan yang banyak dihembuskan oleh sejumlah negara dan LSM. Salah satu dampak yang nyata adalah karena tidak dimilikinya diversitas biotik dan genetik yang tinggi maka terjadi ketidak stabilan di ekosistem perkebunan kelapa sawit. Ketidak stabilan ekosistem di perkebunan kelapa sawit ini ditunjukkan dengan sering terjadinya ledakan populasi hama. Di perkebunan kelapa sawit hama ulat api *Sethotosea* spp. sebagai hama utama yang menyerang daun dari masa pembibitan sampai tanaman menghasilkan.

Ulat pemakan daun kelapa sawit (UPDKS) merupakan hama yang sangat berbahaya di perkebunan kelapa sawit. Dikenal ada dua kelompok UPDKS yang penting, yakni ulat api (*Limacodidae*) dan ulat kantong (*Psychidae*). Kerusakan daun kelapa sawit sebesar 50% pada umur 8 tahun akibat serangan UPDKS akan menurunkan produksi hingga mencapai 30%-40% pada tahun kedua. Pada waktu terjadi ledakan populasi hama tersebut maka dalam beberapa hari saja hama ulat pemakan daun kelapa sawit dapat menyerang ratusan hektar tanaman kelapa sawit.

Pengendalian UPDKS secara kimiawi di perkebunan kelapa sawit dengan menggunakan insektisida selama lebih dari 50 tahun telah diterapkan, disamping biaya mahal juga menimbulkan dampak negatif yang besar baik bagi lingkungan maupun kesehatan manusia. Dalam rangka memasuki pasar bebas perdagangan minyak kelapa sawit dan diberlakukannya Internasional Organisation for standardization (ISO) 14001

mensyaratkan masyarakat dunia memperbaiki kebijakan dalam memproduksi barang yang bebas residu racun dan memelihara kelestarian lingkungan.

Di ekosistem perkebunan kelapa sawit jika faktor mortalitas alami UPDKS antara lain parasitoid dapat bekerja optimal dalam penekanan populasi UPDKS maka diyakini UPDKS tidak akan mengalami lonjakan populasi yang menimbulkan dampak serangan secara eksplosif. Ekosistem perkebunan kelapa sawit yang didominasi oleh tanaman tahunan dan perubahan mikro iklim yang tidak sedrastis seperti yang terjadi pada ekosistem sawah dengan tanaman semusimnya memberikan dampak positif untuk perkembangan parasitoid. Keberhasilan beberapa musuh alami dalam mengendalikan hama-hama penting di perkebunan kelapa sawit telah ditunjukkan antara lain penggunaan burung hantu untuk mengendalikan tikus, pengendalian kumbang kelapa dengan virus, pengendalian rayap dengan nematoda dan lain sebagainya. Ditemukannya berbagai jenis parasitoid di perkebunan kelapa sawit diyakini dapat menjadi faktor mortalitas penting bagi hama UPDKS. Agar peran parasitoid dapat secara nyata mengatur populasi UPDKS, maka perlu dikaji lebih dalam lagi terutama langkah-langkah konservasi dan augmentasi jenis-jenis parasitoid di perkebunan kelapa sawit.

Parasitoid dikenal sebagai faktor pengatur dan pengendali populasi serangga yang efektif karena sifat pengaturannya yang tergantung kepadatan dan spesifikasi inangnya. Peningkatan populasi hama akan ditanggapi secara numerik yaitu dengan meningkatkan jumlah parasitoid dan secara fungsional yaitu dengan meningkatkan daya parasitasi. Peningkatan populasi hama akan selalu diimbangi oleh tekanan yang lebih keras dari populasi parasitoid yang mengakibatkan populasi hama menjadi turun kembali. Prinsip pengaturan populasi organisme oleh saling keterkaitan antar anggota suatu komunitas pada jenjang tertentu juga terjadi di dalam agroekosistem perkebunan kelapa sawit.

Apabila terjadi ledakan populasi UPDKS di ekosistem perkebunan kelapa sawit maka jika dilihat dari hubungannya antara hama dan parasitoidnya disebabkan oleh banyak hal antara lain:

1. di lokasi tersebut tidak ada jenis parasitoid yang efektif mengatur populasi hama karena parasitoid yang ada kurang memiliki sifat tergantung kepadatan yang tinggi. Dalam komunitas terjadi kesenjangan

2. atau kekosongan dalam susunan musuh alami dan jaring-jaring komunitas secara keseluruhan
3. jumlah populasi parasitoid rendah sehingga tidak mampu memberikan respons numerik yang cepat dalam mengimbangi populasi hama. Rendahnya populasi parasitoid karena tidak terpenuhinya kualitas habitat untuk keberlangsungan hidupnya.

Dari hasil penelitian sebelumnya ditemukan berbagai jenis parasitoid hama ulat api dan ulat kantong baik dari golongan parasitoid stadia telur, larva, pupa, maupun imago dengan tingkat populasi dan parasitasi di perkebunan kelapa sawit yang bervariasi. Secara umum berbagai jenis parasitoid tersebut di ekosistem perkebunan kelapa sawit populasi dan parasitasi masih rendah, sehingga belum secara signifikan penekanan populasi terhadap hama ulat pemakan daun kelapa sawit. Agar peran berbagai jenis parasitoid tersebut secara simultan dapat mengendalikan populasi ulat pemakan daun kelapa sawit perlu dilakukan tindakan-tindakan yang menunjang terlaksananya konservasi dan augmentasi berbagai jenis parasitoid tersebut. Kegiatan-kegiatan tersebut antara lain dengan menyediakan habitat yang sesuai untuk kebutuhan hidupnya antara lain penyediaan tumbuhan yang menghasilkan metabolit sekunder disukai dan menjadi inang pengganti parasitoid, penggunaan pestisida yang aman terhadap parasitoid, augmentasi dengan pembiakan massal di laboratorium dan melepaskannya di lapangan.

Penyediaan tanaman inang pengganti bagi parasitoid dengan terlebih dahulu menganalisis kandungan metabolit sekunder berbagai jenis tumbuhan dan gulma yang pada penelitian sebelumnya telah diketahui sering dikunjungi oleh berbagai jenis parasitoid. Dari hasil analisis tersebut akan digunakan untuk memilih beberapa jenis tumbuhan dan gulma yang akan di tanam dengan berbagai model agar dapat menyediakan habitat yang sesuai bagi berbagai jenis parasitoid tersebut. Konservasi juga dilakukan dengan tidak menggunakan jenis-jenis insektisida yang berdampak negatif terhadap pertumbuhan dan perkembangbiakan parasitoid. Untuk itu diperlukan uji efikasi berbagai jenis insektisida yang biasa digunakan di perkebunan kelapa sawit tersebut terhadap beberapa jenis parasitoid. Insektisida yang diketahui berpengaruh negatif terhadap parasitoid disarankan untuk tidak digunakan lagi di perkebunan kelapa sawit khususnya.

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ditemukan beberapa jenis parasitoid kususnya dari ordo Hymenoptera dan Diptera, namun disamping populasi rendah maka tingkat parasitasinya juga sangat rendah. Oleh sebab itu belum ditemukan jenis parasitoid di perkebunan kelapa sawit efektif mengatur populasi hama UPDKS. Jumlah populasi parasitoid rendah sehingga tidak mampu memberikan respons numerik yang cepat dalam mengimbangi populasi hama UPDKS. *Trychogramma sp.* dan *Chaetexorista sp.* diketahui sebagai parasitoid telur hama UPDKS. Parasitoid *Trychogramma sp* telah berhasil dibiakkan secara masal dan di lepaskan di beberapa areal tanaman antara lain perkebunan tebu, tembakau, dan kapas serta efektif mengendalikan berbagai jenis hama. Dari pengalaman tersebut maka untuk meningkatkan populasi dan parasitasi *Trychogramma sp* dan *Chaetexorista sp.* di areal perkebunan akan dilakukan pembiakan masal dan pelepasan mengikuti metode Nurindah yang telah berhasil dilakukan di perkebunan tembakau. Jika metode konservasi dan augmentasi parasitoid ini dapat berhasil maka pengendalian hama UPDKS secara ekonomis akan menguntungkan dan secara ekologis dapat dipertanggung jawabkan karena ramah lingkungan, berkelanjutan dan tidak meninggalkan residu yang berbahaya.

2. Tujuan Khusus

Terdapat beberapa tujuan khusus dari penelitian yang akan dilakukan

Tujuan tersebut antara lain:

1. Mendapatkan gambaran beberapa jenis pestisida yang aman terhadap parasitoid telur dan parasitoid larva UPDKS.
2. Mendapatkan metode konservasi parasitoid di perkebunan kelapa sawit
3. Mendapatkan metode augmentasi parasitoid di perkebunan kelapa sawit

3. Urgensi Penelitian

Hama ulat api merupakan hama yang sangat berbahaya di perkebunan kelapa sawit. Penyebarannya begitu cepat yang mengakibatkan daun tanaman kelapa sawit habis dimakan ulat dan akan Berbagai cara pengendalian hama ulat api sudah pernah dilakukan tetapi belum memberi hasil yang memuaskan. Ulat api diketahui mempunyai kompleks musuh alami (parasitoid, predator, patogen) yang menyerang berbagai

stadium hama, namun belum dimanfaatkan secara optimal dalam pengendalian hama tersebut. membuat tanaman sulit untuk berbuah dan akhirnya akan mati dengan sendirinya.

Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu baik dari Pusat Penelitian Kelapa Sawit, mahasiswa, dan peneliti lain telah ditemukan beberapa jenis predator, parasitoid dan patogen yang menyerang hama ulat api. Namun demikian musuh alami hama tersebut belum dapat dimanfaatkan secara optimal untuk mengendalikan hama ulat api di perkebunan kelapa sawit, hal ini ditunjukkan oleh masih menitik beratkan penggunaan insektisida untuk mengendalikan hama tersebut. Kendala yang dihadapi adalah belum tersedianya teknologi konservasi dan pendayagunaan musuh-musuh alami yang terdapat di perkebunan kelapa sawit secara optimal.

Belajar dari pengalaman menunjukkan bahwa jika musuh alami dapat berperan optimal di lapangan maka manfaatnya lebih besar dibandingkan dengan penggunaan insektisida. Dampak pengendalian hayati memberikan keuntungan secara ekonomi maupun terhadap lingkungan, dan sifatnya berkelanjutan. Pemanfaatan musuh alami burung hantu untuk mengendalikan hama tikus di perkebunan kelapa sawit sebagai contoh keberhasilan pengendalian hayati saat ini. Ekosistem kelapa sawit diyakini sebagai ekosistem yang sesuai untuk konservasi musuh alami karena sifat tanaman yang menahun sehingga musuh alami mempunyai kesempatan lebih lama untuk dapat beradaptasi pada ekosistem tersebut dibandingkan pada ekosistem tanaman semusim.

Berdasarkan hal tersebut di atas perlu dilakukan penelitian Pemanfaatan Predator, Paraitoid dan Patogen Sebagai Agens Pengendali Hayati Hama Ulat Api di Perkebunan Kelapa Sawit. Selain itu juga akan diteliti serangga lain yang berasosiasi dengan predator, parasitoid, dan patogen dari hama ulat api, hal ini penting diketahui untuk mendapatkan teknologi pengembangbiakan di laboratorium dan teknologi konservasi dengan penyediaan inang alternatif pada saat populasi hama rendah. Uji potensi predator, parasitoid, dan patogen terhadap berbagai jenis ulat api pada berbagai stadia juga akan dilakukan di laboratorium.

II. TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Pengembangan Areal Perkebunan Kelapa Sawit di Indonesia dan dampaknya terhadap Permasalahan Hama

Potensi pengembangan perkebunan kelapa sawit di Indonesia masih cukup besar karena kondisi iklim yang mendukung dan lahan yang tersedia masih cukup luas yaitu berkisar 30-46 juta ha. Besarnya minat masyarakat dan dunia ha untuk membuka perkebunan kelapa sawit didorong oleh semakin baiknya harga Crude palm oil (CPO) di dalam dan diluar negeri. Areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia tumbuh secara pesat. Penambahan areal kelapa sawit setiap tahunnya berkisar antara 300-400 ribu ha. Pertumbuhan areal kelapa sawit rakyat tumbuh dengan laju 25,20%, perkebunan swasta tumbuh dengan laju 14,60%/tahun, dan perkebunan negara tumbuh sebesar 4,70%. Sehingga secara nasional areal perkebunan kelapa sawit tumbuh rata-rata 12,30 %/tahun selama 27 tahun terakhir. Proyeksi Dirjenbun pada tahun 2015 luas areal perkebunan di Indonesia sebesar 9 juta ha akan terlampaui (Dirjenbun, 2007).

Industri kelapa sawit terus berkembang pesat di Indonesia, Malaysia, dan negara-negara lain. Industri ini terbukti telah berhasil memberikan kontribusi yang signifikan dalam pembangunan dengan menyediakan lapangan kerja dan mengentaskan kemiskinan. Minyak kelapa sawit juga telah berkembang fungsinya dalam menyediakan biodisel. Rencana pemerintah meningkatkan pemanfaatan sumber energi alternatif dengan cara melakukan perluasan lahan perkebunan kelapa sawit hingga 500.000ha pertahun disadari akan menimbulkan masalah lingkungan dan sosial. Ancaman keragaman hayati terjadi akibat praktek monokultur, penggunaan agrokimia yang intensif, dan praktek pembakaran hutan untuk pembukaan lahan (Hadjargunadi,2009, Witjaksana, 2009).

Perkembangan industri kelapa sawit yang diiringi dengan perluasan areal untuk perkebunan kelapa sawit , sehingga lahan tidur, hutan sekunder, lahan gambut beralih fungsi menjadi perkebunan kelapa sawit menyebabkan permasalahan hama yang beralih status. Yang pada awalnya bukan sebagai hama berubah menjadi hama, serangga

penyerbuk dan musuh alami menjadi menurun keragamana maupun jumlahnya karena keterbatasan pakan dan habitat (Gillot, 2005; Rozziansha dan Agus Susanto, 2011).

Perlunya penyikapan yang serius akan isu lingkungan dalam pengembangan kelapa sawit. Isu termasuk zonasi dan buffer zona dalam memelihara keragaman lingkungan. Tantangan pengembangan kelapa sawit di dunia akan makin besar dengan berkembangnya isu lingkungan yang banyak dihembuskan oleh sejumlah negara dan LSM. Salah satu dampak yang nyata adalah karena tidak dimilikinya diversitas biotik dan genetik yang tinggi maka terjadi ketidak stabilan di ekosistem perkebunan kelapa sawit. Ketidak stabilan ekosistem di perkebunan kelapa sawit ini ditunjukkan dengan sering terjadinya ledakan populasi hama. Di perkebunan kelapa sawit hama ulat api sebagai hama utama yang menyerang daun dari masa pembibitan sampai tanaman menghasilkan.

Hama ulat pemakan daun kelapa sawit yang diketahui menyerang tanaman kelapa sawit di Indonesia banyak spesiesnya antara lain yang menjadi hama penting adalah dari keluarga Limacodidae yakni *Setothosea asigna*, *Setora nitens*, *Darna trima*, *Birthosea bisura*, *Birthismula chara*, *Susica malayana*, *Thosea monoloncha*, dan *Thosea vetusta*; dari keluarga Psychidae yakni *Mahasena corbetti* dan *Metisa plana*. Dalam satu tahun terjadi beberapa generasi hama-hama tersebut, dengan stadia yang ditemukan di lapangan tumpang tindih, dimana siklus hidup hama ini relatif pendek yakni sekitar 2 bulan. Ledakan populasi hama UPDKS sering terjadi di perkebunan kelapa sawit, sehingga hama UPDKS merupakan hama yang sangat berbahaya bagi tanaman kelapa sawit. Penyebarannya begitu cepat dalam waktu yang relatif singkat dapat menyerang ratusan hektar kebun kelapa sawit. Akibat serangan UPDKS mengakibatkan daun tanaman kelapa sawit habis dimakan ulat dan akan membuat tanaman sulit untuk berbuah dan akhirnya akan mati dengan sendirinya. Ulat tersebut tidak tampak pada siang hari tapi muncul pada malam hari (Khalsoven, 1981; PPKS 2005).

UPDKS sebagai hama penting di perkebunan kelapa sawit sampai saat ini pengendaliannya masih menitik beratkan penggunaan insektisida. Penggunaan insektisida pada awalnya akan menekan populasi hama namun dalam jangka panjang kurang menguntungkan karena akan terjadi kompensasi populasi dan berdampak negatif terhadap lingkungan.

Hama seperti makhluk hidup lainnya perkembangannya dipengaruhi oleh faktor faktor iklim baik langsung maupun tidak langsung. Temperatur, kelembaban udara relatif dan fotoperiodisitas berpengaruh langsung terhadap siklus hidup, keperidian, lama hidup,

serta kemampuan diapause serangga (Wiyono,2007). Sebagai contoh hama kutu kebul (*Bemisia tabaci*) mempunyai suhu optimum 32,5° C untuk pertumbuhan populasinya. Contoh yang lain adalah pertumbuhan populasi penggerek batang padi putih berbeda antara musim kemarau dan musim hujan, sementara itu panjang hari berpengaruh terhadap diapause serangga penggerek batang padi putih (*Scirpophaga innotata*) di Jawa (Triwidodo, 1993). Umumnya serangga-serangga hama yang kecil seperti kutu-kutuan menjadi masalah pada musim kemarau atau rumah kaca karena tidak ada terpaan air hujan. Pada percobaan dalam ruang terkontrol peningkatan kadar CO₂ pada selang 389- 749µl/L meningkatkan reproduksi tungau *Tetranychus urticae* . Pengaruh tidak langsungnya adalah kaitannya dengan musuh alami hama baik predator, parasitoid dan patogen. Sebagai contoh adalah perkembangan populasi ulat bawang *Spodoptera exigua* pada bawang merah lebih tinggi pada musim kemarau, selain karena laju pertumbuhan intrinsik juga disebabkan oleh tingkat parasitasi dan tingkat infeksi patogen yang rendah (Hikmah, 1997).

Selain faktor iklim beberapa faktor yang paling berperan dalam menekan populasi hama secara alami adalah tersedianya predator, parasitoid dan patogen. Pada berbagai stadium hama ulat api ditemukan jenis parasitoid dan patogen hama yang berbeda waktu penyerangannya. Ada parasitoid telur, larva, pupa, larva-pupa maupun ada patogen yang menyerang telur, larva, dan pupa (PPKS, 2005). Ditemukannya beberapa jenis predator, parasitoid dan patogen yang menyerang hama UPDKS ternyata belum memberikan solusi terbaik dalam penekanan populasi hama tersebut. Hal ini ditunjukkan oleh masih seringnya terjadinya ledakan populasi hama tersebut dan masih intensifnya pemakaian insektisida.

Pengaturan populasi UPDKS secara alami dapat ditentukan oleh semua faktor yang bersifat tergantung kepadatan yang antara lain meliputi reaksi predator, parasitoid ,patogen, reaksi kompetisi intraspesifik untuk berbagai kepentingan termasuk pakan, tempat berlindung, dan tempat bersarang. Faktor pakan, ruang dan tempat

berlindung dimasukkan sebagai kelompok faktor tergantung kepadatan yang tidak timbal balik. Sedangkan faktor musuh alami dimasukkan sebagai kelompok faktor tergantung kepadatan yang tidak timbal balik (Untung, 2005).

Pemahaman keadaan ekosistem pertanian secara menyeluruh merupakan langkah penting dalam pengelolaan hama UPDKS. Dengan mempelajari struktur ekosistem perkebunan kelapa sawit yang berupa jenis tanaman, jenis hama, dan musuh alaminya, serta interaksinya, maka diharapkan dapat membentuk ekosistem perkebunan kelapa sawit yang populasi hama UPDKS dapat dikendalikan secara hayati.

Hasil penelitian disertasi saya dari tahun 2002 sampai dengan 2006 secara signifikan menunjukkan bahwa burung *Tyto alba* yang dilepaskan pada tipe habitat yang sesuai dapat menurunkan tingkat serangan hama tikus. Dengan mengkaji karakteristik habitat makro dan mikro bagi pengembangan burung hantu *Tyto alba javanica* pemangsa tikus maka dapat membantu keberhasilan introduksi burung tersebut dari ekosistem perkebunan kelapa sawit ke ekosistem persawahan. Di persawahan secara alami ditemukan banyak jenis musuh alam tikus namun potensinya kurang sehingga tidak mampu mengimbangi ledakan hama tikus. Burung hantu yang mangsa utamanya adalah tikus dan berkembang dua kali dalam setahun ini mampu beradaptasi pada gupon yang didirikan disekitar perkampungan berdekatan dengan hamparan sawah (Kuswardani,2006).

Lebih lanjut hasil penelitian hibah fundamental kami tahun anggaran 2007 menunjukkan bahwa tikus sebagai hama penting di tanaman kelapa sawit menyerang tanaman muda sampai dengan tanaman menghasilkan. Kematian tanaman muda karena rusaknya titik tumbuh atau umbut akibat serangan tikus dapat mencapai 25 persen . Sedangkan pada tanaman yang sudah menghasilkan tikus memakan bunga, buah, muda maupun buah tua. Ekosistem perkebunan kelapa sawit sangat sesuai bagi perkembangan tikus, sehingga hampir selalu dijumpai tikus pada areal perkebunan kelapa sawi. Estimasi populasi tikus berkisar antara 183-537 ekor/ha. Seekor tikus dapat menghabiskan 5,5-13,5 gr daging buah kelapa sawit/hari. Potensi kerugian yang diakibatkan dapat mencapai 2,67 ton daging buah kelapa sawit. Kerugian ini belum termasuk kehilangan buah sawit yang dibawa tikus tetapi tidak dimakan dan penurunan mutu minyak sawit karena meningkatnya kadar asam lemak bebas.

Tersedianya pakan sepanjang tahun dan habitat yang sesuai bagi perkembangan tikus di ekosistem perkebunan kelapa sawit menyebabkan fluktuasi populasi tikus berjalan lambat dan diatas keseimbangan alami. Generasi tikus yang tumpang tindih dan peran musuh alami yang kurang juga menjadi penyebabnya. Dari hasil kajian ekobiologi tikus pohon ditemukan bahwa setelah panen puncak buah kelapa sawit maka akan diikuti masa kebuntingan tikus betina. Tikus pohon beranak tidak membuat lubang seperti tikus sawah. Habitat bersarang tikus pohon ditemukan pada tumpukan daun kelapa sawit hasil pangkasan, dibawah tanaman penutup tanah, maupun di sela-sela pelepah daun. Sehingga daerah sarang ini diketahui sebagai tempat berburu mangsa bagi burung hantu dan ular. Hasil pengamatan ditemukan beberapa jenis mangsa antara lain adalah burung hantu, ular, dan burung elang. Di perkebunan kelapa sawit *Tyto alba* telah mampu beradaptasi dalam nest box. Sepasang burung hantu *Tyto alba* dapat menjangkau wilayah pengendalian seluas 25-30ha. Pengendalian tikus menggunakan burung hantu selain secara nyata menurunkan populasi dan serangan tikus juga menghemat biaya dan tenaga kerja. Keberhasilan pengembangbiakan burung hantu *Tyto alba* baik di ekosistem sawah maupun di perkebunan kelapa sawit menunjukkan bahwa peran pemangsa secara signifikan dapat menekan populasi hama. Dengan teridentifikasinya karakteristik habitat makro dan mikro yang sesuai bagi *T. alba* di ekosistem persawahan secara signifikan dapat meningkatkan populasi burung tersebut dan secara nyata menurunkan luas serangan tikus (Kuswardani, 2006; 2008).

II. Peran Parasitoid dalam Mengendalikan Serangga Hama

Jenis-jenis parasitoid memilih habitat yang cocok untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya. Pemilihan habitat yang cocok akan digunakan untuk kawin, makan, istirahat dan kegiatan lainnya. Untuk menentukan preferensi habitat harus dilakukan studi lapangan dengan mengamati penggunaan dan pemilihan habitat, yaitu dengan cara membandingkan habitat yang tersedia dengan habitat lain. Parameter pengujian dilakukan terhadap karakteristik populasi, kesuksesan perkawinan dan reproduksi serta kesuksesan pertahanan diri terhadap serangan musuh (Anderson dan Gutzwiller, 1996).

Studi habitat parasitoid dapat dipisahkan pada skala besar dan skala kecil. Pendekatan skala besar memungkinkan untuk mengetahui distribusi dan jumlah serta

untuk mengekstrapolasi kawasan yang tidak disurvei, sedangkan studi skala kecil ditujukan terhadap individu musuh alami dengan memperhatikan hubungan antar habitat secara lebih rinci. Suatu pendekatan yang digunakan pada penelitian penggunaan habitat parasitoid dapat dilakukan pada tiga kategori yaitu mikrohabitat, makrohabitat, dan tataruang yang merupakan matrik antara vegetasi, ketinggian tempat, dan tataguna lahan (Saab, 1999)

Sebagai agens pengendalian hayati parasitoid sangat baik digunakan dan selama ini yang paling sering berhasil mengendalikan hama dibandingkan dengan kelompok agensia penegendali lainnya. Hal ini disebabkan oleh sifat-sifat yang dimiliki oleh parasitoid antara lain: (1). Daya kelangsungan hidup yang baik, (2). Populasi parasitoid dapat tetap bertahan meskipun dalam aras mangsa yang rendah, (3). Sebagian parasitoid monofag atau oloigofag. Keberhasilan teknik pengendalian dengan parasitoid sangat ditentukan oleh sinkronisasi antara fenologi inang dan parasitoid di lapangan.

Dari hasil penelitian sebelumnya di areal perkebunan kelapa sawit ditemukan 21 jenis parasitoid dari ordo Hymenoptera dan Diptera yang menyerang hama ulat pemakan daun kelapa sawit dari mulai stadia telur sampai dengan dewasa. Tingkat populasi dan parasitasi di lapangan bervariasi, dan pada umumnya masih rendah yakni dengan parasitasi kurang dari 10%. Penemuan jenis-jenis parasitoid yang beragam dan menyerang berbagai stadia hama di perkebunan kelapa sawit ini, beberapa contoh spesimen dapat dilihat pada Gambar 1 sd.3, memberikan harapan untuk dapat meningkatkan populasi dan parasitasinya dengan cara mengkonservasi jenis-jenis parasitoid tersebut. (Kamarudin, et al., 1998; Susanto, A. 2001; Kuswardani, 2009).

Hasil penelitian tahun 2011/2012 tingkat paarasitasi telur *Tryccogramma sp* di lima areal kebun kelapa sawit menunjukkan kisaran yang relatif besar yakni 17,33% sampai dengan 20,36%. Tingkat pasitasi *Chaetexorista sp.* terhadap pupa UPDKS berkisar antara 4,61% sampai dengan 13,87%. Meskipun rata-rata tingkat parasitasi *Chaetexorista sp* relatif kecil, namun demikian kedua jenis parasitoid tersebut ditemukan di semua areal pengamatan. Kedua parasitoid dengan jenis berbeda dan stadia hama yang diserang juga berbeda ini akan menjadi kekuatan yang simultan dalam menekan populasi hama. Dalam arti bahwa hama yang belum terparasit oleh *Tryccogramma sp*, pada stadia telur, maka perkembangan selanjutnya juga masih akan

mendapatkan tekanan populasi pada stadia selanjutnya yakni stadia pupa oleh serangan parasit *Chaetexorista* sp. Kedua jenis parasitoid ini secara alami juga tidak saling bertindak sebagai kompetitor karena perbedaan stadia hama yang diserangnya. Populasi hama UPDKS yang jenis dan serangannya hampir ditemukan disemua areal perkebunan kelapa sawit juga menjadi faktor yang mendukung terjaganya keberadaan populasi parasitoid tersebut.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa untuk parasitoid *Trypocogramma* sp memberikan harapan yang baik karena dapat dibiakkan secara massal di laboratorium dengan menggunakan inang pengganti hama bahan simpanan *Corcyra cephalonica*. Dengan pembiakan massal ini berarti dapat digunakan teknik inundasi yakni dengan menambahkan populasi parasitoid di lapangan untuk meningkatkan populasi alami yang relatif sedikit dan dapat dilepaskan pada saat populasi hama mengalami peningkatan secara eksplosif. Namun demikian masih perlu dikaji di tingkat lapangan efektifitasnya baik dari segi keberhasilan perkembangan dan parasitasinya, serta faktor-faktor yang dapat mendukung perkembangan populasi di lapangan. Selama masa hidupnya parasitoid tidak menumpang pada tubuh inangnya. Pada umumnya hanya stadia telur sampai dengan pupa berbagai jenis parasitoid hidup menumpang di dalam maupun di luar tubuh inangnya. Pada stadia dewasa kedua jenis parasitoid ini yang termasuk anggota ordo Hymenoptera dan Diptera hidup bebas dari inangnya sehingga memerlukan inang pengganti. Pada stadia dewasa parasitoid akan memerlukan habitat dan pakan yang berbeda dari stadia mudanya. Ketersediaan tanaman yang menghasilkan nektar dan metabolit sekunder lainnya akan menjadi inang dan habitat yang disukai oleh berbagai jenis parasitoid dan dapat menjaga keberlangsungan hidupnya. Hasil penelitian penulis sebelumnya ditemukan 17 jenis gulma contoh (Gambar 4. dan 5.) yang sering didatangi oleh berbagai jenis parasitoid di perkebunan kelapa sawit antara lain *Ipomea* sp., *Sacharum spontaneum*, *paspalum conjugatum*, *Ottochloa nodosa*, *Euphorbia heterophylla*, *Mimosa invisa*, *Borreria allata*, *Turnera* sp, dll. Sebagai langkah konservasi parasitoid maka perlu adanya gulma jenis tertentu yang telah diketahui sebagai inang parasitoid untuk tidak diberantas habis pada saat pengendalian gulma di perkebunan, yang sering disebut sistem pertanian kotor (*dirty farming*).

Selama ini pengendalian gulma belum memperhatikan perlunya selektifitas keberadaan jenis gulma yang dapat menyediakan pakan dan habitat untuk keberlangsungan hidup parasitoid. Sehingga perlu adanya kajian lebih lanjut terhadap keberadaan gulma jenis-jenis tersebut diatas dampak negatif maupun positifnya baik terhadap tanaman utama yakni kelapa sawit juga terhadap keberlangsungan hidup bagi kedua jenis parasitoid tersebut. Dalam kondisi tertentu beberapa jenis parasitoid dapat menjadi faktor mortalitas utama bagi hama, tetapi ada banyak jenis parasitoid yang pengaruhnya kecil terhadap gejala populasi hama. Usaha pengendalian hayati ditujukan untuk memperkuat peran musuh alami salah satunya adalah parasitoid pada suatu ekosistem tertentu. Sehingga parasitoid dapat melaksanakan fungsinya sebagai pengendali alami yang efektif pada kondisi ekosistem perkebunan kelapa sawit yang dinamik.

Dengan memodifikasi ekosistem sehingga ekosistem tersebut lebih mendorong peningkatan populasi dan efektivitas serta efisiensi musuh alami. . Dengan keadaan ekosistem yang telah dimodifikasi diharapkan daya reproduksi dan lama hidup musuh alami ditingkatkan serta untuk menambah daya tarik suatu daerah bagi musuh alami. Untuk melakukan perubahan lingkungan yang lebih menguntungkan parasitoid perlu diketahui faktor lingkungan apa saja yang membatasi pertumbuhan populasi parasitoid. . Beberapa cara yang dapat digunakan untuk menyelamatkan dan meningkatkan potensi parasitoid dengan cara memodifikasi ekosistem antara lain : (1). Konservasi fase musuh alami yang tidak aktif; (2). Penjagaan keanekaragaman komunitas; (3). Penyediaan inang alternatif; (4). Penyediaan makanan alami nektar, pollen, embun madu; (5). Penyediaan tempat berlindung secara buatan; (6). Memanipulasi iklim mikro yang sesuai bagi parasitoid; (7). Menghindari penggunaan insektisida yang berdampak negatif bagi parasitoid; (8). Menambah populasi parasitoid di areal perkebunan kelapa sawit dengan perbanyakkan masal.

III. Ulat Pemakan Daun Kelapa Sawit

Hama ulat pemakan daun kelapa sawit terdiri dari 2 famili yakni famili Limacodidae dengan anggota dari golongan ulat api dan famili Psychidae (bagworms / ulat kantong). Famili Limacodidae terdiri dari beberapa jenis, sedangkan anggota Limacodidae hanya sedikit jenis yang menjadi hama utama menyerang daun kelapa sawit antara lain adalah

hama-hama tersebut dibawah dengan sifatnya yang khas baik dari perilaku, gejala serangan maupun biologinya.

1. *Parasa lepida*

Serangga hama ini bersifat polyfagus, tersebar sampai 1500m dpl. serangan tinggi pada musim hujan, pembentukan tunas dan daun baru. Ngegat mampu migrasi sampai dengan jarak jauh karena ukurannya yang relatif kecil dan aktif terbang. Seekor induk mampu meletakkan telur 400-600 butir, stadia telur 3-5 hari, Telur diletakkan dalam kelompok kecil 5-7 butir, Stadia telur sampai dengan dewasa 65-68 hari, pupa mampu berdiapause sd 3-4 bulan. Larva menyerang daun sampai tinggal tulang daun, larva muda menyerang berkelompok, kemudian pada larva stadia lanjut secara individu. Ngegat aktif malam hari, ciri khas dari cara hinggap di helai daun. Pupa diletakkan di atas permukaan tanah, terbungkus kokon. Hama ini explosif pada musim hujan

2. *Setothosea asigna*

Serangga hama ini bersifat polyfagus, distribusi sampai dengan . 1500m dpl, Larva berwarna hijau, kekuningan dengan bercak-bercak yang khas di punggungnya. panjang larva 30-36 mm, lebar 14 mm. Telur transparan, diletakkan scr tunggal, atau overlapping berbaris , 3-4 baris ditutupi lapisan lilin transparan, diletakkan pada permukaan daun. Seekor ulat mampu memakan 300-500cm daun, stadia ulat lamanya 50 hari. Stadia pupa 35-40 hr, kadang-kadang 2 sd -3 bln, pupa berada di bawah permukaan tanah, atau semak, pupa ada dalam kokon. Siklus hidup dari telur sampai dengan imago meletakkan telur kembali adalah 14-15 minggu. Seekor ngegat betina mampu menghasilkan 200 keturunan. Sering terjadi serangan yang besar pd musim hujan. Populasi kritis 5-10 ulat /pelepah.

3. *Setora nitens Walker*

Untuk membedakan dengan ulat api lain maka dari warna ulat hijau kekuningan dengan panjang mencapai 40 mm, larva mempunyai dua rumpun bulu kasar di kepala dan dua rumpun di bagian ekor. Telur pipih dan bening, lebarnya 3 mm, diletakkan pada permukaan bawah daun, 3-5 deretan, kadang-kadang mencapai 20 deret. Ngegat coklat kelabu dengan garis hitam pada tepi sayap depan. Ngegat

betina panjang 20 mm, yang jantan lebih kecil. Kepompong bulat berdiameter 15 mm, berwarna coklat. Populasi kritis 5-10 ulat /pelepah

4. *Darma trima Moore*

Ulat berwarna coklat muda dengan bercak-bercak jingga di punggungnya.,panjangnya 13-15 mm,stadia ulat 25-35 hari. Ulat umumnya menyerang daun tua pada tanaman muda dan tua. Kepompong agak lonjong dengan diameter 5-6 mm,berwarna coklat, ditutupi serat-serat halus mirip sutera. Stadia kepompong berlangsung 10-14 hr. Siklus hidup keseluruhan selama 2 bulan. Populasi kritis 10-20 ulat/pelepah.

5. *Mahasena corbeti, Cryptothelea sp.*

Sebagai hama ulat kantong, maka yang aktif sebagai hama adalah stadia ulat atau larva yang terbungkus dalam kantong pertumbuhan kantong seiring pertumbuhan larva.. Hama polyfagus, menyerang daun, ranting, bunga, ini selain menyerang tanaman kelapa sawit juga menyerang tanaman tahunan lainnya (kopi, mangga, palm, tanaman pelindung, karet, kemiri, jarak, dll). Stadia larva 4 bulan,stadia pupa 1 bulan, Serangga betina mampu produksi telur 3000 btr/betina. Hama ini sering menimbulkan kerusakan berat pada musim kemarau. Gejala kerusakan dapat dibedakan dengan gejala kerusakan yang diakibatkan oleh serangan ulat api yakni tertinggal jaringan epidermis sehingga pada awal serangan nampak daun menjadi transparant, dan pada serangan lanjut daun seperti mengering coklat.

BAB III. METODE PENELITIAN

Penelitian lapangan dilakukan di areal perkebunan kelapa sawit Sumatera Utara. Penelitian laboratorium dilakukan di laboratorium Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area. Pemilihan lokasi penelitian ditujukan pada areal perkebunan kelapa sawit yang menjadi daerah endemik serangan UPDKS yaitu di wilayah Kabupaten Deli Serdang, Tebing Tinggi, dan Pematang Siantar. Rencana penelitian didesain sebagai pengujian laboratorium, dan penelitian deskriptif di lapangan.

A. Penelitian di laboratorium (Tahun II)

1. Pengaruh jenis-jenis insektisida terhadap pre imago parasitoid pupa *Chaetexorista* sp.

Pengujian pengaruh insektisida terhadap mortalitas preimago *Chaetexorista* sp. menggunakan metode *fresh residu contact*. Kegiatan ini adalah sebagai penelitian lanjutan yang seharusnya dilaksanakan pada tahun pertama, namun dengan adanya kendala terbatasnya populasi *Chaetexorista* maka uji ini akan dilanjutkan pada tahun ke II ini. Jenis pestisida yang akan digunakan dalam uji ini sama dengan yang digunakan dalam uji *Trychogramma* sp yakni pestisida dengan bahan aktif : dimelupo, glifosat, brodifakum, sipermetrin, metsulfuron, triadimefon, dimelupo, propikanozol, Azadiractin, dan *Bacillus thuringiensis*.

Aplikasi perlakuan dengan menyemprotkan insektisida pada media pasir yang dimasukkan kedalam stoples digunakan sebagai tempat pemeliharaan pupa ulat pemakan daun. Kepompong yang telah terinfeksi parasitoid dikumpulkan dari lapangan. Masing-masing stoples diisi 10 ekor kepompong. Stoples ditutup dengan kain kasa, untuk menjaga kelembaban pasir maka setiap hari pasir disempot dengan air. Pengamatan mortalitas diamati setelah pemunculan imago parasitoid.

2. Pembiakan masal *Trychogramma* sp

Untuk bahan inundasi parasitoid di lapangan perlu dilakukan pembiakan masal *Trychogramma* sp di laboratorium dengan menggunakan inang pengganti *Corcyra cephalonica*. Induk parasitoid telur yang akan diperbanyak secara masal

diperoleh dari inang UPDKS di perkebunan kelapa sawit. Proses perbanyak parasitoid telur dengan inang pengganti meliputi penyiapan inang, pemaparan inang pada parasitoid, dan pemanenan parasitoid yang siap dilepas ke lapangan.

a. Perbanyak inang pengganti *Corcyra cephalonica*

- Nampan pemeliharaan diisi dengan media pakan setebal 2 cm (\pm 1 kg campuran beras dan jagung tumbuk). Untuk satu unit produksi yang nantinya dapat menghasilkan 2-4 ml telur (1ml = \pm 18.000 butir) perhari secara berkesinambungan selama 3-4 bulan, diperlukan 96 nampan yang dibagi dalam 4 periode (1 periode 24 nampan).
- Nampan yang telah diisi media pakan kemudian disebari telur *Corcyra cephalonica* masing-masing sebanyak 0,25 ml (\pm 4.500 butir) kemudian ditutup.
- Nampan disimpan dalam rak , 3 minggu setelah itu akan muncul ngengat, Ngengat dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam sangkar peletakan telur. Dalam satu sangkar peletakan telur dapat dimasukkan 100 ngengat.
- Sangkar diletakkan dalam ruang gelap, setela 24 jam *Corcyra cephalonica* akan meletakkan telur.

b. Perbanyak parasitoid telur *Trybliographa* sp

- Kertas manila ukuran 2cmx2cm diolesi lem cair tipis-tipis merata. Ketika lem masih basah, telur *Corcyra cephalonica* disebarkan diatasnya secara merata, kemudian dikeringanginkan. Pada permukaan tersebut dapat menampung \pm 2.000 telur. Kertas dengan telur inang disebut pias telur inang.
- Pias telur inang sudah siap dipaparkan dengan parasitoid dimasukkan ke cdaloam tabung yang telah berisi *Trybliographa* sp
- Pelepasan di areal kebun sawit dilakukan antara 5-7 hari setelah pemaparan.

3. Uji preferensi parasitoid terhadap berbagai jenis gulma

Untuk menguji preferensi parasitoid terhadap berbagai jenis gulma yang ada disekitar perkebunan kelapa sawit mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- Beberapa jenis gulma yang telah diketahui berasosiasi dengan parasitoid UPDKS dari hasil penelitian sebelumnya di pelihara dalam insektarium.
- Parasitoid UPDKS hasil pembiakan laboratorium digunakan sebagai uji preferensi.
- Masing-masing jenis parasitoid pada stadia imago secara terpisah dimasukkan dalam insektarium yang telah diisi dengan jenis gulma yang telah ditetapkan.
- Uji berpasangan dan berkelompok dilakukan untuk mengamati ketertarikan parasitoid tersebut untuk mendatangi jenis gulma yang dipilih.
- Jenis-jenis gulma yang disenangi oleh parasitoid akan digunakan untuk konservasi parasitoid di perkebunan sawit

4. Konservasi jenis-jenis parasitoid di areal perkebunan kelapa sawit

- a. Tiga areal perkebunan kelapa sawit masing-masing luas 5 ha dijadikan demplot percobaan.
- b. Pada setiap demplot diberi perlakuan sebagai berikut yaitu di luar piringan di tanami jenis-jenis tumbuhan yang disenangi parasitoid dan yang terpilih sesuai hasil uji di laboratorium, untuk mengendalikan hama dipilih jenis-jenis insektisida yang aman bagi parasitoid sesuai hasil uji di laboratorium.
- c. Setiap sebulan sekali di amati jenis, besar populasi, dan tingkat parasitasi parasitoid hama UPDKS
- d. Sebagai pembandingan dilakukan pengamatan sejenis pada areal perkebunan yang tidak diberi perlakuan konservasi.

5. Augmentasi parasitoid telur *Trybliographa* sp

- a. Tiga areal perkebunan kelapa sawit masing-masing luas 5 ha dijadikan demplot percobaan.
- b. Pada setiap demplot diberi perlakuan sebagai berikut yaitu di luar piringan di tanami jenis-jenis tumbuhan yang disenangi parasitoid dan yang terpilih sesuai hasil uji di laboratorium.
- c. Untuk mengendalikan hama dipilih jenis-jenis insektisida yang aman bagi parasitoid sesuai hasil uji di laboratorium.

- d. Dipasang 5 pias telur inang sudah dipaparkan dengan parasitoid *Trychogramma* sp
- e. Setiap sebulan sekali di amati jenis, besar populasi, dan tingkat parasitasi parasitoid hama UPDKS
- f. Sebagai pembandingan dilakukan pengamatan sejenis pada areal perkebunan yang tidak diberi perlakuan konservasi dan augmentasi.

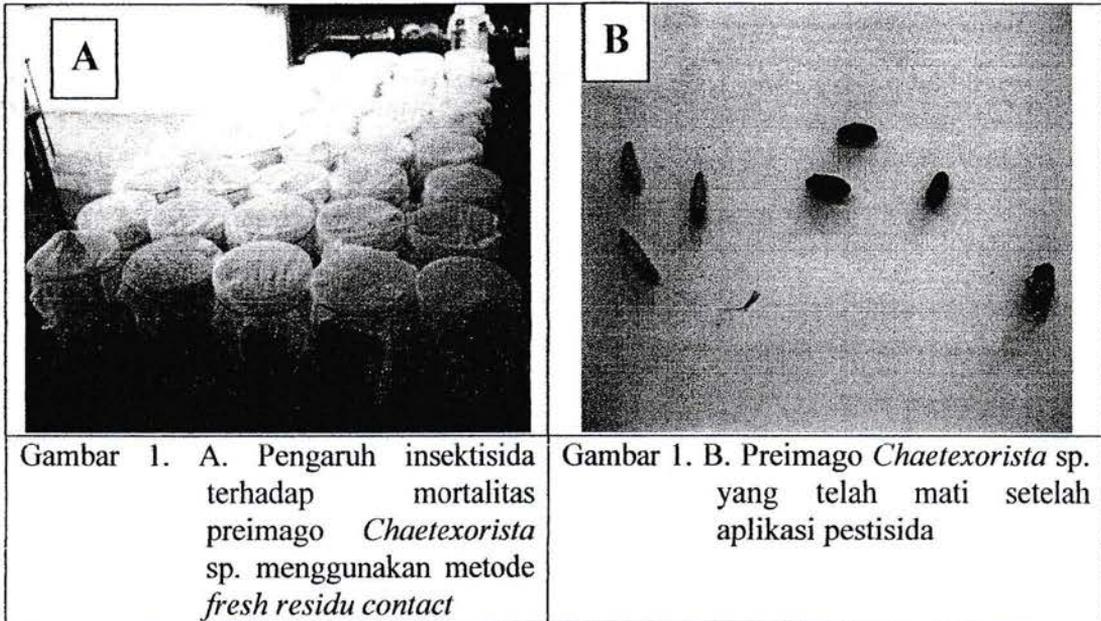
6. Menyusun Strategi konservasi dan augmentasi parasitoid hama UPDKS

Dari hasil pengamatan dilapangan dan hasil analisis di laboratorium dapat digunakan sebagai dasar-dasar tindakan untuk melakukan konservasi dan augmentasi parasitoid agar efektivitas pengendalian hayati dapat tercapa

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengaruh jenis-jenis insektisida terhadap pre imago parasitoid pupa *Chaetexorista* sp.

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati persentase mortalitas pre imago parasitoid pupa *Chaetexorista* sp akibat aplikasi berbagai bahan aktif pestisida yang pada akhirnya akan didapatkan jenis bahan aktif pestisida yang aman bagi parasitoid tersebut.



Pupa ulat api yang telah terinfeksi oleh parasit *Chaetexorista* sp dipelihara dalam stoples dengan media pasir yang telah diaplikasi dengan berbagai bahan aktif pestisida baik dari golongan insektisida, fungisida, maupun herbisida (Gambar 1.). Hal ini dilakukan atas dasar bahwa berbagai jenis bahan aktif dari pestisida tersebut sering diaplikasikan di perkebunan kelapa sawit. Tujuan aplikasi ini sesungguhnya untuk mengendalikan berbagai jenis hama, patogen maupun gulma yang menjadi organisme pengganggu di areal perkebunan kelapa sawit. Sebagai senyawa kimia yang bersifat racun dan meninggalkan residu di alam maka pestisida tersebut tentunya juga akan berdampak negatif terhadap perkembangan parasitoid di lapangan baik secara langsung maupun tidak langsung. Penggunaan herbisida di perkebunan sawit biasanya menggunakan pencampuran herbisida yang berspektrum luas, antara lain pencampuran bahan aktif glifosat dan metsulfuron, namun sampai saat ini belum dikaji dampak dari

interaksi bahan kimia ini baik terhadap resistensi gulma maupun matinya organisme non target seperti berbagai jenis parasitoid (Prawirotomo, H. dan Agus Susanto ; 2012). Dari hasil uji *fresh residu contact* berbagai jenis pestisida maka menunjukkan bahwa semua jenis bahan aktif yang diuji menyebabkan kematian terhadap parasit *Chaetexorista* sp, maupun menyebabkan gagalnya stadia larva dan pembentukan pupa. Hal ini akan menyebabkan pupa ulat api yang telah terinfeksi oleh parasit gagal menjadi imago, namun parasitoidnya juga gagal menyelesaikan stadia larva, pupa bahkan akan menyebabkan kematian bagi parasitoid tersebut. Lebih lanjut hasil uji pengaruh pestisida terhadap mortalitas preimago *Chaetexorista* sp. menggunakan metode *fresh residu contact* dengan dosis sesuai anjuran aplikasi di lapangan dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Mortalitas preimago *Chaetexorista* sp. menggunakan metode *fresh residu contact* pada media pemeliharaan pupa dengan dosis sesuai anjuran aplikasi di lapangan

| Perlakuan (bahan aktif) | Rerata persentase mortalitas (%) | Notasi |
|-------------------------|----------------------------------|--------|
| Lamda silahotrin | 76,66 | a |
| Dimelupo | 40,33 | bc |
| Glifosat | 16,67 | de |
| Brodifakum | 13,33 | de |
| Metsulfuron | 6,67 | f |
| Triadimefon | 43,33 | bc |
| Sipermetrin | 46,67 | bc |
| Propikonazol | 53,33 | b |
| Azadirachtin | 16,67 | de |
| Bacillus thuringiensis | 6,67 | f |

Angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu kolom tidak berbeda nyata secara statistik (DMRT 5%).

Kisaran kematian preimago *Chaetexorista* pada berbagai aplikasi bahan aktif pestisida menunjukkan adanya beda nyata. Dari hasil uji *fresh residu contact* tersebut ada beberapa jenis bahan aktif yang relatif aman bagi pertumbuhan parasitoid *Chaetexorista* di lapangan yakni pada perlakuan dengan bahan aktif *Bacillus thuringiensis*, dan Metsulfuron dengan kematian rata-rata 6,67%. Kemungkinan kematian akan lebih kecil terjadi di lapangan apabila paparan residu bahan aktif pestisida tersebut tidak langsung kontak dengan pupa ulat api maupun bahan aktif tersebut sebagai residu yang daya racunnya telah berkurang karena pengaruh lingkungan di lapangan seperti sinar matahari, curah hujan, terdegradasi oleh mikroorganisme dan lain-lainnya. Glifosat dan metsulfuron sebagai bahan aktif pestisida

yang biasa diaplikasikan diperkebunan kelapa sawit sebagai bahan kimia pengendali gulma, sehingga di lapangan juga tidak berdampak langsung terhadap parasitoid karena aplikasinya pada berbagai jenis gulma. Sehingga dengan uji di laboratorium menunjukkan persentase kematian yang kecil, maka diyakini di lapangan akan lebih kecil lagi dampak pestisida dengan bahan aktif tersebut kematian preimago parasit tersebut. Bactospein adalah insektisida dengan bahan aktif dari bakteri *Bacillus thuringiensis* adalah termasuk insektisida hayati yang mempunyai sifat lebih labil di lapangan yakni mudah terurai dan rusak oleh pengaruh sinar matahari, curah hujan, adanya aktifitas organisme lain di lapangan. Penggunaan insektisida berbahan aktif *Bacillus thuringiensis* sebagai racun perut untuk serangga hama di perkebunan kelapa sawit biasa digunakan untuk mengendalikan berbagai jenis hama antara lain ulat api, ulat kantong, kumbang kelapa. Sehingga penggunaan insektisida hayati inipun juga harus diaplikasikan dengan memperhatikan keadaan tataupun potensi musuh alami yang ada di perkebunan kelapa sawit. Pada saat parasitoid masih mampu menekan populasi serangga hama di areal perkebunan kelapa sawit maka agar diminimalisir penggunaan berbagai jenis insektisida.

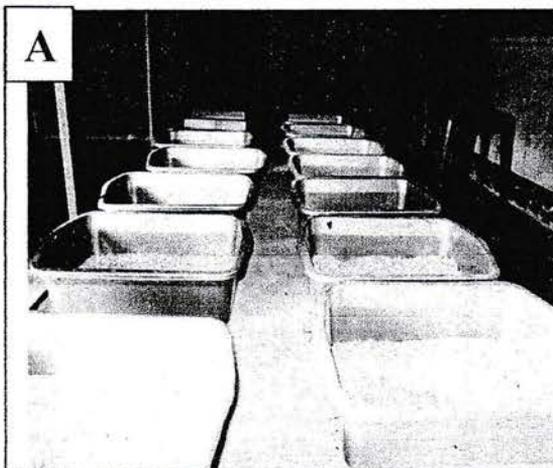
Penggunaan insektisida yang sesuai berdasarkan konsep Pengelolaan Hama Tanaman adalah insektisida yang aman terhadap musuh alami antara lain parasitoid. Parasitoid merupakan kekuatan alami yang diharapkan dapat bekerja untuk mengendalikan serangga hama. Dengan mempertimbangkan peran parasitoid yang besar pada tanaman kelapa sawit sebagai faktor mortalitas hama, maka semua tindakan budi daya kelapa sawit diharapkan merupakan tindakan yang dapat mengonservasi musuh alami tersebut. Tindakan pengendalian organisme pengganggu tanaman yang biasanya paling berpengaruh terhadap keberadaan musuh alami pada pertanaman kelapa sawit adalah tindakan penggunaan insektisida kimia yang disemprotkan. Diharapkan pestisida berbahan aktif azadirachtin dan *Bacillus thuringiensis* masih aman terhadap parasitoid *Chaetoxorista* sp. Sesuai hasil penelitian tahun pertama maupun Sunarto, DA. Dkk. (2006), bahwa bahan aktif azadirachtin dan *Bacillus thuringiensis* aman terhadap parasitoid *Trychogramma* baik di perkebunan kelapa sawit maupun kapas. Pestisida berbahan aktif azadirachtin dan *Bacillus thuringiensis*, di lingkungan sifatnya tidak stabil, sehingga mudah rusak karena pengaruh lingkungan antara lain temperatur ekstrem, curah hujan, sinar matahari. Sifat yang tidak stabil ini sangat mendukung

meminimalkan kadar residu di alam dan meminimalisir terjadinya peracunan bagi hewan atau serangga lain yang menempati aras trophi di atasnya dalam rantai makanan seperti parasitoid dan predator. Lebih lanjut Tobing (2009), menyebutkan bahwa perkebunan kelapa sawit milik negara maupun swasta sebagian besar menggunakan pestisida sintettis untuk mengendalikan hama ulat api, ulat kantung, kumbang tanduk dan tikus. Pada kenyataannya justru akhir-akhir ini di perkebunan kelapa sawit terjadi ledakan hama ulat api.

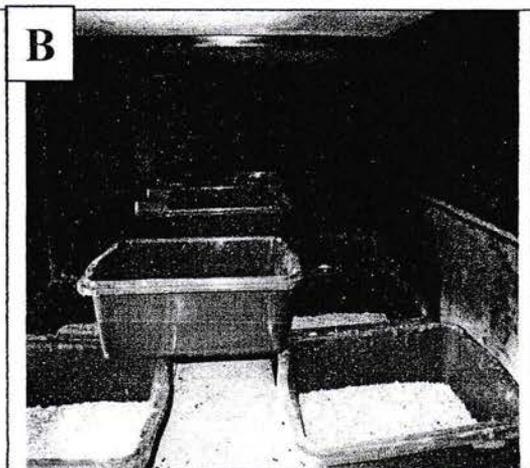
Dari hasil penelitian yang menunjukkan adanya tingkat mortalitas tinggi di atas 50% yakni pada hasil pengujian dengan bahan aktif lamda silahotrin mortalitas 76,66% dan bahan aktif propikonazol menyebabkan kematian 53,33% preimago *Chaetexorista* sp.menggunakan metode *fresh residu contact*, maka diharapkan waktu dan teknik aplikasi pestisida di lapangan perlu dibatasi misalnya pada saat populasi parasitoid tinggi, serangan UPDKS belum mencapai ambang ekonomi maka tidak disarankan aplikasi pestisida tersebut. Mortalitas preimago *Chaetexorista* yang relatif tinggi ditemukan pada perlakuan dengan bahan aktif yang digunakan untuk pengujian dari golongan insektisida. Insektisida kimia sintetis tersebut terbukti bahwa selain membunuh serangga hama secara langsung juga membunuh parasitoid. Pestisida yang diuji pada tingkat laboratorium menyebabkan kematian musuh alami 50-79% termasuk pestisida katagori tingkat sedang terhadap keamanan musuh alami di lapangan (Sunarto,2004). Preimago *Chaetexorista* sp berada dalam pupa ulat api yang dibungkus oleh puparium dengan cangkang yang relatif tebal, sedangkan bahan aktif pestisida ini sifatnya sebagai racun kontak, sehingga racun tersebut kurang berbahaya bagi parasitoid stadia pre imago. Sebagai parasitoid pupa *Chaetexorista* sp biasanya ditemukan pada habitat pupa ulat api yakni disekitar piringan tanaman kelapa sawit maupun diantara pelepah daun, dimungkinkan pada saat melakukan penyemprotan pestisida parasitoid ini juga tetap akan terpaparkan oleh pestisida tersebut dan akan berdampak negatif terhadap perkembangan parasitoid tersebut.

2. Pembiakan masal *Trychogramma* sp dengan inang pengganti *Corcyra cephalonica* sebagai bahan augmentasi di areal perkebunan.

Proses perbanyak parasitoid telur dengan inang pengganti meliputi penyiapan inang, pemaparan inang pada parasitoid, dan pemanenan parasitoid yang siap dilepas ke lapangan. Media pembiakan sama dengan yang dilakukan pada tahun pertama Gambar 2, hanya tujuan berbeda yakni untuk tahun pertama *Trychogramma* hasil pembiakan digunakan untuk menguji bahan aktif pestisida sedangkan pada tahun kedua hasil pembiakan masal *Trychogramma* digunakan untuk pelepasan massal di areal perkebunan kelapa sawit untuk menambah daya parasitasi dan mengamati potensi dan dampak augmentasi bagi parasitoid tersebut.



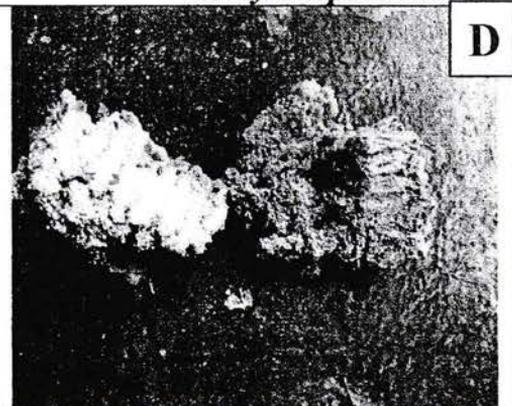
Gambar 2. A. Media pembiakan *Corcyra cephalonica*)



Gambar 2. B. Media pembiakan *Corcyra cephalonica*



Gambar 2. C. Stadia larva *Corcyra cephalonica* pada media pembiakan

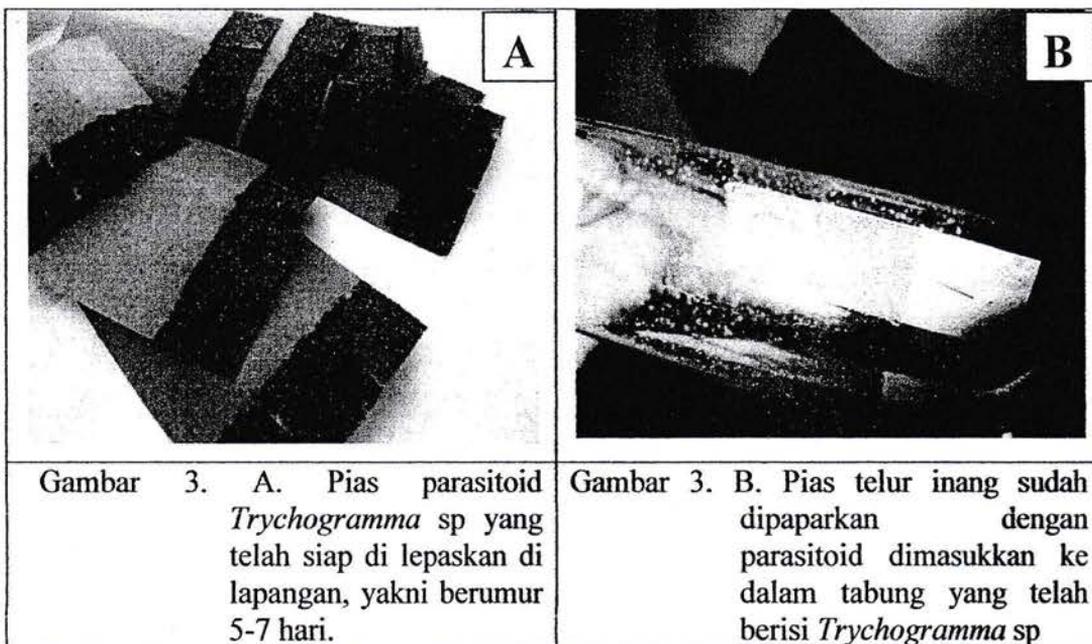


Gambar 2. D. Stadia pupa *Corcyra cephalonica* pada media pembiakan

Setiap satu buah nampan yang telah diisi media pakan rata-rata terdapat telur *Corcyra cephalonica* masing-masing sebanyak 0,25 ml atau ± 4.500 butir. Kurang lebih

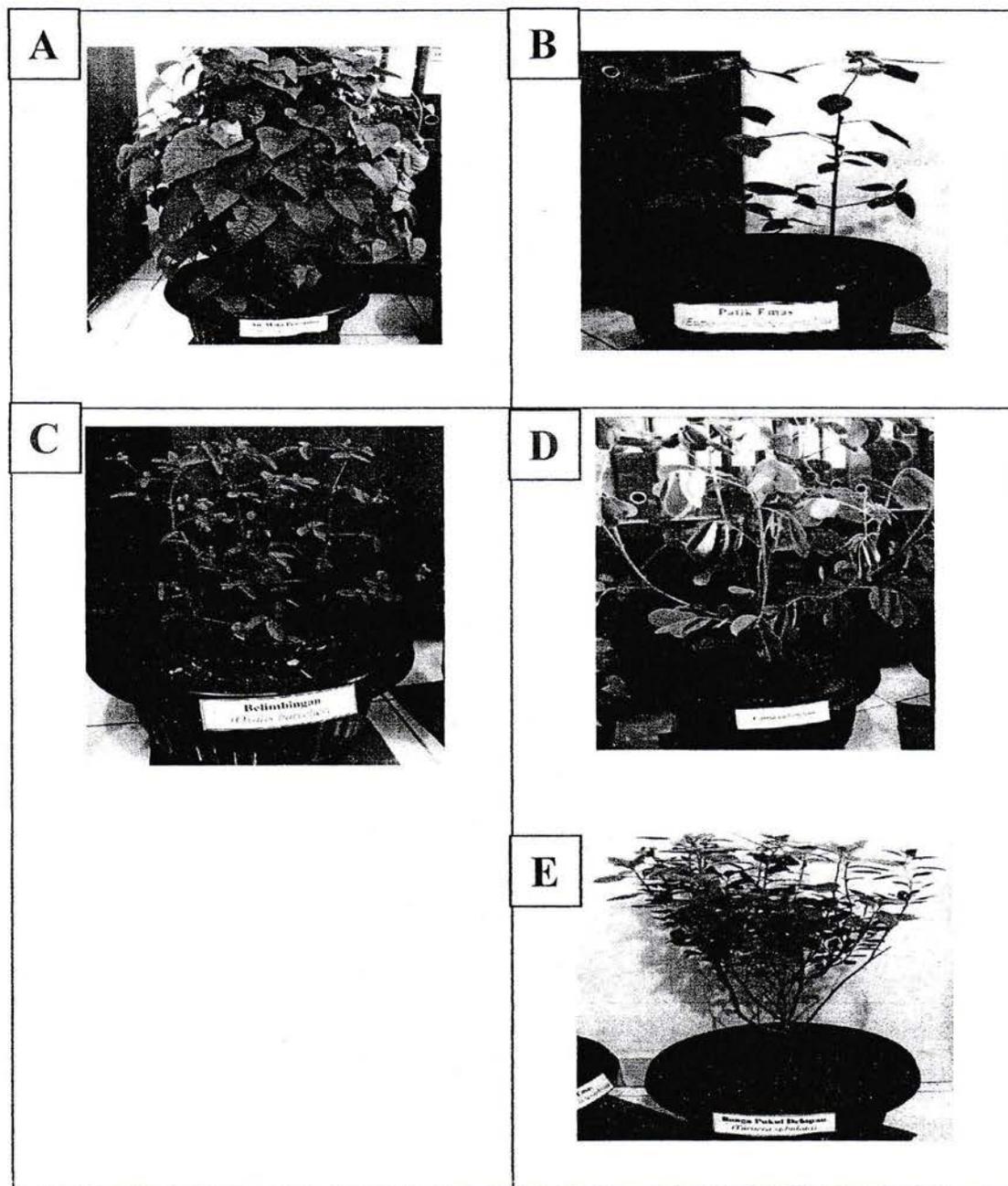
3 minggu setelah itu akan muncul ngengat, ngengat dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam sangkar peletakan telur. Dalam satu sangkar peletakan telur dapat dimasukkan 100 ngengat.

Sangkar diletakkan dalam ruang gelap, setelah 24 jam *Corcyra cephalonica* akan meletakkan telur. Kertas manila ukuran 2cmx2cm diolesi lem cair tipis-tipis merata. Ketika lem masih basah, telur *Corcyra cephalonica* disebarakan di atasnya secara merata, kemudian dikeringanginkan. Pada permukaan tersebut dapat menampung \pm 2.000 telur. Kertas dengan telur inang disebut pias telur inang Gambar 3. Pias telur inang sudah siap dipaparkan dengan parasitoid dimasukkan ke dalam tabung yang telah berisi *Trychogramma* sp (Gambar4) . Pelepasan di areal kebun sawit dilakukan antara 5-7 hari setelah pemaparan, setiap 5 ha diaplikasikan dengan 5 pias, di mana masing-masing pias berisi sekitar \pm 2.000 telur *Trychogramma*. Dalam waktu 3-4 hari setelah pelepasan telur maka, diharapkan parasitoid dewasa akan muncul dan aktif untuk memparasit ualt pemakan daun. Kendala yang dihadapi dalam pelepasan parasitoid ini adalah keadaan lingkungan yang sangat mempengaruhi keberhasilan parasitoid dapat hidup dan mapan di perkebunan kelapa sawit. Beberapa kendala diantaranya adalah curah hujan yang tinggi pada saat masa-masa pelepasan, munculnya serangan patogen seperti jamur dan bakteri yang menyerang telur pada pias-pias sehingga tidak bisa muncul iango, serangan ataupun pias telur ditemukan rusak karena dimakan oleh semut maupun tikus.



3. Uji preferensi imago parasitoid *Trychogramma* sp. terhadap berbagai jenis gulma

Hasil pembiakan *Trychogramma* di laboratorium juga digunakan untuk uji preferensi parasitoid terhadap berbagai jenis gulma berbunga yang ditemukan di areal perkebunan kelapa sawit dengan uji berkelompok. Penanaman dan pemeliharaan gulma di rumah kaca untuk selanjutnya setelah tersedia bunga dari gulma-gulma tersebut digunakan sebagai uji preferensi imago parasitoid *Trychogramma* Gambar 4.



Pengujian secara berkelompok dengan enam jenis gulma berbunga yang biasa di temukan diareal perkebunan kelapa sawit ini dimaksudkan untuk mengetahui preferensi *Trychogramma sp.* dalam menemukan habitat khususnya bunga-bunga gulma yang menghasilkan nektar. Dengan menguji secara berkelompok ini diharapkan setelah 4-5 hari pias yang digantungkan diantara gulma maka imago *Trychogramma sp* yang muncul akan segera terbang dan mencari bunga-bunga tersebut. Kelompok gulma ini diletakkan dalam sungkup untuk menjaga agar *Trychogramma sp* tidak lepas dari sangkar pengujian. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa semua gulma yang diuji ditemukan imago *Trychogramma sp* dengan jumlah yang bervariasi (Tabel)

Tabel 2. Preferensi *Trychogramma sp* pada berbagai jenis gulma (Jumlah imago yang hinggap pada masing-masing jenis gulma)

| Jenis gulma | Jumlah Imago (ekor) yang hinggap pada masing-masing gulma pada ulangan ke | | | Rata-rata |
|---------------------|---|----|-----|-----------|
| | I | II | III | |
| Air mata pengantin | 68 | 81 | 66 | 71,6 |
| Bunga pukul delapan | 53 | 62 | 79 | 64,3 |
| Patik emas | 4 | 3 | 9 | 5,3 |
| Wedusan | 7 | 2 | 7 | 5,3 |
| Putri malu | 21 | 18 | 24 | 21 |

Bunga air mata pengantin dan bunga pukul delapan sebagai bunga yang paling banyak dikunjungi oleh imago *Trychogramma sp* selain bunga ini jumlah dan ukurannya lebih besar dibandingkan gulma lain kemungkinan selain menghasilkan nektar juga mengeluarkan senyawa kimia lain sebagai penarik serangga. Hal ini tidak berbeda dengan hasil studi interaksi tanaman dengan gulma dan serangga diperoleh bahwa gulma tertentu dari famili Umbelliferae, Leguminosae, dan Compositae memegang peranan penting sebagai sumber pakan parasitoid dewasa yang dapat menekan populasi serangga hama (Altieri, 1999).

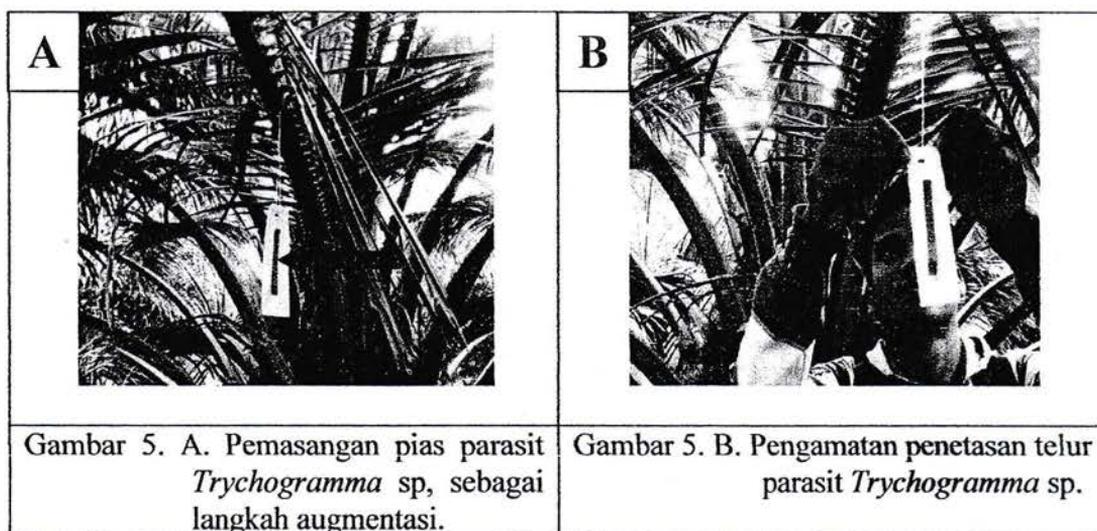
Manipulasi lingkungan dengan menggunakan tanaman penutup tanah juga berpengaruh terhadap serangga hama dan musuh alaminya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebun buah-buahan dengan tanaman liar dibawahnya menimbulkan kerusakan lebih rendah oleh serangan serangga hama dibandingkan dengan kebun buah yang diusahakan bebas dari tanaman lain, karena melimpahnya jumlah dan efisiensi predator dan parasitoid (Tobing, 2009).

4. Augmentasi dan Konservasi jenis-jenis parasitoid di areal perkebunan kelapa sawit

Augmentasi merupakan teknik pengendalian hayati suatu hama sasaran dengan cara memperkuat peranana musuh alami yang telah ada di suatu daerah serangan hama. Dengan augmentasi ini peran *Trychogramma sp* sebagai parasitoid telur UPDKS diperkuat dengan cara menambah atau meningkatkan populasi *Trychogramma sp*.

Dari hasil pembiakan masal *Trychogramma sp* di laboratorium digunakan sebagai bahan augmentasi di lapangan dengan tujuan untuk menambah populasi dan daya parasitasi di areal perkebunan kelapa sawit. Selama ini telah ditemukan parasitoid telur *Trychogramma sp* di areal perkebunan kelapa sawit namun dari hasil penelitian tahun pertama populasinya masih sangat rendah dengan tingkat parasitasi terhadap ulat pemakan daun kelapa sawit juga relatif rendah berkisar antara 11,97 % sd. 19,63 %. Pelepasan di areal kebun sawit dilakukan antara 5-7 hari setelah pemaparan, setiap 5 ha diaplikasikan dengan 5 pias, di mana masing-masing pias berisi sekitar \pm 2.000 telur *Trychogramma* (Gambar 5).

Untuk menjaga populasi dan daya parasitasi *Trychogramma sp* perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui waktu yang tepat kapan dilepaskan parasitoid tersebut dalam hubungannya dengan keberadaan inang dan interval waktu yang tepat. Dampak dari pengendalian UPDKS dengan *Trychogramma sp* nanti akan bersifat kumulatif karena adanya perkembangan dan pertumbuhan populasi hama juga akan diikuti dengan pertumbuhan populasi *Trychogramma sp*.



Dampak pelepasan masal di areal perkebunan sawit belum menunjukkan hasil yang signifikan karena pelepasan sedang berlangsung di lokasi penelitian dan populasi ulat api sedang rendah, justru yang tinggi adalah populasi hama ulat kantong. Untuk itu karena sifatnya yang polyphagus kemungkinan parasitoid ini juga akan memparasit telur ulat kantong pada saat populasi ulat api rendah di lapangan.

Menurut Tobing (2009), strategi peningkatan musuh alami tergantung dari jenis herbivora dan musuh-musuh alaminya, komposisi dan karakteristik tanaman, kondisi fisiologi atau efek langsung dari spesies tanaman tertentu. Ukuran keberhasilan peningkatan musuh alami juga dipengaruhi oleh luasnya areal perkebunan, karena mempengaruhi kecepatan perpindahan imigrasi, emigrasi dan waktu efektif dari musuh alami di lahan perkebunan.

Keberlangsungan keberadaan populasi parasit di lapangan selain dipengaruhi oleh augmentasi yang berulang di lapangan juga ditentukan oleh adanya inang dan kesediaan pakan pada stadia dewasa *Trychogramma* sp. Parasitoid ini termasuk anggota dari ordo Hymenoptera dimana pada stadia dewasa membutuhkan nektar yang dihasilkan oleh tumbuh-tumbuhan penghasil bunga, maka keberadaan tumbuh-tumbuhan tersebut akan membantu dalam konservasi parasitoid dan dalam meningkatkan potensi parasitasi di areal perkebunan kelapa sawit. Untuk meningkatkan keefektifan musuh alami dapat dilakukan dengan memanipulasi sumberdaya non target misalnya inang alternatif, nektar, tepung sari, ruang dan waktu, sehingga bukan hanya kelimpahan sumberdaya non target saja yang dapat mempengaruhi populasi parasitoid, tetapi juga ketersediaan distribusi spasial dan dispersi sementara. Manipulasi sumber-sumber daya non target akan merangsang musuh alami membentuk koloni habitat, sehingga meningkatkan kemungkinan musuh alami tetap tinggal pada habitatnya dan berkembang biak (Tobing, 2009).

Lima hari setelah pemasangan pias dilapangan kemudian dilakukan pengamatan populasi imago *Trychogramma* sp pada gulma-gulma berbunga disekitar piringan tanaman kelapa sawit. Imago parasitoid *Trychogramma* sp akan mencari nektar yang dihasilkan oleh bunga-bunga yang mekar. Dari hasil pengamatan secara acak terhadap keberadaan serangga dewasa (imago) pada beberapa jenis gulma berbunga yang ada disekitar areal tanaman kelapa sawit seperti tertera dalam Tabel 3.

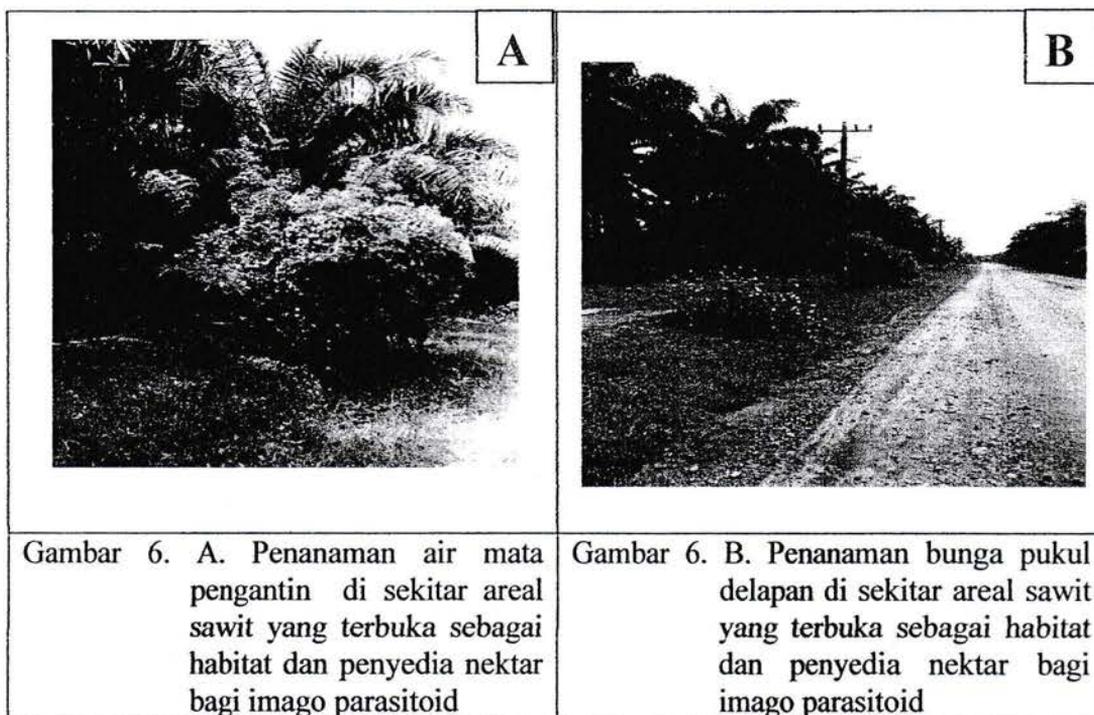
Tabel 3. Rata-rata jumlah imago *Trychogramma* sp yang ditemukan pada gulma berbunga di areal kelapa sawit (ekor/tangkai bunga)

| Jenis gulma berbunga di areal kelapa sawit | Rata-rata imago <i>Trychogramma</i> sp per tangkai bunga (ekor/tangkai bunga) |
|--|---|
| Air mata pengantin (<i>Antigonon leptosus</i>) | 23 ± 4 |
| Patik emas (<i>Euphorbia hirta</i>) | 4 ± 2 |
| Belimbing (<i>Oxalis barrelieri</i>) | 3 ± 0,6 |
| Putri malu (<i>Mimosa pudica</i>) | 8 ± 2 |
| Bunga pukul delapan (<i>Turnera subulata</i>) | 14 ± 3,6 |
| Wedusan (<i>Ageratum conyzoides</i>) | 7 ± 1,8 |

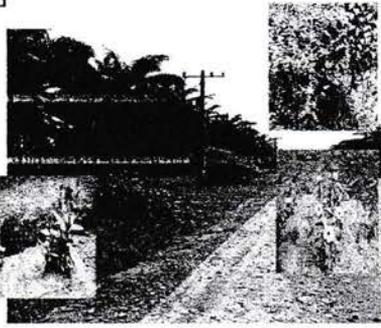
Tumbuhan berbunga dalam areal perkebunan juga sering dianggap sebagai gulma yang perlu dibasmi sehingga anggapan ini harus mulai dipertimbangkan untuk tetap menyisakan tumbuhan berbunga sebagai habitat imago musuh alami. Di mana dalam menyelesaikan daur hidup parasitoid di lapangan tidak hanya membutuhkan satu jenis inang namun beberapa jenis inang tergantung perilaku dan jenis-jenis pakan maupun tempat yang dibutuhkan oleh masing-masing stadia. Parasitoid *Trychogramma* sp. dan *Chaetoxorista* sp dalam menyelesaikan daur hidup dari telur- larva- pupa- imago memerlukan tempat untuk peletakan telur yakni pada telur serangga hama untuk parasitoid *Trychogramma* sp. Sedangkan *Chaetoxorista* sp memerlukan larva serangga hama untuk peletakan telurnya. Larva kedua jenis parasitoid tersebut memerlukan keberadaan ulat api untuk stadia muda sedangkan pada saat dewasa atau imago kedua parasitoid akan berubah perilaku maupun habitatnya, yakni memerlukan nektar untuk dapat menyelesaikan daur hidup dan menghasilkan telur. Setelah parasitoid muncul dari pupa akan mencari inang yakni tumbuh-tumbuhan berbunga penghasil nektar, hal ini juga ditunjukkan dengan ditemukannya imago *Trychogramma* sp pada berbagai gulma penghasil bunga yang ditemukan di areal kebun kelapa sawit. Hasil penelitian Setle et.al (1996), di Pulau Jawa juga menunjukkan bahwa tingkat parasitasi telur wereng coklat di areal persawahan bertautan dengan kepadatan populasi inang di lapangan juga bertautan dengan keanekaragaman habitat. Penyediaan tumbuhan berbunga di sekitar perkebunan kelapa sawit berarti menyediakan habitat dan pakan bagi musuh alami serangga hama UPDKS di perkebunan kelapa sawit (Gambar 6).

Untuk efektifitas penempatan gulma yang diberdayakan (beneficial weeds) untuk menjaga keberadaan populasi parasitoid berdasarkan pengamatan di lapangan maka

perlu diseleksi jenis dan disesuaikan lokasi penempatannya. Untuk gulma besar seperti airmata pengantin, pukul delapan, puspa, wedusan maka gulma-gulma ini sebaiknya ditempatkan di areal yang agak terbuka misalnya tepi jalan, pada tanaman yang masih muda. Untuk gulma lain seperti putri malu, belimbing, patik mas ditempatkan di tengah areal atau didekat piringan, dan relatif masih dapat ditempatkan pada lokasi yang agak terlindung dari sinar matahari. Jenis-jenis gulma ini juga telah adaptif di areal perkebunan kelapa sawit dan menghasilkan bunga sepanjang waktu sehingga keberlangsungan keberadaan nektar di lapangan yang sangat dibutuhkan oleh parasitoid dewasa selalu terjaga. Dengan penambahan populasi *Trycogramma sp* dan tersedianya bunga secara nyata meningkatkan koloni populasi parasitoid tersebut. Dengan areal kebun kelapa sawit yang rata-rata luas dan sifat tanamannya yang menahun sehingga relatif kecil terjadinya guncangan perubahan faktor lingkungan maka kondisi ini juga sangat menunjang keberadaan atau terjadinya koloni populasi *Trycogramma sp* pada habitat tersebut.

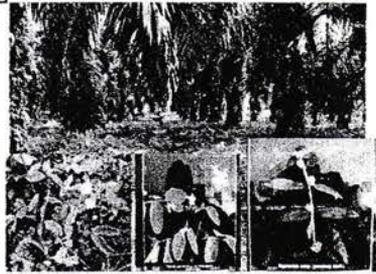


C



Gaqmbar 6. C. Gulma air mata pengantin, bunga pukul delapan dan puspa, sesuai untuk areal terbuka

D



Gambar 6. D. Gulma putri malu, belimbing dan patik raja sesuai untuk areal terlindung

KESIMPULAN

1. Dari hasil uji *fresh residu contact* ada beberapa jenis bahan aktif yang relatif aman bagi pertumbuhan parasitoid *Chaetexorista* di lapangan yakni pada perlakuan dengan bahan aktif *Bacillus thuringiensis*, dan Azadirachtin dengan kematian rata-rata 6,67%.
2. Parasitoid *Trychogramma sp* telah berhasil dibiakkan secara masal dan berhasil di lepaskan dan berkembang di beberapa areal tanaman perkebunan kelapa sawit.
3. Pengendalian hama UPDKS dapat dilakukan dengan cara biologis dengan memanfaatkan memanfaatkan *Trycgogramma sp* , secara inudasi dan augmentasi
4. Imago *Trycgogramma sp* tertarik dan menyukai keberadaan bunga dari gulma-gulma Air mata pengantin (*Antigonon leptosus*), Patik emas (*Euphorbia hirta*), Belimbing (*Oxalis barrelieri*), Putri malu (*Mimosa pudica*), Bunga pukul delapan (*Turnera subulata*), Wedusan (*Ageratum conyzoides*).
5. Dengan penambahan populasi *Trycgogramma sp* dan tersedianya bunga secara nyata meningkatkan koloni populasi parasitoid tersebut.
6. Untuk efektifitas penempatan gulma yang diberdayakan (beneficial weeds) untuk menjaga keberadaan populasi parasitoid *Trycgogramma sp* berdasarkan pengamatan di lapangan maka perlu diseleksi jenis dan disesuaikan lokasi penempatannya
7. Model pengendalian hama UPDKS di areal perkebunan kelapa sawit yang sesuai dengan kaidah-kaidah lingkungan adalah dengan mempertahankan dan meningkatkan populasi parasitoid telur *Trychogramma sp* dan parasitoid larva-pupa *Chaetexorista*, mempertahankan gulma penghasil bunga sebagai pakan bagi stadia imago parasitoid dan penggunaan insektisida hayati maupun nabati pada saat populasi hama UPDKS di lapangan telah mencapai ambang batas kritis (5 ekor larva/ pelepah).

SARAN

Untuk menangani masalah hama Ulat Pemakan Daun dalam Rangka Pengelolaan Perkebunan Kelapa Sawit Ramah Lingkungan diperlukan kajian lebih lanjut yang komprehensif baik dari dinamika dan model parasitasi di lapangan maupun dampak climate change terhadap pola out brake hama UPDKS.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Perkebunan ,2007. Road map kelapa sawit (*Elaeis guineensis*)
Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta.
- Hikmah, Y. 1997. Tingkat parasitasi larva *Spodoptera exigua* pada musim hujan dan musim kemarau. Skripsi. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian .IPB
- Kalshoven, L. G. E. 1981. *The Pest of Crops in Indonesia*. P.T. Ichtiar Baru-Van Houve. Jakarta. 701p.
- Kuswardani Retna Astuti, Soeprpto,M., FX. Wagiman, Djuwantoko, 2006. Karakteristik Habitat Burung Serak *Tyto alba javanica* (Gmell.) Sebagai Pemangsa Tikus Pada Ekosistem Persawahan, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah Disertasi S3-Sekolah Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta
- Kuswardani Retna Astuti, 2008. Studi Ekobiologi Tikus Pohon (*Rattus tiomanicus*) di Ekosistem Perkebunan Kelapa Sawit Sebagai Dasar Pengendaliannya. Laporan Penelitian Hibah Fundamental. DIKTI. 2008.
- Kuswardani Retna Astuti, 2009. Keragaman Parasitoid dan Predator di Ekosistem Perkebunan Kelapa Sawit. Jurnal Agrobio. Edisi Mei 2009.
- Nurindah, 2000. Teknik Perbanyak Parasitoid telur Trichogrammatidae Dengan Inang Pengganti. Workshop on Developmment and Utilization of Parasitoids. IPB. 21-25 Februari,2000.
- Poinar, Jr., G.O., dan Thomas, G.M., 1984. Laboratory Guide Insect Phatogens and Parasites. Plenum Press. New York. 396p.
- PPKS. 2005. Hama-hama Kelapa Sawit. Seri Buku Saku 12. Pusat Penelitian Kelapa Sawit.Medan.
- Prawiratama Hari dan Agus Susanto. Kombinasi glifosat dan Metsulfuron dalam Pengendalian Gulma Pada Tanaman Kelapa Sawit Menghasilkan. Jurnal Penelitian Kelapa sawit. Vol.20. No. 1. Hlm 24-32.
- Rozziانشa Perdana, T.A; Agus Susanto. 2011. Biologi Ulat Kantong Clania sp. Pada Perkebunan Kelapa sawit. Jurnal Penelitian Kelapa sawit. Vol.19. No. 3. Hlm 114-122.
- Saab, V. 1999. Importance of Spatial Scale To Habitat Use By Breeding Insects In Riparian Forests: A Hierarchical Analysis. J. Ecolog. Aplic. 9 (1). 135-151.

- Sunarto, A. D.; Nurindah; Karindah,S. 2004. Pengaruh ekstrak Biji Nimba terhadap Parasitoid Telur Trichogramma Nagaga. Laporan Penelitian. Balai Penelitian Tanamn Serat dan Tembakau. Malang.
- Tobing, Maryani Cyccu. 2009.Keanekaragaman Hayati dan Pengelolaan serangga Hama dalam Agroekosistem. Pidato Pengukuhan Guru Besar, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. 10 Oktober 2009.
- Triwidodo, H, T.S. Yuliani, D. Prijono dan S. Wiyono. 1998. Pengembangan Teknologi LP IPB Bogo dan Pemasyarakatan PHT Bawang Merah. Laporan Akhir Penelitian Hibah Bersaing Dikti
- Untung, K. 2005. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 273p
- Wagiman, FX. 2006. Pengendalian Hayati Hama Kutu Perisai Kelapa dengan Predator *Chilocorus politus*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wiyono Suryo. 2007. Perubahan Iklim Dan Ledakan Hama dan Penyakit Tanaman. Seminar Sehari Tentang Keanekaragaman Hayati Ditengah Perubahan Iklim. Tantangan Masa Depan Indonesia. KEHATI. Jakarta. 28 Juni 2007.

Medan, ... Desember 2013

Mengetahui,
Ketua LPPM UMA,

(Dr. Ir. Suswati,MP)
NIP. 196505251989032002

Ketua Peneliti,



(Prof. Dr. Ir. Retna Astuti Kuswardani, MS)
NIP.196004051993032001