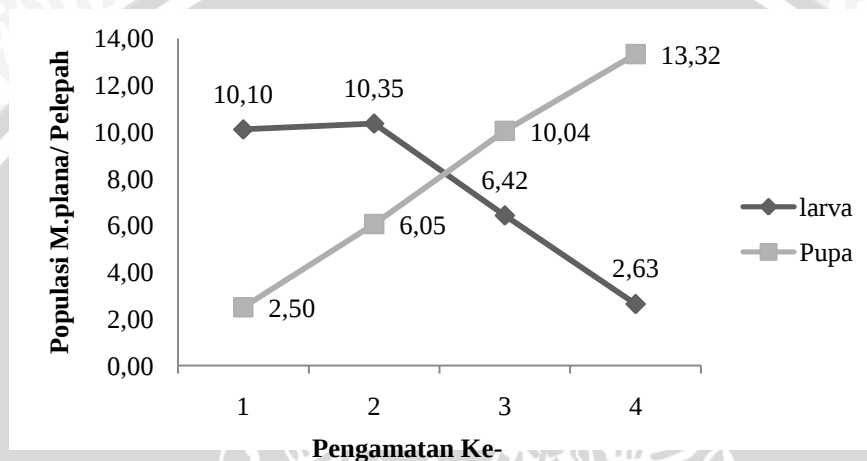


IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Populasi Hama Ulat Kantung *Metisa plana* Walker

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap populasi hama *M. plana*, dapat diketahui fluktuasi populasi larva dan pupa pada bulan Agustus-Oktober 2012 (Gambar 5).



Gambar 5. Fluktuasi populasi *Metisa plana* pada bulan Agustus-Oktober 2012 di blok 1-9 Afedling OK PT. Lestari Tani Teladan.

Populasi *M. plana* pada pengamatan pertama di seluruh blok contoh sebesar 10,10 larva/pelepah dan 2,50 pupa/pelepah. Pada pengamatan ke-2 jumlah larva dan pupa mengalami peningkatan menjadi 10,35 larva/pelepah dan 6,05 pupa/pelepah. Pada pengamatan ke-3 jumlah larva mengalami penurunan dan pupa mengalami kenaikan menjadi 6,42 larva/pelepah dan 10,04 pupa/pelepah. Pada pengamatan ke-4 jumlah larva mengalami penurunan menjadi 2,63 larva/pelepah sedangkan pupa mengalami kenaikan menjadi 13,32 pupa/pelepah.

Populasi total larva pada pengamatan 1 sampai 4 mengalami penurunan, namun populasi pupa mengalami kenaikan. Penurunan ini diakibatkan fase hidup dari larva *M. plana* sudah berubah menjadi pupa. Pada bulan September pengamatan ke-2 dan ke-3 mayoritas larva yang ditemukan ialah larva besar yaitu instar 5-6. Menurut Kok *et al* (2011) *M. plana* membutuhkan waktu 20-31 hari setelah instar 5 untuk kemudian berubah menjadi pupa. Oleh karena itu pada

pengamatan ke-4 kondisi lanskap mengalami peledakan jumlah pupa. Pada bulan selanjutnya diprediksi akan terjadi peningkatan jumlah larva dikarenakan pada pengamatan ke-4, banyak ditemukan imago betina yang sudah bertelur, beberapa diantaranya sudah menetas dan menjadi larva instar 1. Waktu yang dibutuhkan telur sampai menetas antara 12-15 hari (Kok *et al.*, 2011). Selain itu berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa populasi *M. plana* pada seluruh blok contoh mengalami penumpukan fase.

Tabel 3. Populasi *Metisa plana* di blok 1-9 Afedling OK PT. Lestari Tani Teladan pada bulan Agustus-Oktober 2012

Blok	Populasi larva (larva/pelepah) $\bar{X} \pm SD$	Populasi pupa (pupa/pelepah) $\bar{X} \pm SD$
1	1,39 $\pm$ 0,99 a	1,00 $\pm$ 0 a
2	6,89 $\pm$ 4,94 ab	5,83 $\pm$ 3,16 ab
3	12,34 $\pm$ 7,83 b	11,01 $\pm$ 5,97 ab
4	12,82 $\pm$ 7,86 b	14,17 $\pm$ 9,86 b
5	4,71 $\pm$ 2,16 a	6,60 $\pm$ 1,88 ab
6	12,54 $\pm$ 3,92 b	12,23 $\pm$ 11,60 b
7	6,60 $\pm$ 3,21 ab	11,95 $\pm$ 7,37 b
8	3,92 $\pm$ 2,17 a	5,28 $\pm$ 3,25 ab
9	5,13 $\pm$ 4,18 ab	4,09 $\pm$ 1,96 ab

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%

Populasi hama *M. plana* di blok 1-9 disajikan pada tabel 3. Populasi larva aktif tetinggi terjadi di blok 3 dengan populasi 12,82 ulat/pelepah dan terendah di blok 1 dengan populasi 1,39 ulat/pelepah. Setelah dilakukan pengujian dengan uji Duncan taraf 5% diketahui terdapat 3 notasi yang sama, hal ini menunjukkan dari 9 blok terdapat 3 kelompok blok berdasarkan populasi larva *M. plana* (Tabel 3). Populasi larva pada blok 1, 5 dan 8 ialah kelompok blok dengan populasi larva terendah. Sedangkan blok 3, 4 dan 6 menjadi kelompok blok dengan populasi larva tertinggi. Komposisi jumlah larva yang aktif ialah dasar untuk mengetahui tingkat serangan pada lanskap perkebunan.

Jumlah pupa sehat ialah suatu prediksi atas serangan *M. plana* pada periode berikutnya. Populasi pupa tetinggi terjadi pada blok 4 dengan populasi 14,17 pupa/pelepah dan terendah di blok 1 dengan populasi 1 pupa/pelepah.

Setelah dilakukan pengujian dengan uji Duncan taraf 5% diketahui terdapat 3 notasi yang sama, hal tersebut menunjukkan dari 9 blok terdapat 3 kelompok blok berdasarkan populasi pupa *M. plana* (Tabel 3). Populasi pupa pada blok 1 berbeda dengan blok 4, 6 dan 7. Blok 1 menjadi kelompok blok dengan populasi pupa terendah. Blok 4, 6 dan 7 ialah kelompok blok dengan populasi pupa tertinggi. Sedangkan blok 2, 3, 5, 8 dan 9 ialah kelompok blok dengan nilai populasi pupa yang tidak berbeda terhadap seluruh blok contoh.

Berdasarkan dari jumlah pupa yang diamati pada 4 kali pengamatan, pupa diidentifikasi menjadi pupa terparasit, pupa kosong dan pupa sehat. Rata-rata jumlah pupa terparasit/pelelah pada masing-masing blok disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Populasi pupa terparasit *Metisa plana* di blok 1-9 Afedling OK PT. Lestari Tani Teladan pada bulan Agustus-Oktober 2012

Blok	Rata-rata pupa terparasit (pupa/pelelah) ($\bar{X} \pm SD$)
1	$1,46 \pm 0,42$ a
2	$4,18 \pm 0,95$ bc
3	$3,60 \pm 0,63$ b
4	$5,14 \pm 1,17$ c
5	$3,42 \pm 1,34$ b
6	$3,36 \pm 0,79$ b
7	$3,53 \pm 0,69$ b
8	$2,99 \pm 0,94$ b
9	$4,43 \pm 1,19$ bc

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%

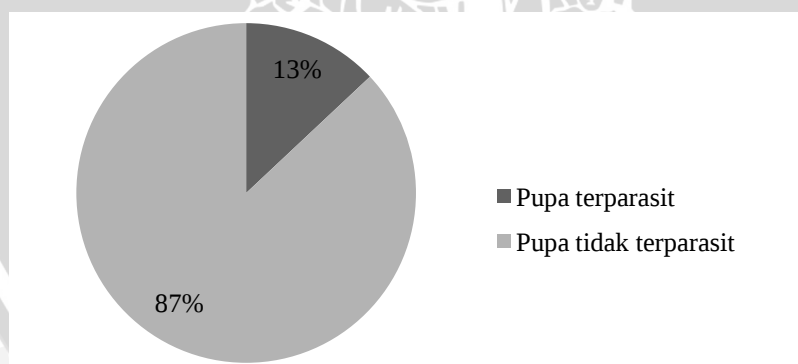
Populasi pupa terparasit tertinggi terjadi pada blok 4 dengan nilai rata-rata jumlah pupa yang ditemukan sebanyak 5,14 pupa/pelelah, sedangkan pupa terparasit terendah terjadi pada blok 1 dengan nilai 1,46 pupa/pelelah. Pupa terparasit pada blok 1 berbeda nyata terhadap seluruh blok contoh. Sedangkan populasi larva terparasit pada blok 4 tidak berbeda dengan blok 2 dan 9, namun berbeda terhadap blok lainnya, sehingga blok 2, 4 dan 9 menjadi kelompok blok dengan populasi pupa terparasit tertinggi.

Keadaan ekosistem di lokasi pengamatan diduga belum seimbang, hal ini dapat dilihat dari jumlah pupa terparasit yang lebih rendah daripada jumlah pupa sehat di seluruh blok contoh (Tabel 5). Persentase pupa terparasit tertinggi terjadi

di blok 1 dengan 24% pupa dari seluruh pupa yang ditemukan, sedangkan terendah terjadi di blok 3 dengan 11%. Persentase pupa terparasit total dari seluruh blok contoh hanya 13% dari total pupa yang ditemukan (Gambar 6), sehingga dapat disimpulkan bahwa keberadaan parasitoid belum mampu mengendalikan serangan hama *M. plana* secara alami di Blok 1-9 Afdeling OK PT. LTT.

Tabel 5. Perbandingan jumlah pupa terparasit dan total pupa yang ditemukan di blok 1-9 Afdeling OK PT. Lestari Tani Teladan pada bulan Agustus-Oktober 2012

Blok	Pupa terparasit		Pupa tidak terparasit		Total Pupa
	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase	
1	16	24%	52	76%	68
2	257	19%	1063	81%	1320
3	474	11%	3665	89%	4139
4	478	13%	3273	87%	3751
5	80	12%	586	88%	666
6	139	12%	1024	88%	1163
7	347	12%	2487	88%	2834
8	168	17%	807	83%	975
9	130	21%	504	79%	634
Total	2089	13%	13461	87%	15550



Gambar 6. Persentase jumlah pupa terparasit di seluruh blok contoh

Peledakan populasi hama *M. plana* pada blok contoh diduga disebabkan oleh sistem pertanaman yang monokultur. Sistem pertanian monokultur menurunkan jumlah dan aktivitas musuh alami karena terbatasnya sumber pakan, seperti polen, nektar dan mangsa atau inang alternatif yang diperlukan oleh musuh

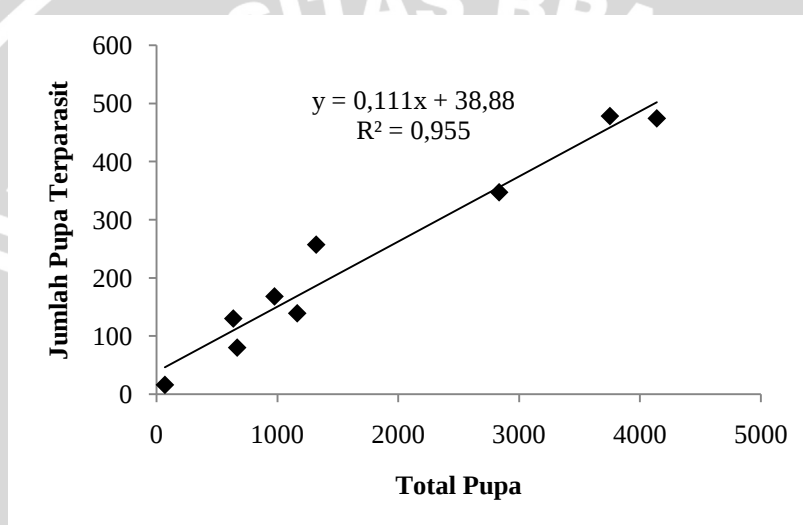
alami untuk makan, bereproduksi (Andow, 1991 dalam Nurindah, 2006). Pada seluruh blok contoh menggunakan sistem pertanian monokultur. Praktik perawatan dengan penggunaan herbisida pada tanaman gulma yang ada di sekitar pohon dan jalan panen diduga juga mempengaruhi akan tersedianya tempat hidup dari musuh alami.

Tingkat kematangan dan kedalaman tanah gambut yang terdapat pada blok diduga juga menjadi faktor yang menyebabkan peledakan populasi dari *M. plana*. tingkat kematangan dan kedalaman dari tanah gambut sangat berhubungan dengan daya dukung mekanis (Simangunsong, 2011). Kelapa sawit yang dibudidayakan pada tanah gambut dengan tingkat kematangan rendah dan kedalaman dangkal, pertumbuhan batangnya tidak dapat tegak lurus keatas, batang kelapa sawit akan doyong/rebah. Keadaan ini membuat daun kelapa sawit saling tumpang tindih, sehingga cahaya matahari tidak dapat masuk dan akhirnya kelembaban dalam blok menjadi tinggi. Kelembaban udara sangat berpengaruh terhadap kondisi perkawinan dan penetasan telur serangga (Hutapea, 2011). Pada blok 3, 4, 6 dan 7 kondisi pohon kelapa sawit banyak yang doyong dengan tinggi kurang lebih 6-7 m, selain itu juga terdapat banyak gulma dan belukar sehingga blok tersebut terlihat gelap dikarenakan kurang adanya cahaya matahari yang dapat masuk dalam blok. Pada blok 2, 5, 8 dan 9 tinggi tanaman kelapa sawit kurang lebih 6-8 m, namun kondisi gulma dan belukar sedikit dan jarang terdapat batang yang doyong. Sedangkan di blok 1 kondisi pohon tegak dengan tinggi 9-12 m serta sedikit sekali ditumbuhi gulma. Hal tersebut diduga penyebab populasi *M. plana* di blok 3 dan 4 yang tinggi sementara di blok 1 rendah.

Faktor yang menyebabkan peledakan populasi hama menurut Alamprabu (2012) ialah (1) biologi hama, (2) perubahan iklim/cuaca, (3) hama baru/migrasi, (4) perubahan ekologi (misal tersedianya makanan yang berlimpah), (5) tidak ada, berkurang atau rendahnya peran faktor biologis (parasitoid, predator, dan patogen), dan (6) perlakuan insektisida kimiawi yang tidak bijaksana, mengakibatkan resistensi, dan musuh alami ikut mati. Ledakan populasi hama dapat terjadi oleh satu faktor atau kombinasi dari beberapa faktor penyebab.

Blok 3 dan 4 ialah blok dengan pupa terparasit tertinggi, pada blok 3 ditemukan total 474 pupa terparasit dan pada blok 4 ditemukan 478 pupa

terparasit (Lampiran 7). Sedangkan blok dengan pupa terparasit terendah ialah pada blok 1 dengan jumlah 6 pupa terparasit, hal ini disebabkan pada blok 1 jumlah populasi dari *M. plana* rendah sehingga tidak tersedia inang untuk serangga parasitoid memparasit. Susilawati (2002) menyatakan meningkatnya kelimpahan parasitoid *Liriomyza sativae* di pertanaman dipengaruhi oleh kelimpahan larva pada daun tanaman inang. Semakin tinggi jumlah larva semakin banyak juga parasitoid dapat memarasitnya. Herlinda *et al* (2005) menambahkan tingginya korelasi antara kelimpahan larva *L. sativae* dengan kelimpahan parasitoidnya memiliki korelasi yang nyata



Gambar 7. Regresi linier antara total pupa dan pupa terparasit

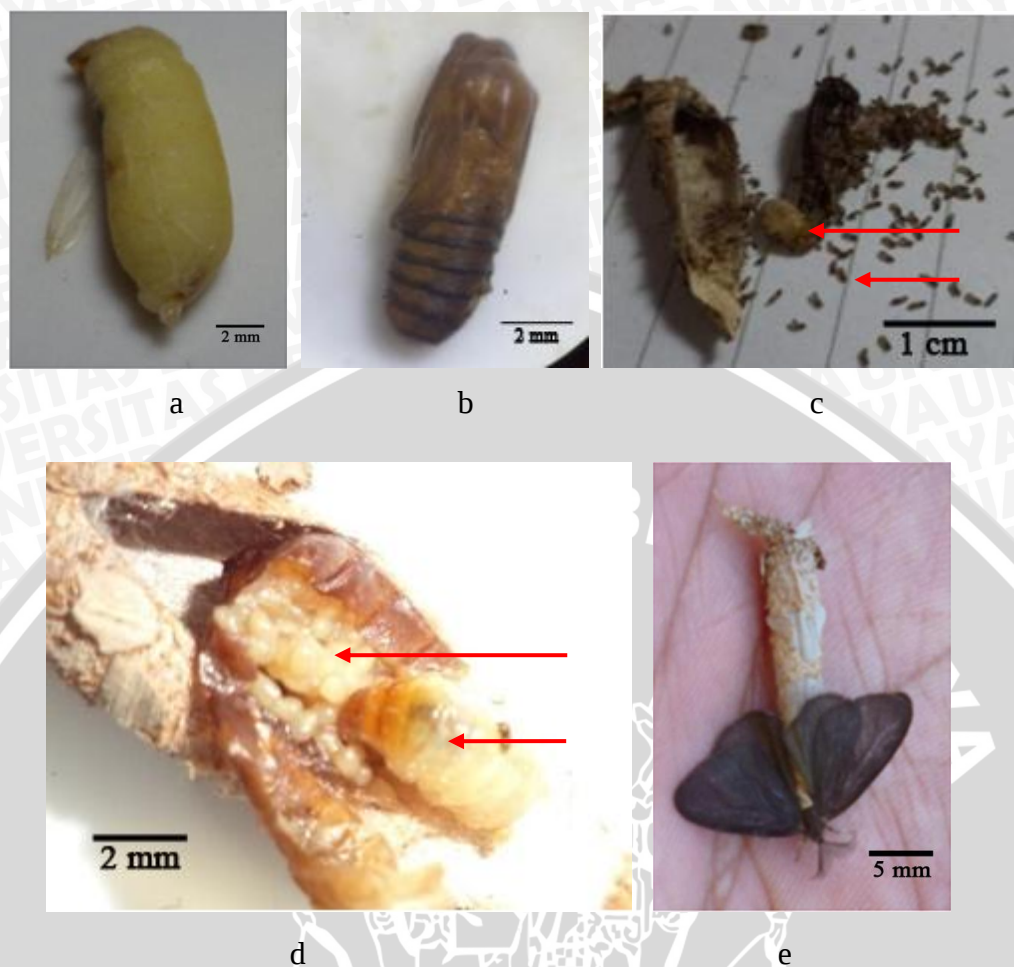
Berdasarkan analisis regresi linier antara total pupa dan pupa terparasit dapat diketahui nilai koefisien determinasi sebesar 0,95 yang berarti total pupa memberi pengaruh sebesar 95% terhadap pupa yang terparasit (Gambar 7). Korelasi antara pupa terparasit dan total pupa yang ditemukan sangat kuat dengan kerekatan hubungan 97%. Persamaan linier antara total pupa dan pupa terparasit ialah $y = 0,111x + 38,88$, persamaan tersebut dapat digunakan untuk menduga populasi pupa terparasit dengan tingkat kepercayaan sebesar 95%. Parasitoid yang efektif cenderung mengikuti perkembangan populasi inangnya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Herlinda (2004) pada parasitoid telur *Trichogrammatoidea* sp yang mengikuti perkembangan populasi *Plutella xylostella* (L). Bila populasi inang meningkat, maka jumlah inang yang terparasit juga meningkat.

Tabel 6. Populasi imago jantan dan betina *Metisa plana* di Blok 1-9 Afedling OK PT. Lestari Tani Teladan pada pengamatan ke-4.

Blok	Pupa Menjadi Imago Jantan		Pupa Menjadi Imago Betina		Total
	Jumlah	Persentase (%)	Jumlah	Persentase (%)	
1	1	50%	1	50%	2
2	70	51%	66	49%	136
3	266	39%	408	61%	674
4	248	39%	384	61%	632
5	14	39%	22	61%	36
6	116	37%	197	63%	313
7	122	30%	289	70%	411
8	46	38%	76	62%	122
9	15	38%	25	63%	40
Total	898	38%	1468	62%	2366

Populasi pupa sehat diamati untuk mengetahui pupa yang akan menjadi imago betina atau menjadi imago jantan. Pengamatan imago *M. plana* dilakukan pada pengamatan ke-4 (Tabel 6). Berdasarkan pengamatan pada pupa sehat, sebanyak 898 pupa diidentifikasi menjadi imago jantan dan 1468 menjadi imago betina. Populasi total pupa sehat sebanyak 2588 dan 2366 pupa dapat diidentifikasi, 222 pupa lainnya ialah masih dalam tahap prapupa, sehingga setelah dilakukan pembukaan kantung, pupa masih berwujud larva. Pupa *M. plana* yang akan menjadi imago jantan memiliki ukuran yang lebih kecil dan bewarna coklat sedangkan imago betina memiliki ukuran lebih besar bewarna putih kekuningan. Pupa jantan bertipe obtektia sedangkan pupa betina berbentuk vermiform (Gambar 8).

Imago jantan terbanyak terdapat pada blok 3 dengan populasi 266 ekor dan imago betina terbanyak juga terdapat di blok 3 dengan populasi 408 ekor. Pada seluruh blok pengamatan jumlah imago betina lebih banyak daripada imago jantan dengan perbandingan 62% : 38% (Tabel 6). Jumar (2000) menyatakan, pada keadaan makanan cukup perbandingan jantan dan betina 1 : 1 sampai 3 : 1. Jumlah imago betina yang lebih banyak daripada imago jantan dapat menimbulkan masalah. Imago betina akan bereproduksi dan menghasilkan telur 200-300 dalam setiap kantung (Kok *et al.*, 2011). Menurut Ross *et al* (1982) dalam Shiyama (2008) imago betina membutuhkan pakan yang lebih banyak dalam reproduksi dan perkembangan telur.



Gambar 8. Imago *Metisa plana* (a: imago betina, b: pra imago jantan, c: imago betina dan larva instar 1 ditunjukkan oleh tanda panah, d: imago betina dan telur ditunjukkan oleh tanda panah dan e: perkawinan imago)

4.2 Serangan Hama Ulat Kantung *Metisa plana* Walker

Serangan yang ditimbulkan oleh hama *M. plana*, menyebabkan daun kelapa sawit berlubang dan mengering. Pada larva instar awal bagian yang dimakan ialah bagian epidermis atas daun, sedangkan untuk larva instar akhir, bagian yang dimakan ialah epidermis bawah. *M. plana* lebih menyukai daun kelapa sawit yang masih muda yaitu daun ke-9 sampai ke-19 (Tuck *et al.*, 2012). Daun ke-9 sampai ke-19 terletak di bagian atas sampai ke tengah. Pada daun tersebut diduga memiliki kandungan nutrisi yang tinggi dikarenakan kondisi daun sudah terbuka sempurna sehingga proses fotosintesis dapat maksimal. Oleh sebab itu *M. plana* lebih menyukai untuk hidup pada daun tersebut.

Intensitas Serangan (IS) dan Luas Serangan (LS) dari hama *M. plana* pada blok contoh disajikan dalam tabel 7. Perhitungan IS dan LS digunakan untuk mengetahui tingkat serangan dan penyebaran dari populasi *M. plana*. Nilai IS terendah terjadi pada blok 1 dengan nilai 10,5% dan nilai LS terendah juga terjadi di blok 1 dengan nilai 5,15%. Sedangkan untuk IS tertinggi terjadi pada blok 4 dengan nilai 65,38% dan LS tertinggi terjadi pada blok 3 dengan nilai 38,83 ha.

Tabel 7. Kondisi serangan *Metisa plana* di blok 1-9 Afdeling OK PT. Lestari Tani Teladan pada bulan Agustus-Oktober 2012

Blok	Intensitas Serangan (%) (X ± SD)	Luas Serangan (ha) (X ± SD)
1	10,50 ± 8,54 a	5,15 ± 4,19 a
2	28,41 ± 8,80 bc	12,72 ± 3,94 b
3	64,58 ± 10,22 d	38,83 ± 6,14 d
4	65,38 ± 6,79 d	25,53 ± 2,65 c
5	18,75 ± 7,77 ab	6,87 ± 2,85 ab
6	14,09 ± 1,74 ab	7,78 ± 0,96 ab
7	41,00 ± 13,61 c	20,66 ± 6,86 c
8	25,00 ± 11,59 ab	10,93 ± 5,07 ab
9	13,10 ± 9,22 a	5,46 ± 3,85 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%

Pusat serangan *M. plana* pada Afdeling Kilo berada pada blok 3 dan blok 4 yang menurut riwayat serangan merupakan blok bekas serangan dengan kategori berat. Blok yang terletak di sebelah blok 3 dan 4 mengalami serangan yang cukup besar namun area serangannya tidak merata. Sedangkan blok 1 dan 9 ialah blok yang terletak paling luar dari seluruh blok contoh sehingga distribusi serangannya kecil. Penyebaran serangan *M. plana* dapat terjadi karena adanya angin yang membawa larva instar 1 ke tanaman lain. Larva instar 1 memiliki panjang 1,1 mm dengan panjang kantung 1,6 mm, ukuran tersebut sangat kecil dan ringan sehingga mudah untuk terbawa oleh angin (Kok *et al.*, 2011).

Penyebaran serangan *M. plana* juga dapat terjadi dari perpindahan larva melalui daun tanaman yang saling bersinggungan sehingga larva dapat berjalan menuju daun disebelahnya. Arsitektur tanaman yang menyangkut ukuran, bentuk, dan atribut yang lain dari tanaman sangat mempengaruhi keanekaragaman serangga ngengat (Lepidoptera) yang berasosiasi (Lara *et al.*, 2008). Ulat kantung

lebih banyak ditemukan pada tanaman kelapa sawit dengan umur tanaman lebih tua. Sahari (2012) melaporkan bahwa pada umur kelapa sawit kurang dari tiga tahun, hama lebih banyak di dominasi oleh ulat api, sedangkan pada umur enam tahun, ulat kantung dan ulat bulu lebih dominan. Pada umur tanaman yang lebih tua, kanopi berkembang dan tumpang tindih, hal inilah yang menyebabkan pergerakan dan penularan hama ulat kantung menjadi lebih tinggi. Rhainds *et al* (2009) menjelaskan bahwa imago jantan *M. plana* akan terbang mencari imago betina untuk melakukan perkawinan, sehingga imago jantan berpotensi untuk melakukan perkawinan dengan imago betina dari tanaman yang berbeda. Kondisi ini juga dapat memperluas serangan *M. plana*.

Serangan hama *M. plana* perlu mendapatkan penanganan yang serius, pengendalian yang efektif harus didasarkan pada kondisi serangan dan fase dari *M. plana* (Kok *et al.*, 2011). Pada seluruh fase hidup *M. plana*, pestisida kontak kurang efektif digunakan, hal ini disebabkan morfologi dari *M. plana* yang terlindungi oleh kantung sehingga disarankan untuk menggunakan pestisida lambung seperti menggunakan agens hayati bahan aktif *Bacillus thuringiensis* (Yee *et al.*, 2008). Larva pada instar 1-3 ialah fase yang efektif untuk pengendalian menggunakan insektisida lambung disebabkan pada fase ini *M. plana* sangat aktif untuk makan. Sedangkan ketika dalam lanskap mayoritas telah memasuki fase larva instar akhir dan pupa, sebaiknya ditunggu hingga menjadi imago, kemudian dilakukan pengendalian menggunakan perangkap feromon (Kamarudin dan Arshad, 2006).

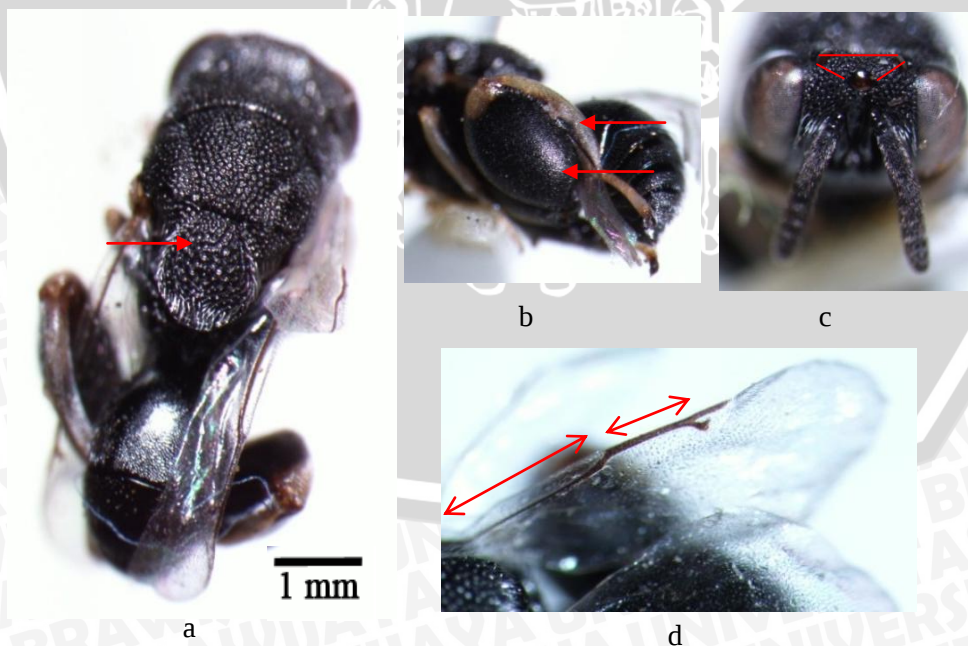
4.2 Identifikasi Serangga Parasitoid Pada Pupa Ulat Kantung *Metisa plana* Walker

Berdasarkan hasil identifikasi terhadap imago parasitoid pupa *Metisa plana*, ditemukan 7 jenis parasitoid, yaitu *Brachymeria* sp (Hymenoptera: Chalcididae), *Eurytoma* sp (Hymenoptera: Eurytomidae), Entodoninae (Hymenoptera: Eulophidae), *Tetrastichus* sp (Hymenoptera: Eulophidae), Phygadeuontinae A (Hymenoptera: Ichneumonidae), Phygadeuontinae B (Hymenoptera: Ichneumonidae) dan Diptera: Tachinidae.

1. *Brachymeria* sp (Hymenoptera: Chalcididae)

Berdasarkan pengamatan morfologi diketahui bahwa parasitoid tersebut berasal dari ordo Hymenoptera, subordo Apocrita dengan superfamili Chalcidoidea, famili Chalcididae dan genus *Brachymeria* sp.

Sayap berupa membran, sayap depan dengan vena tunggal. Postmarginal vein lebih kecil dari marginal dan lebih panjang dari stigmal vein. Pada caput terdapat sepasang mata faset dan tiga oselli terletak di tengah bagian atas diantara kedua mata majemuk (Gambar 9c). Terdapat satu pasang antenna bentuknya genikulate, pada ruas pertama (scape) memanjang dan ruas kedua (pedicel) pendek dan membentuk siku dan ruas selanjutnya (flagellum) makin pendek. Segmen antenna tidak lebih dari 11 segmen. Pada bagian thorax tampak adanya notauli yang jelas dan terdapat motif bulat berukuran kecil (Gambar 9a). Tungkai ditumbuhi bulu-bulu halus. Femur kaki belakang membengkok dan bergerigi. Pada bagian ujung femur berwarna kuning (Gambar 9b). Tibia meruncing dibagian ujung bewarna kuning pada bagian atas sampai setengah atas. Terdapat satu taji. Tergite terdiri dari 6 ruas. Imago berwarna hitam mengkilap dengan panjang tubuh lebih kurang 6 mm (Goulet dan Houber, 1993; Boucek, 1988).

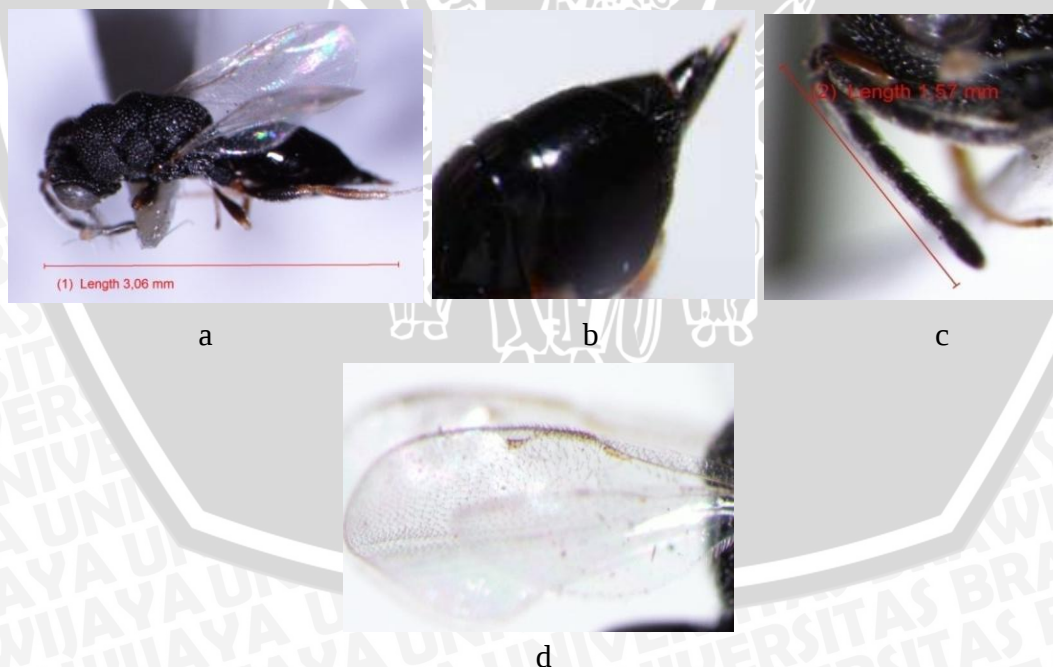


Gambar 9. *Brachymeria* sp (a: thorax, b: tungkai, c: caput dan d: venasi)

2. *Eurytoma* sp (Hymenoptera: Eurytomidae)

Berdasarkan pengamatan morfologi diketahui bahwa parasitoid tersebut berasal dari ordo Hymenoptera, subordo Apocrita dengan superfamili Chalcidoidea, famili Eurytomidae dan genus *Eurytoma* sp.

Ukuran tubuh rata-rata 3 mm (Gambar 10a), berwarna hitam metalik. Sayap berupa membran, sayap depan dengan vena tunggal, sayap mengkilap, marginal vein lebih panjang dari stigmal, sayap belakang tidak menyerupai sayap depan (Gambar 10d). Antena genikulate, pada ruas pertama (scape) memanjang dan ruas kedua (pedicel) pendek dan membentuk siku dan ruas selanjutnya (flagellum) makin pendek (Gambar 10c), panjang antena 1,57 mm, funikulus 5 ruas. Caput tampak depan tidak membentuk garis dengan huruf H, Caput belakang dengan alur postgenal miring dekat dengan carina genal. Postgenal dibatasi secara tegas oleh carina genal dengan posisi lebih rendah dari mata. Thorax padat dan bermotif, skutelum tidak bertanduk (meruncing) pada tulang belakang. propodeum tertekan atau dengan lekuk longitudinal di bagian medial. (Goulet dan Houber, 1993; Boucek, 1988).

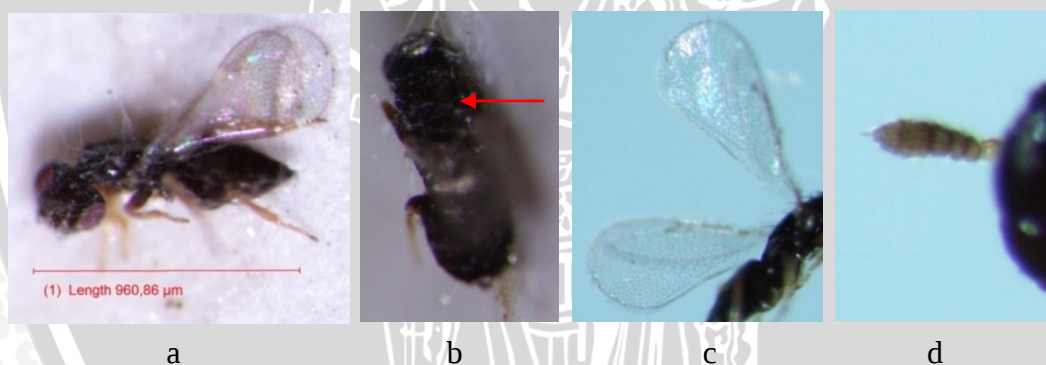


Gambar 10. *Eurytoma* sp (a: lateral, b: abdomen c: antena dan d: venasi)

3. Tribe Entodoninae (Hymenoptera: Eulophidae)

Berdasarkan pengamatan morfologi diketahui bahwa parasitoid tersebut berasal dari ordo Hymenoptera, subordo Apocrita dengan superfamili Chalcidoidea, famili Eulophidae, tribe Entodoninae.

Warna tubuh hitam metalik. Notauli terlihat jelas, lengkap seperti jahitan, jarang ditemukan adanya interupsi di bagian tengah garis. Axillae tidak bersiku (mendekati keadaan tersebut) dan meluas ke depan di belakang tegula. Skutum dan skutelum padat, skutelum dengan 1 pasang seta terdapat pada anterior ke tiga. Terdapat 1 garis lurus tegas di bagian thorax (skutelum) (Gambar 11b). Caput tampak depan membentuk motif X. Antena memiliki funikulus 3 ruas, clava 2 ruas. Tarsi beruas 4. Femora belakang sedikit mengembung. Sayap berupa membran, sayap depan dengan vena tunggal, sayap mengkilap (Gambar 11c), submarginal vein tidak bersambung dengan parastigma, postmarginal vein terlihat jelas, pangkal submarginal dengan 2 bulu (Goulet dan Houber, 1993; Boucek, 1988).



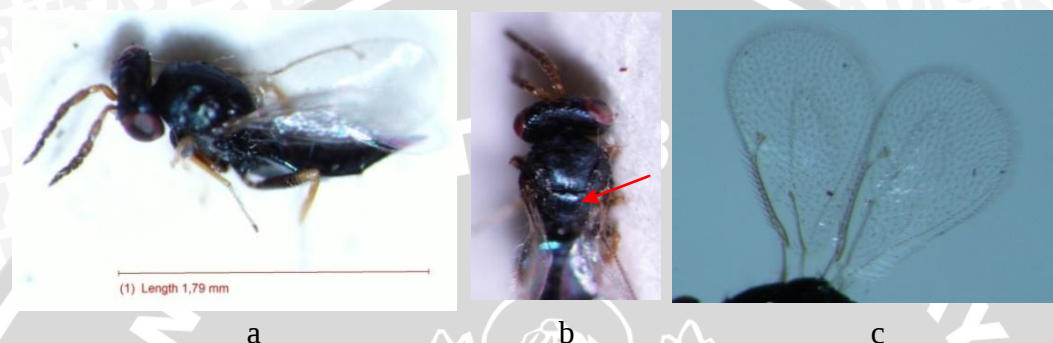
Gambar 11. Eulophidae Tribe Entodoninae (a: lateral, b: thorax, c: venasi dan d: antena)

4. *Tetrastichus* sp (Hymenoptera: Eulophidae)

Berdasarkan pengamatan morfologi diketahui bahwa parasitoid tersebut berasal dari ordo Hymenoptera, subordo Apocrita dengan superfamili Chalcidoidea, famili Eulophidae, tribe Tetrachinae dan genus *Tetrastichus* sp.

Tubuh berwarna metalik (hijau kebiru-biruan), berukuran rata-rata 2 mm. Mata facet berwarna merah. Sayap berupa membran, sayap depan dengan vena tunggal, sayap mengkilap, submarginal vein pada bagian pangkal dengan 1 bulu,

postmargineal vein lebih pendek dari stigmal (Gambar 12c). Skutelum dengan 2 pasang seta. Antena genikulate, funikulus dengan 4 ruas, pedikel antena bulat memanjang (lonjong). Abdomen tidak mengembung, memanjang lancip di bagian akhir. Pronotum tanpa *cross carina*, submedian groove di skutelum terlihat jelas dengan 2 garis (Gambar 12b), propodeum berbentuk Y (Goulet dan Houber, 1993; Boucek, 1988).

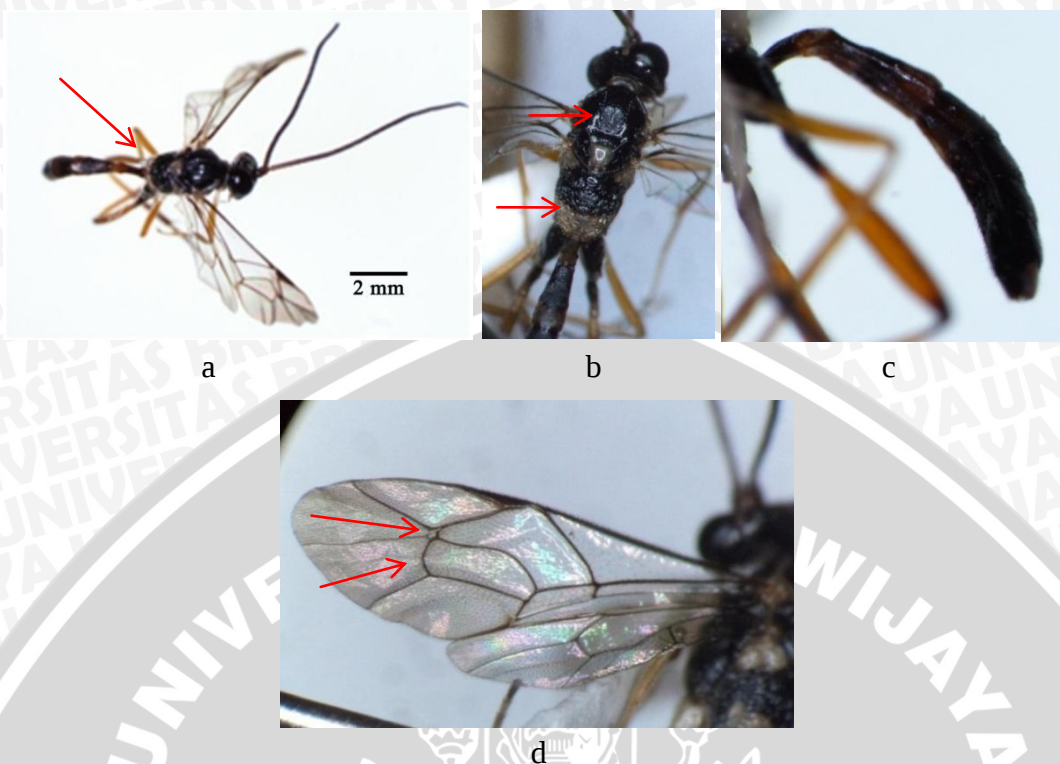


Gambar 12. *Tetrastichus* sp (a: lateral, b: thorax dan c: venasi)

5. Phygadeuontinae A (Hymenoptera: Ichneumonidae)

Berdasarkan pengamatan morfologi diketahui bahwa parasitoid tersebut berasal dari ordo Hymenoptera, subordo Apocrita dengan superfamili Ichneumonodea, famili Ichneumonidae, subfamili Phygadeuontinae.

Abdomen langsing, propodeum dengan garis melintang, ruas metasomal pertama pada kenampakan dorsal terlihat langsing, notaulus pada mesoskutum tidak terlihat dengan jelas. Antena bertipe filiform berwarna hitam, lebih dari 13 ruas (Gambar 13a). Ovipositor panjang. Sayap normal, sayap depan dengan venasi 2m-cu tubular, areolat tertutup berbentuk segi 5 (bukan belah ketupat) tanpa petiolate (Gambar 13d). Sayap belakang dengan venasi M+Cu melengkung jelas. Apex di skutelum tanpa tulang belakang yang meruncing, ruas sterna ke 2-4 sebagian bermembran, Kuku pada metatarsal lebih pendek dari tarsomer ke 5, metatibia dengan 2 apikal spur, labrum kecil dan tersembunyi oleh clypeus, bentuk mata tampak depan tidak memusat ketengah, clypeus tanpa seta. Tubuh berwarna hitam bercorak kuning pada abdomen dan pada thorax (Gambar 13b dan 13c) (Goulet dan Houber, 1993; Gauld dan Fitton, 1984).

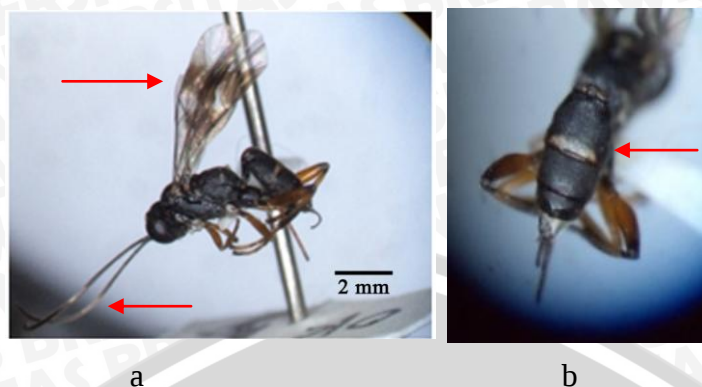


Gambar 13. Ichneumonidae: Subfamili Phygadeuontinae A (a: dorsal, b: thorax c: abdomen, d: venasi)

6. Phygadeuontinae B (Hymenoptera: Ichneumonidae)

Berdasarkan pengamatan morfologi diketahui bahwa parasitoid tersebut berasal dari ordo Hymenoptera, subordo Apocrita dengan superfamili Ichneumonodea, famili Ichneumonidae, subfamili Phygadeuontinae.

Abdomen langsing, propodeum dengan garis melintang, notaulus pada mesoskutum tidak terlihat dengan jelas. Antena bertipe filiform yang berwarna hitam dan di bagian tengahnya berwarna putih (Gambar 14a), lebih dari 13 ruas. Ovipositor panjang. Sayap normal dengan corak kehitaman (Gambar 14a) sayap depan dengan venasi 2m-cu tubular, areolat tertutup berbentuk segi 5 dan tanpa petiolate. Sayap belakang dengan venasi M+Cu melengkung jelas. Apex di skutelum tanpa tulang belakang yang meruncing, metatibia dengan 2 apikal spur, labrum kecil dan tersembunyi oleh clypeus, clypeus tanpa seta, bentuk mata tampak depan tidak memusat ketengah. Tubuh lebih besar dari Phygadeuontinae A, berwarna hitam bercorak kuning-kecoklatan pada abdomen dan pada thorax (Gambar 14b) (Goulet dan Houber, 1993; Gauld dan Fitton, 1984).



Gambar 14. Ichneumonidae: Phygadeuontinae B (a: corak kecoklatan pada sayap dan warna putih pada antena ditunjukkan oleh tanda panah dan b: abdomen)

7. Diptera: Tachinidae

Berdasarkan pengamatan morfologi diketahui bahwa parasitoid tersebut berasal dari ordo Diptera, famili Tachinidae.

Sayap normal, dengan venasi yang lengkap, sel R_5 menyempit dibagian distal, CuA_2 pendek dan bergabung dengan A_1 dekat dasar sayap. Abdomen dan thorax bewarna hitam bercorak putih kekuningan, dengan bulu-bulu yang tajam, rambut-rambut bulu pada hipopleura berkembang, postskutelum mengembang membentuk cembung (menonjol), greater ampulla terlihat bengkak seperti membentuk umbi. Taji pada tungkai tidak berliku tajam dan bergerigi. Daerah mata ditumbuhi rambut yang tebal, arista tanpa bulu-bulu/telanjang, terdapat sutura frontalis, palpus dengan 2 segmen. Panjang tubuh 6,5 mm (Mcalpine, 1981; Borror *et al.*, 1992).



Gambar 15. Diptera: Tachinidae (a: lateral, b: caput dan c: venasi)

4.3 Komposisi dan Penyebaran Serangga Parasitoid Pada Pupa *Metisa plana* Walker

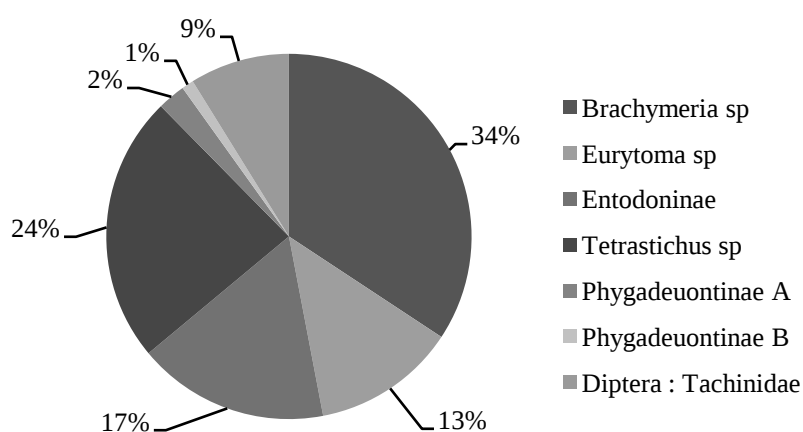
Komposisi, tipe dan populasi serangga parasitoid yang ditemukan pada pupa ulat kantung *M. plana* dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Populasi, tipe dan komposisi parasitoid pupa *Metisa plana*

Blok	Jumlah parasitoid	Spesies	Tipe parasitoid	Jumlah Individu	Komposisi (%)
1	0	-		0	0
2	16	<i>Brachymeria</i> sp	Soliter	4	25
		<i>Eurytoma</i> sp	Soliter	2	13
		Entodoninae	Gregarious	4	25
		<i>Tetrastichus</i> sp	Gregarious	6	37
3	106	<i>Brachymeria</i> sp	Soliter	18	17
		<i>Eurytoma</i> sp	Soliter	9	8
		Entodoninae	Gregarious	19	18
		<i>Tetrastichus</i> sp	Gregarious	41	39
		Phygadeuontinae B	Soliter	2	2
		Diptera : Tachinidae	Soliter	17	16
4	36	<i>Brachymeria</i> sp	Soliter	5	14
		<i>Eurytoma</i> sp	Soliter	6	17
		Entodoninae	Gregarious	7	19
		<i>Tetrastichus</i> sp	Gregarious	15	42
		Diptera : Tachinidae	Soliter	3	8
5	5	<i>Brachymeria</i> sp	Soliter	2	40
		<i>Eurytoma</i> sp	Soliter	1	20
		Entodoninae	Gregarious	2	40
6	15	<i>Brachymeria</i> sp	Soliter	6	40
		<i>Eurytoma</i> sp	Soliter	3	20
		<i>Tetrastichus</i> sp	Gregarious	1	7
		Phygadeuontinae A	Soliter	4	26
		Phygadeuontinae B	Soliter	1	7
7	63	<i>Brachymeria</i> sp	Soliter	34	54
		<i>Eurytoma</i> sp	Soliter	8	13
		Entodoninae	Gregarious	14	22
		<i>Tetrastichus</i> sp	Gregarious	4	6
		Diptera : Tachinidae	Soliter	3	5
8	23	<i>Brachymeria</i> sp	Soliter	17	73
		<i>Eurytoma</i> sp	Soliter	2	9
		Phygadeuontinae A	Soliter	2	9
		Diptera : Tachinidae	Soliter	2	9
9	19	<i>Brachymeria</i> sp	Soliter	11	58
		<i>Eurytoma</i> sp	Soliter	5	26
		Entodoninae	Gregarious	2	11
		Phygadeuontinae A	Soliter	1	5

Eksplorasi parasitoid dilakukan pada pengamatan ke-4. Pada seluruh blok pengamatan, komposisi parasitoid yang ditemukan cukup beragam. Pada blok 2 parasitoid terbanyak yang ditemukan ialah *Tetrastichus* sp dengan jumlah 6 pupa terparasit (37%). Pada blok 3 parasitoid terbanyak yang ditemukan ialah *Tetrastichus* sp dengan jumlah 41 pupa terparasit (38%). Pada blok 4 parasitoid terbanyak yang ditemukan ialah *Tetrastichus* sp dengan jumlah 15 pupa terparasit (42%). Pada blok 5 komposisi *Brachymeria* sp dan entodoninae memiliki angka yang sama yaitu 2 (40%). *Brachymeria* sp ialah parasitoid yang paling banyak ditemukan pada blok 6, 7, 8 dan 9 dengan jumlah pupa terparasit secara berurutan 6, 34, 17 dan 11 atau komposisi 40%, 54%, 73% dan 58%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dari blok 2-9 parasitoid yang ditemukan didominasi oleh *Brachymeria* sp dan *Tetrastichus* sp.

Brachymeria sp, *Eurytoma* sp, Diptera: Tachinidae, Phygadeuntinae A dan Phygadeuntine B ialah parasitoid bertipe soliter yaitu ditemukan satu individu parasitoid dalam satu inang sedangkan *Tetrastichus* sp dan Entodoninae bertipe gregarius atau ditemukan beberapa individu dalam satu inang. Perbandingan dari parasitoid bertipe soliter dan gregarius yang ditemukan di lokasi penelitian ialah 168 : 115 pupa terparasit. Pada penelitian ini parasitoid bertipe soliter untuk hama *M. plana* lebih banyak ditemukan daripada parasitoid gregarius.



Gambar 16. Persentase populasi parasitoid pupa *Metisa plana* pada perkebunan kelapa Sawit, Sulawesi Tengah.

Berdasarkan tabulasi data dari seluruh blok pengamatan, jumlah parasitoid terbanyak yang ditemukan pada lokasi pengamatan secara berurutan ialah *Brachymeria* sp, *Tetrastichus* sp, Entodoninae, *Eurytoma* sp, Diptera: Tachinidae, Phygadeuntinae A, Phygadeuntinae B dengan jumlah 97, 67, 48, 36, 25, 7 dan 3. Persentase dari populasi disajikan pada gambar 16.

Parasitoid yang ditemukan pada lokasi pengamatan berbeda dengan penelitian sebelumnya. Pada penelitian yang dilakukan oleh Kusuma (2007) di perkebunan kelapa sawit Sumatera, parasitoid *M. plana* yang ditemukan ialah terdiri dari 4 spesies dan yang paling banyak ialah *Apantheles* sp dari famili Braconidae dengan tingkat paratisasi 4% selain itu juga ditemukan parasitoid dari famili Eupelmidae. Sedangkan di lokasi penelitian tidak ditemukan parasitoid dari famili Braconidae maupun Eupelmidae. Perbedaan ini terjadi, diduga disebabkan oleh perbedaan ekologi dari lokasi pengambilan sampel yang akan mempengaruhi persebaran dari jenis parasitoid. Sedangkan Cheong *et al* (2010) melaporkan *M. plana* diparasit oleh *P. imbrues* dan *Goryphus* sp (25%). Sankaran dan Syed, 1972 menambahkan di Sabah Malaysia *Brachymeria* sp, *Pediobius* sp, *Apanteles* sp, *Eupelmus catoxanthe* dan Tachinidae diketahui sebagai parasitoid yang menyerang *M. plana*. Penelitian tentang parasitoid dari hama *M. plana* pada lanskap perkebunan kelapa sawit khususnya di Indonesia masih jarang dilakukan sehingga untuk perbandingan dari masing-masing wilayah di Indonesia tidak dapat dibandingkan secara menyeluruh.

Faktor lain yang mempengaruhi persebaran parasitoid ialah jenis tanaman inang yang ada pada lanskap perkebunan kelapa sawit. Penanaman tanaman berbunga yang dapat memberikan sumber pakan (nektar), merupakan kunci untuk meningkatkan keefektifan pengendalian hayati secara alami. Hubungan antara komunitas parasitoid dan tanaman berbunga telah banyak diteliti (Wratten *et al.* 2003; Lee dan Heimpel 2005; Kusuma, 2007). Keanekaragaman parasitoid lebih tinggi pada habitat yang memiliki banyak tumbuhan berbunga dibandingkan yang kurang memiliki tumbuhan berbunga (Sahari, 2012). Beberapa tanaman yang dilaporkan dapat menarik parasitoid lepidoptera pada perkebunan kelapa sawit ialah *Cassia cobanensis*, *Euphorbia heterophylla*, *Turnera subulata*, *Antigonon neptotus* (Sahari, 2012; Kamarudin dan Basri, 2010). Pada seluruh blok di

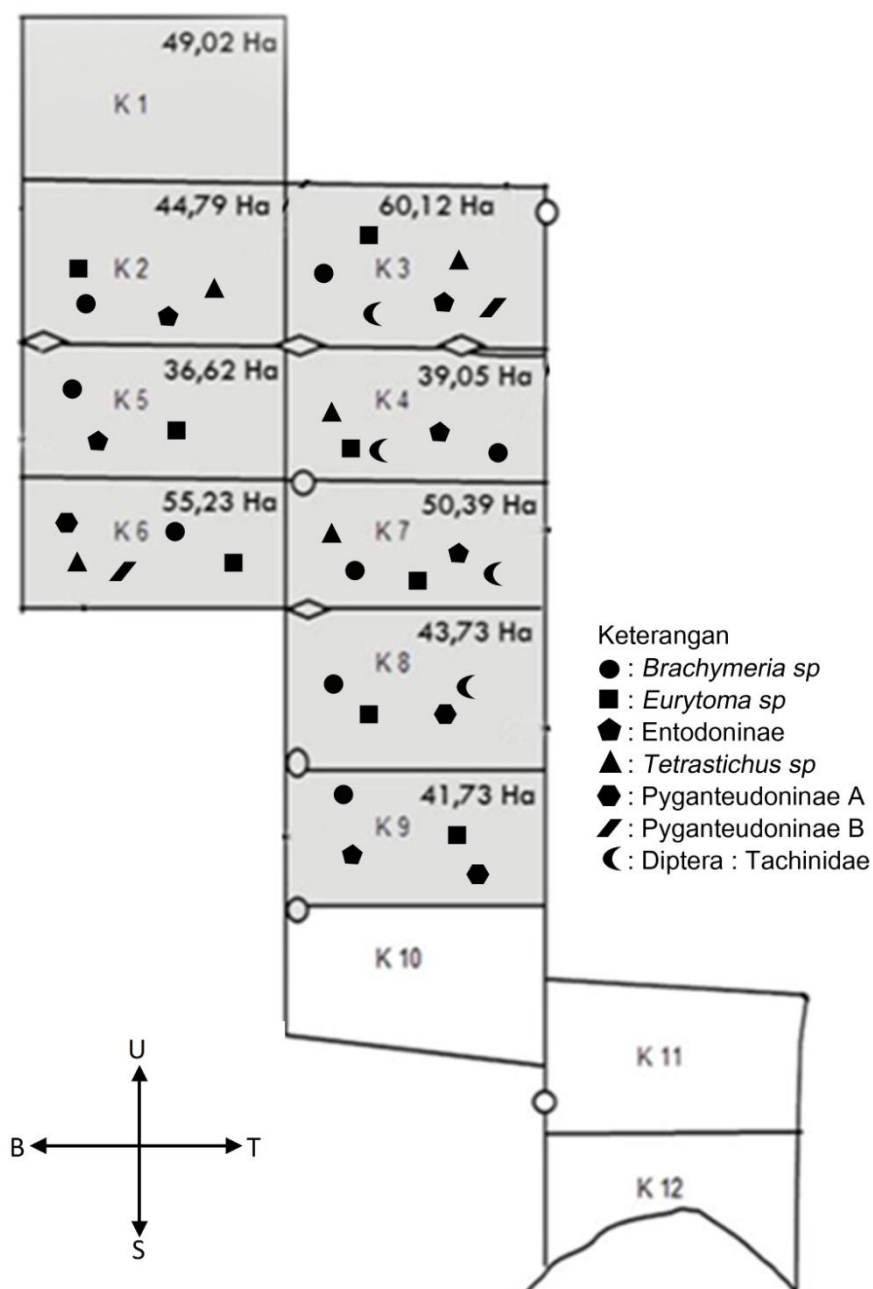
Afdeling Kilo PT. LTT ditemukan berbagai tanaman berbunga antara lain *Turnera subulata*, *Cassia* sp, *Antigonon neptotus* dan *Euphorbia heterophylla* namun jumlahnya sedikit sehingga diduga belum mampu memberikan inang yang optimal bagi parasitoid

Tabel 9. Penyebaran spesies serangga parasitoid *Metisa plana* di blok 1-9 Afdeling OK PT. Lestari Tani Teladan, Sulawesi Tengah

Blok	Spesies
1	-
2	<i>Brachymeria</i> sp, <i>Eurytoma</i> sp, Entodoninae, <i>Tetrastichus</i> sp
3	<i>Brachymeria</i> sp, <i>Eurytoma</i> sp, Entodoninae, <i>Tetrastichus</i> sp, Phygadeuontinae B, Diptera: Tachinidae
4	<i>Brachymeria</i> sp, <i>Eurytoma</i> sp, Entodoninae, <i>Tetrastichus</i> sp, Diptera: Tachinidae
5	<i>Brachymeria</i> sp, <i>Eurytoma</i> sp, Entodoninae
6	<i>Brachymeria</i> sp, <i>Eurytoma</i> sp, <i>Tetrastichus</i> sp, Phygadeuontinae A, Phygadeuontinae B
7	<i>Brachymeria</i> sp, <i>Eurytoma</i> sp, Entodoninae, <i>Tetrastichus</i> sp, Diptera: Tachinidae
8	<i>Brachymeria</i> sp, <i>Eurytoma</i> sp, Phygadeuontinae A, Diptera: Tachinidae
9	<i>Brachymeria</i> sp, <i>Eurytoma</i> sp, Entodoninae, Phygadeuontinae A,

Penyebaran spesies serangga parasitoid di blok 1-9 Afdeling OK PT. Lestari Tani Teladan, Sulawesi Tengah disajikan pada tabel 9. Serangga parasitoid ditemukan pada blok 2-9 sedangkan pada blok 1 tidak ditemukan serangga parasitoid. Entodoninae ditemukan di blok 2, 3, 4, 5, 7 dan 9. *Tetrastichus* sp ditemukan di blok 2, 3, 4, 6 dan 7. Phygadeuontinae A ditemukan di blok 6, 8 dan 9. Phygadeuontinae B ditemukan di blok 3 dan 6. Tachinidae ditemukan di blok 3, 4, 7 dan 8. Sedangkan *Brachymeria* sp dan *Eurytoma* sp ditemukan diseluruh blok pengamatan kecuali di blok 1. *Brachymeria* sp dan *Eurytoma* sp mempunyai inang yang beragam, selain sebagai parasitoid *M. plana*, parasitoid tersebut juga diketahui sebagai parasitoid jenis ulat kantung lain seperti *Mahassena corbetti* dan *Cremathopshychi pendula* (Sankaran dan Syed 1972: Cheong *et al.* 2010).

PETA PERSEBARAN PARASITOID *M.plana* DI AFDELING KILO
PT. LESTARI TANI TELADAN, SULAWESI TENGAH



Gambar 17. Peta sebaran parasitoid *Metisa plana* di Afdeling Kilo PT. Lestari Tani Teladan, Sulawesi Tengah