

MUSUH HAYATI (SERANGGA PARASIT DAN PREDATOR) DARI LALAT-LALAT PENGGANGGU (*Diptera* : *Muscidae*) PADA TERNAK SAPI DI KOTAMADYA DAN KABUPATEN BOGOR

*F.X. KOESHARTO*¹⁾ dan *UPIK KESUMAWATI*¹⁾

ABSTRACT

An investigation on the role of parasitoids and predators of filth flies had been conducted at cattle farm in Bogor and its vicinities.

The parasitoids, namely *Spalangia nigroaenea*, *Trichopria* sp. and one species of Braconidae were found to have role in controlling the population of dung breeding flies in cattle farm. Among the parasitoids, *S. nigroaenea* was dominant and potential. Two arthropods were found to be predator, namely macrochelids (Macrochelidae : Parasitiformes) and beetles (Scarabeidae and Staphylinidae : Coleoptera).

The effectiveness of parasitoids and predators against the dung breeding flies must be further investigated since the environmental condition have a significant influence on their capacity in controlling the population of filth flies.

RANGKUMAN

Suatu telaah pemanfaatan musuh hayati (serangga parasit dan predator) dari lalat pengganggu pada peternakan sapi telah dilakukan di Kotamadya dan Kabupaten Bogor.

Parasitoid yang berperan dalam pengendalian lalat pengganggu yakni *Spalangia nigroaenea*, *Trichopria* sp. dan satu spesies dari famili Braconidae. *S. nigroaenea* merupakan parasitoid yang paling dominan dan potensial.

Predator yang ditemukan umumnya tungau (ordo Parasitiformes) dan kumbang (ordo Coleoptera). Tungau Macrochelidae dan kumbang dari famili Scarabeidae adalah predator yang paling sering dijumpai.

1) Lab. Entomologi, Jurusan Parasitologi dan Patologi, FKH-IPB.

Naskah diterima bulan Oktober 1989.

PENDAHULUAN

Sudah lama diketahui bahwa beberapa jenis lalat merupakan ektoparasit yang cukup mengganggu ternak. Jenis lalat penghisap yang sangat umum dijumpai pada ternak sapi dan kerbau adalah lalat kandang *Stomoxys calcitrans* dan lalat kerbau *Haematobia irritans exigua*. Harris dan Frazarr (1970) meneliti bahwa seekor lalat dapat menghisap darah sekitar 14.6 mg/hari. Kerugian akibat gangguan lalat pada ternak sapi di Amerika Serikat diperkirakan mencapai 179 juta dollar/tahun (Steelman, 1976).

Beberapa upaya pengendalian lalat telah banyak dilakukan seperti penggunaan insektisida, pengelolaan lingkungan dan pemanfaatan musuh alami lalat. Musuh alami ini misalnya serangga predator dan parasit. Handschin (1932) melaporkan bahwa populasi lalat kerbau *Haematobia exigua* pada sapi bukanlah masalah bilamana rasio antara lalat dan serangga parasit (parasitoid) sekitar 46%.

Pengetahuan serta manfaat serangga predator dan parasit terhadap lalat pengganggu pada ternak di Indonesia belumlah dikembangkan. Melalui tulisan ini penulis melaporkan hasil penelitian yang telah dilakukan di beberapa peternakan sapi perah dan potong di Kotamadya dan Kabupaten Bogor dari bulan September 1985 sampai dengan Januari 1986.

BAHAN DAN METODE

1. Lokasi Penelitian

Penelitian diadakan di Bogor dan sekitarnya atas dasar tempat yang berbeda ekosistem. Daerah peternakan sapi dibedakan menjadi dua :

- A. Peternakan dengan lahan sempit. Untuk daerah ini, telah dipilih peternakan sapi perah di Kedung Halang Talang, Kabupaten Bogor dan Kebon Pedes, Kotamadya Bogor. Daerah ini terpilih karena populasi ternak cukup besar dan lokasinya dekat sekali dengan daerah pemukiman.
- B. Peternakan dengan lahan yang cukup luas. Untuk daerah ini telah dipilih peternakan sapi perah di Kedung Badak dan Kecamatan Ciomas, Kabupaten Bogor. Berbeda dengan kondisi lahan sempit, di peternakan ini sapi dapat digembalakan.

2. Pengumpulan Serangga

Pengumpulan serangga dilakukan dengan dua macam cara :

- A. Penggunaan tangkuk serangga. Alat ini digunakan untuk pengumpulan lalat pengganggu ternak pada sapi guna identifikasi induk semang parasit/predator dan pembiakan di laboratorium.

B. Pengumpulan tinja dan manur ternak di lapangan. Pada setiap lokasi dikumpulkan minimal tiga unit tinja dan dibiarkan di lapangan selama satu minggu guna memperoleh pupa lalat normal dan yang diduga diserang parasit. Tinja yang terkumpul tersebut berasal dari tinja sapi yang umurnya tidak lebih dari dua jam dan berasal dari kandang sapi atau lapangan tempat sapi digembalakan. Tinja dimasukkan ke dalam kotak kayu berukuran 20 x 20 x 10 cm yang telah diberi alas pasir/tanah kering. Selanjutnya kotak berisi tinja itu diletakkan pada tempat yang terlindung, dan dibiarkan di lokasi peternakan selama 7–8 hari. Berikutnya tinja kering beralas pasir tersebut dimasukkan ke dalam kantong plastik dan dibawa ke laboratorium untuk dicari pupanya.

Adapun untuk mencari serangga-serangga predator, kotoran sapi yang digunakan adalah yang telah berumur 1–2 hari. Kotoran ini biasanya ditumpuk di luar kandang. Dengan sekop kotoran tersebut diambil dan dimasukkan ke dalam kantong plastik lalu dibawa ke laboratorium. Pengambilan sampel dilakukan selama 4 bulan. Setiap bulan dilakukan tiga kali pengambilan contoh dengan periode 7–8 hari.

3. Pengumpulan parasit dan predator

3.1. *Pengumpulan parasit*

Tinja yang telah berumur 7–8 hari yang dikumpulkan dari lapangan dimasukkan ke dalam bak plastik yang telah berisi air. Dengan metode apung, pupa yang mengapung di permukaan air dikumpulkan. Pupa-pupa ini diseleksi menurut lokasi, bentuk dan besar pupa lalu dimasukkan ke dalam botol-botol. Botol-botol ini kemudian ditutup dengan kapas dan dibiarkan selama tiga minggu. Setelah berumur 5 hari lalat dewasa akan muncul dari pupa yang bebas parasit. Pupa yang tidak menghasilkan lalat dewasa, dibiarkan tinggal di dalam botol, sampai larva parasit yang berkembang dalam pupa menjadi dewasa. Parasit-parasit yang keluar dikumpulkan dan diidentifikasi. Parasit-parasit ini diawetkan secara kering. Sebagian parasit dikirimkan ke Departemen Entomologi, UPLB, Filipina, dan sebagian untuk proses pemotretan dengan Scanning Electron Microscope di FKH-IPB.

3.2. *Pengumpulan predator*

Kotoran sapi yang berumur 1–2 hari yang dikumpulkan dari lapangan, diletakkan di dalam tabung Berlese, setiap tabung memuat satu sampel kotoran yang dibedakan menurut lokasinya. Kotoran ini dibiarkan dalam tabung Berlese selama 3–4 hari untuk pengumpulan serangga predator. Serangga predator yang terkumpul diseleksi menurut jenis dan

lokasinya, diawetkan dengan pengeringan sedangkan tungau diproses dalam slide prepat.

4. Penelitian efektifitas berbagai parasit

Setelah serangga parasit yang keluar dari pupa dikumpulkan, pupa yang diserang parasit dihitung. Identifikasi pupa lalat yang diserang parasit dilakukan dengan memperhatikan lubang kecil pada pupa lalat yang dibuat oleh parasit untuk jalan keluarnya. Jumlah pupa yang diserang parasit dihitung dan diseleksi menurut jenis dan asal lokasi pupa. Jumlah ini dibandingkan dengan jumlah awal pupa waktu dikoleksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari lima perusahaan sapi perah dan satu peternakan sapi potong di Bogor dan sekitarnya, telah terkumpul beberapa jenis serangga predator dan parasit bagi lalat-lalat pengganggu ternak.

A. Serangga predator

Serangga predator ini termasuk didalamnya adalah kelompok tungau (Subklas Acari, Ordo Parasitiformes) dan kumbang (Ordo Coleoptera).

Beberapa famili tungau yang terkumpul dalam penelitian ini yaitu Macrochelidae, Parasitidae, Dinychidae, Protodinychidae dan Polyaspidae. Dari kelima famili tungau ini, Macrochelidae yang umum didapatkan dalam kotoran ternak ataupun unggas (Axtell, 1963) dan sudah diketahui efisiensinya dalam pengendalian lalat pengganggu. Kusharto (1978) meneliti bahwa tungau Macrochelidae umumnya menghisap isi cairan telur lalat.

Sebaran (distribusi) tungau predator pada peternakan sapi adalah sebagai berikut (Tabel 1).

Tabel 1. Distribusi tungau predator pada peternakan sapi di Kotamadya dan Kabupaten Bogor.

Famili tungau/ lokasi	L o k a s i					
	A1	A2	A3	B1	B2	B3
Macrochelidae	+		-	++	+	+
Parasitidae	-	+	-	+	+	+
Dinychidae	+	-	+	-	+	+
Protodinychidae	-	-	-	-	+	-
Polyaspidae	+	-	-	-	-	-

Keterangan :

A1.2.3. = lokasi peternakan dengan lahan sempit

B1.2.3. = lokasi peternakan dengan lahan luas

(+) = ditemukan; (++) = ditemukan sangat banyak

(-) = tidak ditemukan.

Dari Tabel 1 ternyata tungau Macrochelidae yang paling umum didapatkan. Sedang yang jarang ditemukan adalah famili Protodinychidae dan Polyaspididae. Meskipun tungau-tungau ini bersifat predator tetapi sebagian besar efisiensinya sulit dibuktikan. Hal ini disebabkan oleh (a) dalam pengamatan, tidak selalu sedang dalam penyerangan mangsanya, (b) tungau ini juga memakan segala sesuatu yang berada di dalam kotoran ternak, (c) sulit mendeteksi kerusakan pada mangsa, apakah hancur karena dirusak oleh tungau predator atau oleh serangga lain.

Berdasarkan lokasi, ternyata lokasi B2 mempunyai jumlah jenis tungau paling banyak. Hal ini disebabkan oleh lokasinya yang merupakan lahan terbuka (bukit dengan padang rumput dan semak yang luas), ternak digembalakan di padang rumput. Karena alamnya jarang terganggu, jenis tungau yang didapatkan lebih banyak. Mohr (1943) berpendapat bahwa kotoran ternak yang tertimbun pada lapangan terbuka, mengandung lebih banyak fauna dari pada kotoran ternak yang tertimbun di bawah pepohonan yang lebat. Lokasi A2 dan A3 mempunyai jenis tungau sedikit karena manajemen dalam peternakan tersebut, kotoran ternak tidak tertimbun lama dalam peternakan tersebut. Dalam 1-2 hari setelah penimbunan, kotoran akan disingkirkan atau dipergunakan sebagai pupuk kandang. Selain dari pada itu, tempat penimbunan kotoran, berada dalam naungan kandang atau pohon yang rindang.

Beberapa jenis kumbang predator yang terkumpul dalam tiga peternakan sapi adalah sebagai berikut (Tabel 2).

Tabel 2. Distribusi kumbang predator pada peternakan sapi di Kotamadya dan Kabupaten Bogor.

Jenis/lokasi	L o k a s i		
	A2	B1	B2
Scarabeidae	+	+	+
Staphylinidae	-	-	+
Histeridae	+	±	±

Keterangan : A2 = lokasi peternakan lahan sempit

B1, 2 = lokasi peternakan lahan luas

(+) = mudah ditemukan

(-) = tidak ditemukan

(±) = sulit ditemukan.

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa lahan luas mempunyai jumlah jenis kumbang predator lebih banyak dari pada lahan sempit. Hal ini disebabkan oleh tinja yang tersebar di padang rumput dan tidak tertimbun di sekitar

kandang. Pada lahan sempit, kotoran ternak lebih banyak tertimbun di sekitar kandang dan tempat teduh. Pada tempat terbuka kotoran lebih banyak mendapat sinar matahari sehingga menjadi tempat perindukan yang baik bagi fauna dalam kotoran ternak. Hal ini sesuai dengan pendapat Mohr (1943) bahwa di alam terbuka fauna lebih banyak berbiak dari pada di alam yang terlindung.

Identifikasi kumbang predator yang terkumpul mengalami kesulitan. Pada penelitian ini jenis kumbang predator dalam kotoran ternak perlu dipertelakan lebih lanjut. Dari kelompok famili Scarabeidae ditemukan sekitar empat jenis, Staphylinidae tiga jenis dan Histeridae tiga jenis. Scarabeidae lebih banyak ditemukan pada peternakan lahan sempit dari pada lahan luas. Ini membuktikan bahwa Scarabeidae selain bersifat "obligatory" juga "facultatif breeder". Dengan kata lain, kumbang ini bersifat karnivor dan kopro/sapropagus. Sedangkan Staphylinidae lebih bersifat "obligatory breeder". Kumbang ini hanya tinggal beberapa hari dalam kotoran ternak dan segera pindah ke kotoran ternak yang lain. Dari sifat yang dimilikinya, Staphylinidae lebih bersifat karnivor. Menurut Kusharto (1978) Staphylinidae tidak akan tertarik oleh kotoran ternak yang berumur lebih dari enam jam.

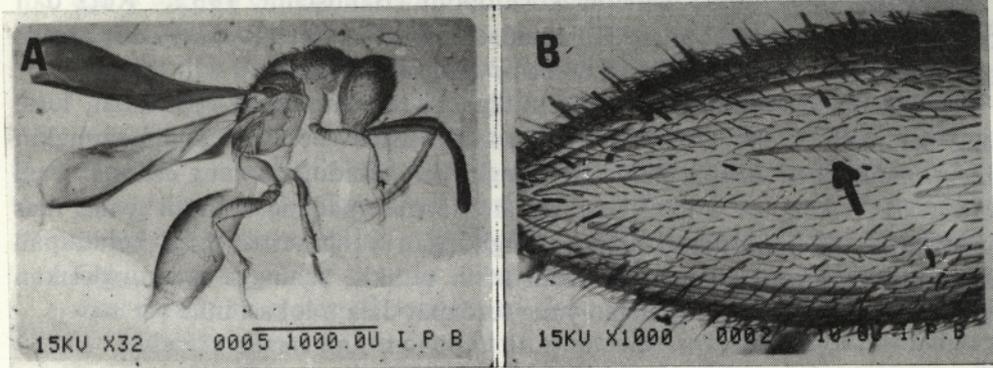
B. Serangga Parasit

Serangga parasit terhadap serangga yang lain disebut parasitoid. Hal ini membedakannya terhadap parasit yang umumnya dikenal hewan vertebrata. Parasitoid termasuk di dalam serangga ordo Hymenoptera. Parasitoid merupakan lebah kecil yang sifatnya endoparasit terhadap serangga lain. Lebah dewasa hidup dari sari tanaman/madu, setelah dewasa kelamin berusaha menemukan pupa serangga lain untuk makanan bagi keturunannya. Selain pupa, larva stadium akhir juga merupakan mangsanya.

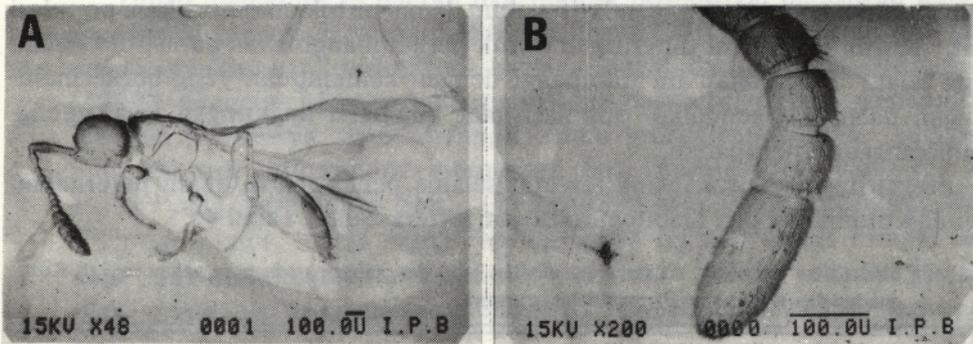
Larva parasitoid hidup dalam pupa serangga lain, berkembang di dalamnya sampai menjadi dewasa. Lebah dewasa yang baru keluar dari puparium membuat lubang kecil pada induk semangnya untuk dapat melepaskan diri. Jenis parasitoid dapat dikenali berdasarkan letak dan bentuk lubang yang dibuatnya pada pupa serangga. Letak dan bentuk lubang ini menciri untuk setiap jenis parasitoid.

Beberapa jenis parasitoid yang terkumpul dalam enam peternakan sapi di Kotamadya dan Kabupaten Bogor adalah sebagai berikut (Tabel 3).

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa di antara ketiga jenis parasitoid ini, yang umum dijumpai adalah *Spalangia nigroaenea* (Gambar 1a). Jenis ini hampir selalu dijumpai pada setiap peternakan sapi, disusul oleh *Trichopria* sp. (Gambar 2a) dalam frekuensi yang lebih rendah. Sedangkan Braconidae sangat jarang dijumpai.



Gambar 1. a. Pemotretan dengan Scanning Electron Microscope (SEM) *Spalangia nigroaenea*.
 b. SEM pada bagian flagela antena *S. nigroaenea* betina : Plate organs (tanda panah).



Gambar 2. a. *Trichopria* sp.
 b. Antene *Trichopria* sp. betina.

Gambar a dan b, dilihat dengan SEM.

Tabel 3. Distribusi parasitoid pada peternakan sapi di Kotamadya dan Kabupaten Bogor.

Jenis Parasitoid	L o k a s i					
	A1	A2	A3	B1	B2	B3
<i>Spalangia nigroaenea</i>	++	+	+	++	+	+
<i>Trichopria</i> sp.	+	-	+	++	-	-
Braconidae	+	-	-	-	-	-

Keterangan : A1.2.3. = peternakan lahan sempit

B1.2.3. = peternakan lahan luas

(+) = ditemukan

(++) = ditemukan banyak

(-) = tidak ditemukan

Spalangia nigroaenea bersifat kosmopolit (Handschin, 1932; Rutz dan Axtell, 1980). Pada tahun 1932, Handschin pertama kali menemukan parasitoid ini di Pulau Jawa dan diberi nama *Spalangia sundaica*.

Parasitoid ini lebih banyak ditemukan pada peternakan sapi lahan luas, yang ditanami aneka tanaman pangan. Ekosistem peternakan ini mungkin sangat membantu untuk mencapai tingkatan kehidupan yang normal bagi parasitoid. Adapun lokasi peternakan dengan padang rumput yang luas tampaknya tidak berperan sebagai lingkungan yang sesuai bagi kehidupan parasitoid. Jumlah parasitoid disini lebih sedikit, sehingga memungkinkan banyaknya jenis lalat pengganggu yang terdapat dalam lokasi ini.

C. Efektifitas serangga parasit

Dibandingkan dengan penggunaan insektisida, pemanfaatan parasitoid membutuhkan waktu yang relatif cukup lama untuk menurunkan populasi lalat. Kurun waktu ini diperlukan untuk perkembangbiakan parasitoid dalam pupa lalat. Kelemahan ini diimbangi dengan kemampuan yang berkesinambungan dalam pengendalian populasi lalat bilamana lingkungan tidak mengalami gangguan/perubahan.

Efektifitas parasitoid yang tercatat selama penelitian di enam peternakan sapi di Kotamadya dan Kabupaten Bogor tertera dalam Tabel 4.

Tabel 4. Efektifitas parasitoid dalam pengendalian lalat pengganggu pada peternakan sapi di Kotamadya dan Kabupaten Bogor (dalam persen).

Ulangan pengamatan	L o k a s i					
	A1	A2	A3	B1	B2	B3
1	0	21.84	1.43	15.94	0	23.71
2	12.12	20.97	1.33	18.22	4.49	2.04
3	0	4.47	0	42.59	0.85	7.08
4	10.21	10.05	3.33	23.60	0	8.46

Keterangan : A1,2,3. = lokasi peternakan lahan sempit
B1,2,3. = lokasi peternakan lahan luas

Dari Tabel 4 terlihat efektifitas parasitoid yang tertinggi ditemukan dalam lokasi B1 dan terendah dalam lokasi B2. Pada peternakan sapi berlahan sempit, efektifitas parasitoid tertinggi dijumpai pada lokasi A2. Lokasi B1 dan A2 mempunyai lingkungan yang mungkin sangat menunjang kehidupan lebah parasitoid dewasa dalam mencari makan. Keperluan serangga ini dipenuhi dengan adanya tanaman berbunga di sekitarnya. Kebutuhan hidup parasitoid dewasa ini jarang diperhatikan. Keberhasilan suatu program pengendalian

selalu diawali dengan kemampuan pelepasan sejumlah parasitoid dewasa dalam suatu lokasi tertentu tanpa mengindahkan makanan bagi parasitoid dewasa (Legner dan Brydon, 1966; Rutz dan Axtell, 1981).

Jenis parasitoid yang aktif dalam mengendalikan lalat pengganggu lebih didominasi oleh *Spalangia nigroaenea*. Populasinya melebihi 96% dari seluruh populasi parasitoid. Selebihnya oleh *Trichopria* sp., sedangkan Braconidae jarang ditemukan. Dominasi *Spalangia* ini disebabkan oleh kemampuan yang tinggi dalam mencari dan menemukan pupa lalat pengganggu serta mempunyai hubungan yang erat dengan inangnya. Selain itu juga karena antara hospes dan parasit mempunyai kemiripan dalam musim, daerah dan faktor ekologi.

Dalam mencari dan menemukan pupa lalat pengganggu, diperlukan empat tingkat perilaku parasitoid yaitu (1) menemukan daerah hospesnya, (2) menemukan tempat pupa lalat pengganggu, (3) seleksi pupa (*drumming*, *tapping* dan *drilling*), serta (4) oviposisi.

Untuk menemukan daerah dan tempat hospesnya, parasitoid lebih menggunakan organ olfaktori dan taktil (perabaan) dari pada penggunaan matanya. Organ olfaktori ini terletak di bagian flagela dari antena. Menurut Miller (1972) reseptor pada antena parasitoid berfungsi dalam menemukan dan memilih hospesnya serta berfungsi dalam proses perkawinan. Dengan Scanning Electron Microscope ditemukan tiga kemoreseptor yaitu (1) kemoreseptor yang berdinding tipis, (2) kemoreseptor yang berdinding tebal dan (3) *plate organ*. *Plate organ* tersebar pada segmen ketiga sampai ujungnya dan tidak ditemukan pada parasitoid jantan. Hal ini membuktikan bahwa *plate organ* berfungsi untuk mencari dan menemukan hospes serta pejantannya.

Hasil pemotretan dengan Scanning Electron Microscope pada penelitian ini membuktikan bahwa *S. nigroaenea* lebih banyak memiliki *plate organ* (Gambar 1b), sedangkan *Trichopria* sp. tidak memiliki (Gambar 2b). Akibat memiliki banyak *plate organ*, *S. nigroaenea* lebih mudah mencari dan menemukan hospesnya dibandingkan *Trichopria* sp. Perbandingan jumlah hospes yang dimiliki antara *Spalangia* sp., *Trichopria* sp. dan Braconidae, terlihat dalam Tabel 5.

Tabel 5. Parasitoid beserta hospesnya dalam peternakan sapi di Kotamadya dan Kabupaten Bogor.

Parasitoid	Hospes
<i>Spalangia nigroaenea</i>	<i>Musca domestica</i>
	<i>M. conduscens</i>
	<i>M. bakeri</i>
	<i>M. sorbens</i>
	<i>M. convexifrons</i>
	<i>Myospila pudica rufomarginata</i>
	<i>Morellia hortensia</i>
<i>Trichopria</i> sp.	<i>Sarcophaga</i> sp.
	<i>M. domestica</i>
	<i>M. sorbens</i>
	<i>M. convexifrons</i>
	<i>M. conduscens</i>
Braconidae	<i>Sarcophaga</i> sp.
	<i>Myospila pudica rufomarginata</i>

Dari Tabel 5 terlihat *S. nigroaenea* lebih banyak memiliki hospes dibandingkan dengan *Trichopria* sp. *S. nigroaenea* lebih umum dikenal sebagai parasitoid di daerah peternakan sapi. Hal ini sesuai dengan yang ditemukan oleh Legner *et al.*, (1967), Ables dan Shepard (1976) serta Figg *et al.*, (1983) di daerah peternakan sapi dan ayam.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari lima perusahaan sapi perah dan satu peternakan sapi potong di Bogor dan sekitarnya telah ditemukan beberapa jenis serangga predator dan parasit bagi lalat pengganggu ternak.

Yang termasuk di dalam serangga predator adalah kelompok tungau (ordo Parasitiformes, subordo Mesostigmata) dan kumbang (ordo Coleoptera). Beberapa famili tungau yang terkumpul adalah Macrochelidae, Parasitidae, Dinychidae, Protodinycidae dan Polyaspidae. Tungau Macrochelidae paling banyak dijumpai terutama pada lokasi peternakan dengan lahan luas. Adapun famili kumbang yang terkumpul adalah Scarabeidae (4 jenis), Staphylinidae (3 jenis), dan Histeridae (3 jenis). Kumbang Scarabeidae lebih banyak ditemukan pada peternakan lahan sempit.

Yang termasuk di dalam serangga parasit (parasitoid) bagi lalat pengganggu adalah kelompok lebah kecil (Hymenoptera) yang sifatnya endoparasit terhadap serangga lain. Jenis-jenis yang terkumpul pada penelitian ini adalah *Spalangia nigroaenea*, *Trichopria* sp. dan Braconidae. Parasitoid yang terbanyak dijumpai pada peternakan sapi pada lahan sempit dan luas adalah *S. nigroaenea*. Umumnya

parasitoid banyak ditemukan pada peternakan sapi lahan luas, yang memiliki lingkungan dengan aneka tanaman.

Efektifitas parasitoid berbeda-beda pada setiap pengamatan. Karena adanya perbedaan kondisi cuaca dalam setiap pengamatan.

Hasil pemotretan dengan Scanning Electron Microscope membuktikan *S. nigroaenea* memiliki lebih banyak *plate organ*, sehingga lebih mudah mencari hospesnya, berbiak dan mencapai populasi yang tinggi.

S. nigroaenea lebih banyak memiliki hospes dibandingkan dengan *Trichopria* sp.

Pemanfaatan musuh hayati lalat pengganggu ternak terutama telaah penggunaan serangga predator dan parasit perlu diteliti lebih dalam lagi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis pada kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Yuhara Sukra dan Drh. Lukman Rahardja, DEA dari Lab. Embriologi, Jurusan Anatomi FKH-IPB, atas pemberian bantuan dan fasilitas Scanning Electron Microscope dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan yang sama juga disampaikan kepada semua pihak yang telah turut membantu sehingga tulisan ini dapat terwujud.

DAFTAR PUSTAKA

- ABLES, J.R., and M. SHEPARD. 1976. Seasonal abundance and activity of indigenous hymenopterous parasitoids attacking the house fly (Diptera : Muscidae). *Can. Ent.* 108 : 841-844.
- AXTELL, R.C. 1963. Manure-inhabiting Macrochelidae (Acarina : Mesostigmata) predaceous on the house fly. *Advances in Acarology* I : 55-59.
- FIGG, D.E., A.D. HAAL, and G.V. THOMAS. 1983. Insect parasites associated with Diptera developing in bovine dung patas on central Missouri pastures. *Environ. Entomol.*, 12 : 961-966.
- HANDSCHIN, E. 1932. A preliminary report on investigation on the buffalo fly (*Lyperosia exigua de Meij*) and parasites in Java and Northern Australia. *Pamph. Coun. Sci. Ind. Res. Australia* 31 : 24 p. dalam *Rev. Appl. Entom. Ser. B.* 1932, 20 : 258-259.
- HARRIS, R.L. and E.D. FRAZARR. 1970. Intake of blood by adult house flies reared in the laboratory. *Ann. Ent. Soc. Am.* 63 (5) : 1475-76.
- KUSHARTO, F.X. 1978. Biology and ecology of the buffalo fly, *Haematobia exigua* de Majjere (Diptera : Muscidae). M.Sc. thesis UPBL, Philippines. 77 pp.
- LEGNER, E.F. and H.W. BRYDON. 1966. Suppression of dung inhabiting fly population by pupal parasites. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 59 (4) : 638-651.
- LEGNER, E.F., E.C. BAY and E.B. WHITE. 1867. Activity of parasites from Diptera : *Musca domestica*, *Stomoxys calcitrans*, *Fannia canicularis* and *F. femoralis*, at sites in the Western Hemisphere. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 60 (2) : 462-468.
- MILLER, M.C. 1972. Scanning electron microscope studies of the flagellar sense receptors of *Peridesmia discus* and *Nasonia vitripennis* (Hymenoptera : Pteromalidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 65 (5) : 1119-1124.

- MOHR, O.C. 1943. Cattle droppings as ecological units. *Ecol. Monogr.* 13 (3) : 276-298.
- RUEDA, L.M. and R.C. AXTELL. 1985. Guide to common species of pupal parasites (Hymenoptera : Pteromalidae) of the house fly and other muscoid flies associated with poultry and livestock manure. *Res. service, N.C.S. Univ. U.S.A. Tech. Bull.* 278 : 88 pp.
- RUTZ, D.A. and R.C. AXTELL. 1980. Invasion and establishment of house fly, *Musca domestica* (Diptera : Muscidae) parasites (Hymenoptera : Pteromalidae) in new caged layer poultry houses. *J. Med. Entomol.* 17 : 137-155.
- RUTZ, D.A. and R.C. AXTELL. 1981. House fly (*Musca domestica*) control in broiler-breeder poultry houses by pupal parasites (Hymenoptera : Pteromalidae) : Indigenous parasite species and releases of *Muscidifurax raptor*. *Environ. Entomol.* 10 : 343-345.
- STELMAN, C.D. 1976. Effects of external and internal arthropod parasites on domestic livestock production. *Ann. Rev. Ent.* 21 : 155-178.

UCARAN TERIMA KASIH

DAFTAR PUSTAKA

AKLES, I.R., and M. SHEPARD. 1978. Seasonal abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 71 : 841-844.

AXTELL, R.C. 1967. Muscophilid parasitoids (Acarina : Mesostigmata) predators on the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 60 : 125-129.

AXTELL, R.C. 1970. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 63 : 125-129.

AXTELL, R.C. 1971. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 64 : 125-129.

AXTELL, R.C. 1972. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 65 : 125-129.

AXTELL, R.C. 1973. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 66 : 125-129.

AXTELL, R.C. 1974. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 67 : 125-129.

AXTELL, R.C. 1975. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 68 : 125-129.

AXTELL, R.C. 1976. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 69 : 125-129.

AXTELL, R.C. 1977. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 70 : 125-129.

AXTELL, R.C. 1978. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 71 : 125-129.

AXTELL, R.C. 1979. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 72 : 125-129.

AXTELL, R.C. 1980. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 73 : 125-129.

AXTELL, R.C. 1981. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 74 : 125-129.

AXTELL, R.C. 1982. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 75 : 125-129.

AXTELL, R.C. 1983. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 76 : 125-129.

AXTELL, R.C. 1984. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 77 : 125-129.

AXTELL, R.C. 1985. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 78 : 125-129.

AXTELL, R.C. 1986. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 79 : 125-129.

AXTELL, R.C. 1987. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 80 : 125-129.

AXTELL, R.C. 1988. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 81 : 125-129.

AXTELL, R.C. 1989. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 82 : 125-129.

AXTELL, R.C. 1990. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 83 : 125-129.

AXTELL, R.C. 1991. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 84 : 125-129.

AXTELL, R.C. 1992. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 85 : 125-129.

AXTELL, R.C. 1993. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 86 : 125-129.

AXTELL, R.C. 1994. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 87 : 125-129.

AXTELL, R.C. 1995. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 88 : 125-129.

AXTELL, R.C. 1996. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 89 : 125-129.

AXTELL, R.C. 1997. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 90 : 125-129.

AXTELL, R.C. 1998. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 91 : 125-129.

AXTELL, R.C. 1999. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 92 : 125-129.

AXTELL, R.C. 2000. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 93 : 125-129.

AXTELL, R.C. 2001. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 94 : 125-129.

AXTELL, R.C. 2002. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 95 : 125-129.

AXTELL, R.C. 2003. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 96 : 125-129.

AXTELL, R.C. 2004. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 97 : 125-129.

AXTELL, R.C. 2005. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 98 : 125-129.

AXTELL, R.C. 2006. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 99 : 125-129.

AXTELL, R.C. 2007. Parasitoid abundance and activity of indigenous parasitoids attacking the house fly (*Musca domestica* L.) in a poultry house. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 100 : 125-129.