

Effectiveness Of Light Trap In Reducing Populatio House Fly*(Musca Domestica)***Efektifitas Light Trap Dalam Menurunkan Populasi Lalat Rumah***(Musca Domestica)*¹⁾Nur Hilal²⁾ Asep Tata Gunawan³⁾ Mela Firdaust*Dosen Jurusan**Jl.**E-mail***Abstract**

Flies are insects meperupakan fototropik is like light. At night off, but can be activated by the presence of artificial light. Fototropik properties form the basis for controlling flies fly population by using a Light Trap. Therefore, research on the effectiveness of Trap Light Lowering Population In house flies (*Musca domestica*) are particularly relevant to be implemented.

This study aimed to calculate the population of house flies (*Musca domestica*) before using Light Trap, counting house fly populations (*Musca domestica*) after using Light Trap, counting the number of flies caught on Light Trap, counting insects can be caught light trap, calculating the effectiveness decline in house fly populations (*Musca domestica*) using Light Trap and calculate the effectiveness of light traps in catching flies.

This type of research is experimental, by applying the tool Light Trap at the diner kitchen study sampled. Measurements of temperature, humidity, density of flies before and after the application of tools and light intensity performed at the study site. While the identification of the type and number of insects trapped done in the laboratory.

The results showed that populations of the house fly (*Musca domestica*) on average before using Light Trap 3 tails / grill block, while the population of flies after use Light Trap is 2.67 head / block grill. Average flies caught 31 fish / trap. Insects that can trap the light caught; fly home 651 tail; 628 tail flying insects as mosquitoes 91 tail; ant 79 tail; butterfly 60 head; wasp 2 heads, spiders and beetles 1 tail. Effectiveness of light traps in catching flies 97% compared to controls.

Key Words : *Light Trap, House Flies (Musca domestica)*

1. Pendahuluan

Masalah umum yang dihadapi dalam bidang kesehatan adalah jumlah penduduk yang besar dengan angka pertumbuhan yang cukup tinggi dan penyebaran penduduk yang belum merata, tingkat pendidikan dan sosial ekonomi yang masih rendah. Keadan ini dapat menyebabkan lingkungan fisik dan biologis yang tidak memadai sehingga memungkinkan berkembang biaknya

vektor penyakit (Departemen Kesehatan RI, 2001)..

Pembangunan kesehatan bertujuan untuk meningkatkan kesadaran, kemauan, dan kemampuan hidup sehat bagi setiap orang agar terwujud derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya, sebagai investasi bagi pembangunan sumber daya manusia yang produktif secara sosial dan ekonomis. (Ramauli Agustina Sihite, 2010).

Dalam bidang kesehatan, lalat rumah (*musca domestica*) merupakan salah satu vektor penyebar penyakit, keberadaan jumlah lalat dengan kepadatan tinggi dapat mengganggu dan merugikan manusia, karena munculnya lalat yang berkeliaran dirumah-rumah penduduk tentu sangat mengganggu kenyamanan.

Lalat meperupakan serangga yang bersifat fototropik yaitu menyukai cahaya (Departemen Kesehatan RI, 2001). Pada malam hari tidak aktif, namun dapat aktif dengan adanya sinar buatan. Efek sinar pada lalat tergantung sepenuhnya pada temperatur dan kelembaban jumlah lalat akan meningkat jumlahnya pada temperatur 20 ° C - 25 ° C dan akan berkurang jumlahnya pada temperatur < 10 ° C atau > 49 ° C serta kelembaban yang optimum 90 %.

Sifat fototropik lalat dijadikan dasar untuk mengendalikan populasi lalat. Salah satunya yaitu dengan alat *light trap with electrocutor* (perangkap dan pembunuh elektronik). Alat tersebut cukup efektif, namun keluhan dari pengguna bahwa lalat yang mati berserakan di lantai (Departemen Kesehatan RI, 2001).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk memodifikasi dengan menggunakan kertas perangkap lalat sehingga lalat terperangkap menempel pada kertas lalat tersebut.

Perumusan Masalah

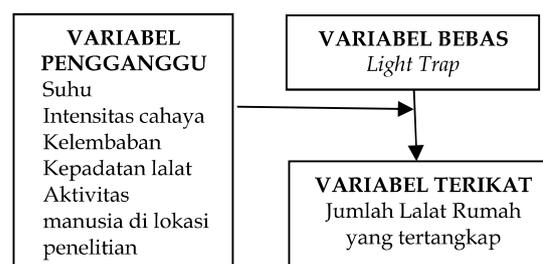
1. Berapa populasi lalat rumah (*musca domestica*) sebelum menggunakan *light trap*?
2. Berapa populasi lalat rumah (*musca domestica*) setelah menggunakan *light trap*?
3. Berapa ekor lalat yang tertangkap pada *light trap*?
4. Jenis serangga apa saja yang dapat tertangkap *light trap*?
5. Berapa efektifitas penurunan populasi lalat rumah (*musca domestica*) dengan menggunakan *light trap*?

6. Berapa efektifitas *light trap* dalam menangkap lalat?

2. Metode

Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan menggunakan dengan uji komparasi yaitu membandingkan kepadatan lalat sebelum dan sesudah perlakuan.

Struktur Hubungan Variabel Penelitian



Gambar 3.1
Variabel Penelitian

Waktu penelitian mulai persiapan sampai dengan penyelesaian dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan Oktober 2012.

Lokasi penelitian ini adalah Rumah Makan di wilayah kecamatan Baturraden.

Populasi penelitian ini adalah semua rumah makan di wilayah kecamatan Baturraden. Sedangkan sampel penelitian ini adalah tiga Rumah Makan yang dipilih secara acak dan bersedia dijadikan tempat penelitian

Definisi Operasional Penelitian

Variabel	Definisi	Alat ukur	Ukuran	Skala
2	3	5	6	7
Light Trap	Alat yang digunakan mengendalikan kepadatan lalat dengan menggunakan atraktan sinar UV dan kertas perekat serangga.	-	-	-
Suhu	Suhu adalah besaran yang menyatakan derajat panas/dingin suatu ruangan dalam satuan derajat celsius.	thermometer	°C	Interval
Intensitas cahaya	Besarnya cahaya yang dipancarkan oleh suatu sumber pada arah tertentu	Luxmeter	Lux	Rasio
Kelembaban	Prosentasi jumlah air dalam udara	Higrometer	%	Rasio
Kepadatan Lalat	Banyaknya lalat yang hinggap pada Fly Grill.	Fly grill & Tally Counter	Ekor per blok grill	Rasio
Jumlah lalat rumah yang tertangkap	Semua jenis lalat yang tertangkap pada alat light trap per satuan waktu tertentu	Light trap	Ekor	Rasio

Pengumpulan data dilakukan dengan memasang lighttrap dan trap tanpa lampu (kontrol) secara paralel pada lokasi yang telah ditentukan. Pada hari pertama sebelum pemasangan alat, diukur variable kepadatan lalat. Suhu, kelembaban dan intensitas cahaya. Alat dipasang selama 24 jam, kemudian dihitung binatang yang tertangkap alat. Pada waktu tersebut juga diukur semua variabel-variabelnya, demikian seterusnya akan dihitung setiap hari selama 7 hari. Penghitungan binatang yang tertangkap dan pengukuran variabel lain dilakukan setiap pukul 10.00 – 12.00 WIB.

Cara pengukuran kepadatan lalat adalah dengan menggunakan Fly Grill dan Tally Counter. Sedangkan jumlah lalat yang tertangkap adalah dengan cara menghitung lalat yang menempel pada kertas rekat.

Perhitungan efektifitas alat, dilakukan dengan membandingkan rata – rata hasil yang diperoleh pengukuran kepadatan lalat dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Efektivitas} = \frac{K \text{ awal} - K \text{ akhir}}{K \text{ awal}} \times 100\%$$

Keterangan :

K_{awal} : Kepadatan lalat sebelum perlakuan

K_{akhir} : Kepadatan lalat setelah perlakuan
 Sedangkan efektifitas light trap dalam menangkap lalat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Efektivitas} = \frac{\sum \text{Lalat tertangkap light trap}}{\sum \text{Lalat tertangkap (light trap + trap kontrol)}} \times 100\%$$

3. Hasil Dan Pembahasan

Hasil

A. Gambaran Umum Lokasi

Lokasi penelitian secara umum merupakan Rumah Makan yang terletak

di wilayah Kecamatan Baturraden, dimana ketiga Rumah Makan yang dijadikan sampel penelitian merupakan tempat makan yang cukup dikenal di wilayah tersebut, baik Terkenal karena suasananya ataupun menunya.

a. Rumah Makan A

Rumah Makan A merupakan rumah makan pada hotel berbintang tiga, sehingga konsumen yang datang hampir semua adalah merupakan tamu hotel yang bersangkutan, baik yang menginap maupun yang hanya transit dengan berbagai kepentingan.

b. Rumah Makan B

Rumah makan B merupakan rumah makan dengan unggulan pada setting tempat yang natural dan bergaya tradisional dengan berbagai menu mulai dari yang spesifik sampai yang menu umum yang ada pada kebanyakan rumah makan. Rumah makan ini mempunyai produk unggulan berbagai masakan dari ikan, baik ikan tawar maupun laut disamping produk masakan dari daging ayam.

c. Rumah Makan C

Rumah makan ini terletak pada kawasan wisata Baturraden, dengan menu khas masakan tradisional jawa, mulai dari menu, cara memasak sampai dengan cara penyajiannya.

B. Data Khusus

a. Kepadatan lalat

Data kepadatan lalat pada lokasi penelitian dilakukan pada dapur rumah makan dan pengukurannya merupakan pengukuran sesaat (*grab sampling*). Selengkapnya dari ke tiga lokasi penelitian seperti tertera pada tabel 4.1 sebagai berikut :

Tabel 4.1 Data Kepadatan Lalat selama penelitian

Tanggal	RM "A"	RM "B"	RM "C"
24/09/2012	2	3	4
25/09/2012	1	6	5
26/09/2012	0	4	3
27/09/2012	1	4	5
28/09/2012	1	7	3
29/09/2012	0	4	1
30/01/1900	2	4	6
01/10/2012	1	6	1
Kepadatan	1		
	4,74		
Rata-rata			3,5

Pengukuran kepadatan pada hari ke 1 merupakan pengukuran kepadatan lalat sebelum perlakuan dengan *light trap*, sedangkan pengukuran pada hari ke 8 merupakan pengukuran kepadatan lalat setelah perlakuan dengan *light trap*.

Sedangkan efektifitas perlakuan dalam menurunkan kepadatan lalat adalah sebagai berikut :

- 1) RM "A" = $((2 - 1)/2) \times 100\% = 50\%$
- 2) RM "B" = $((3 - 6)/3) \times 100\% = -100\%$
- 3) RM "C" = $((4 - 1)/4) \times 100\% = 75\%$

Dari perhitungan efektivitas alat dalam menurunkan kepadatan lalat terdapat angka yang negatif. Hal ini menunjukkan pola yang tidak tetap (tidak reliable) dari perlakuan terhadap hasil yang didapatkan.

b. Lalat yang tertangkap Alat (*light trap*)

Pengambilan data lalat yang tertangkap pada *light trap* dan kontrolnya dilakukan setiap 24 jam selama tujuh hari berturut-turut, dan jumlah lalat yang tertangkap.

Efektivitas penggunaan *light trap* terhadap *trap* tanpa lampu (kontrol) adalah sebagai berikut :

- 1) RM "A" = $(90/94) \times 100\% = 95,7\%$
- 2) RM "B" = $(302/307) \times 100\% = 98,4\%$
- 3) RM "C" = $(259/269) \times 100\% = 96,3\%$

Rata-rata efektivitas *light trap* dibandingkan kontrolnya adalah 97 %.

Sedangkan Kepadatan lalat dan lalat yang tertangkap light trap dapat dilihat pada tabel 4.2 sebagai berikut :

Tabel 4.2 Data Diskripsi kepadatan Lalat dan Lalat yang Tertangkap Alat

Tanggal	Kepadatan Lalat	Lalat Tertangkap
24/09/2012	3,00	-
25/09/2012	4,00	45,67
26/09/2012	2,33	37,33
27/09/2012	3,33	19,33
28/09/2012	3,67	21,33
29/09/2012	1,67	21,00
30/01/1900	4,00	58,67
01/10/2012	2,67	13,67
Total rata-rata	3,08	31

c. Intensitas Cahaya

Pengambilan data Intensitas Cahaya di Lokasi Penelitian dilakukan secara sesaat (*grab sampling*), dan selengkapnya data intensitas cahaya seperti tertera pada tabel 4.3 berikut ini.

Tabel 4.3 Data Intensitas Cahaya di Lokasi Penelitian

Tanggal	RM "A" (Lux)	RM "B" (Lux)	RM "C" (Lux)
24/09/2012	567	385	174
25/09/2012	249	580	324
26/09/2012	718	584	204
27/09/2012	640	619	131
28/09/2012	61	405	166
29/09/2012	140	513	99
30/09/2012	125	449	213
01/10/2012	105	730	102
Rata-rata	325,625		
	533,125		176,625

d. Suhu Udara

Pengukuran Suhu udara di Lokasi Penelitian dilakukan dengan sistem sesaat (*grab sampling*). Suhu udara pada

saat penelitian cukup bervariasi mulai dari 25 °C sampai dengan 33 °C

e. Kelembaban Udara

Pengukuran kelembaban udara di Lokasi dilakukan secara sesaat (*grab sampling*). Kelembaban udara bervariasi mulai dari 45% sampai dengan 64%.

f. Binatang Lain yang Tertangkap Alat

Peruntukkan alat percobaan yang dibuat adalah untuk menangkap lalat, namun ternyata alat tersebut juga menarik bagi binatang yang lain.

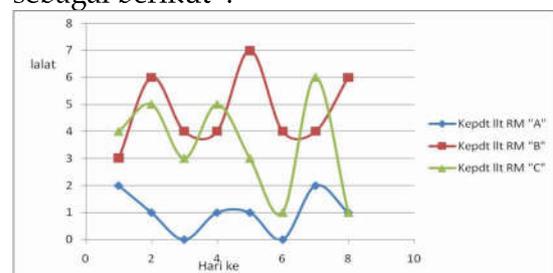
Binatang yang Tertangkap *Light Trap* berturut-turut adalah sebagai berikut :

- 1) Serangga terbang = 628 ekor, dengan efektivitas alat 89 %
- 2) Lalat rumah = 651 ekor, dengan efektivitas alat 97 %
- 3) Nyamuk = 91 ekor, dengan efektivitas alat 91 %
- 4) Semut = 79 ekor, dengan efektivitas alat 60 %
- 5) Kupu-kupu = 60 ekor, dengan efektivitas alat 97 %
- 6) Tawon = 2 ekor
- 7) Laba-laba dan kumbang masing-masing 1 ekor

Pembahasan

1. Kepadatan lalat

Kepada lalat pada lokasi penelitian seperti tertera pada tabel 5.1 bila digambarkan melalui grafik adalah sebagai berikut :



Grafik 5.1 Kepadatan lalat pada Lokasi Penelitian

Mencermati grafik 5.1 di atas terlihat pola kepadatan lalat pada lokasi penelitian tidak menunjukkan pada suatu pola tertentu atau dengan kata lain tidak

menunjukkan kecenderungan naik ataupun turunnya kepadatan lalat sebelum - sesudah perlakuan dengan *light trap*. Pada rumah makan A dan C kepadatan lalat sebelum perlakuan lebih tinggi dibandingkan sesudah perlakuan, namun pada rumah makan B justru sebaliknya.

Menurut Departemen Kesehatan RI (1991) kepadatan lalat dalam suatu lokasi / wilayah sangat tergantung pada :

- a. Ketersediaan makanan
- b. Ketersediaan tempat untuk berkembang biak (*breeding places*)
- c. Ketersediaan tempat untuk beristirahat (*resting places*)
- d. Faktor fisik lain seperti suhu, kelembaban, cahaya, angin dll
- e. Upaya-upaya pengendalian pada lokasi yang bersangkutan

Sedangkan banyaknya lalat yang hinggap pada *fly grill* tergantung pada :

- a. Populasi lalat yang ada di lokasi
- b. Ukuran *fly grill*
- c. Aktivitas lingkungan
- d. Ketelitian peneliti dalam menghitung lalat yang hinggap.

Pada penelitian aplikatif lapangan seperti pada penelitian ini, faktor utama yang kemungkinan menyebabkan tidak menunjukkan kecenderungan pada penurunan kepadatan lalat pada lokasi adalah populasi lalat bersifat *infinis* (tidak di batasi). Kemungkinan lain adalah variasi aktivitas pada lokasi mulai dari banyak sedikitnya pengunjung yang datang yang akan berakibat pada meningkatnya aktivitas memasak, kondisi kotor bersihnya ruangan dari aktivitas tersebut serta kondisi perindukan lalat yang tidak teridentifikasi.

Dari uraian diatas dapat dipahami bahwa model pengukuran efektivitas *light trap* seperti pada penelitian ini perlu disempurnakan karena masih banyaknya variabel yang harus dikendalikan. Artinya bahwa *light trap* tersebut tidak dapat diterapkan secara tunggal dalam menurunkan polulasi lalat pada suatu lokasi. Penggunaannya harus

dikombinasikan dengan metode lain secara komprehensif.

Dilihat dari rata-rata kepadatan lalat di lokasi dibandingkan dengan lalat yang tertangkap pada *light trap* menunjukkan angka 3,08 : 31 atau 1 : 10. Sedangkan kemampuan *light trap* dalam menangkap lalat dibandingkan dengan perlakuan kontrolnya (*trap* tanpa lampu) menunjukkan efektivitas 97%.

2. Kemampuan *light trap* dalam menangkap serangga yang lain

Perangkap lalat *light trap* yang dipakai dalam penelitian ini tidak hanya mampu menangkap serangga sasaran (lalat rumah) saja, namun masih banyak serangga lain yang terpenkang pada *light trap* seperti pada tabel 4.6. binatang (serangga) tersebut antara lain: serangga terbang 628 ekor; nyamuk 91 ekor; semut 79 ekor; kupu-kupu 60 ekor; tawon, laba-laba dan kumbang. Dengan demikian maka *light trap* pada penelitian ini tidak hanya dapat menangkap lalat, namun juga dapat dipakai untuk menangkap binatang/serangga yang fototropik.

3. Faktor-faktor pembatas

Menurut Departemen Kesehatan RI (2001) Intensitas cahaya, suhu dan kelembaban merupakan faktor-faktor yang membatasi keberadaan lalat di lingkungan.

a. Intensitas cahaya

Intensitas cahaya pada penelitian ini bervariasi mulai dari 61 - 730 lux. Lalat rumah dewasa hanya aktif bila ada cahaya, cahaya alami atau cahaya buatan, ditempat gelap akan kurang aktif. Penyebaran lalat bila sedang aktif atau istirahat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain suhu udara, kelembaban, udara, angin, cahaya, warna dan keadaan permukaan tempat hinggap. Pada siang hari lalat akan hinggap di dekat sumber makanan dan tempat perindukannya. Bila malam hari, lalat

akan mencari tempat istirahat tidak jauh dari tempat hinggap siang hari.

Intensitas cahaya pada lokasi penelitian rata-rata 345 lux merupakan kondisi yang sangat terang, dan yang paling rendah 61 lux. Kondisi 61 lux inipun masih cukup terang sehingga masih sangat memungkinkan lalat untuk bergerak dan hinggap.

b. Suhu Udara

Suhu udara di lokasi penelitian bervariasi mulai dari 25 - 33°C dan rata-rata 29 ° C. Kondisi suhu pada lokasi penelitian ini merupakan kondisi yang optimal untuk kehidupan lalat dari seluruh fase kehidupannya. Suhu udara yang hangat di wilayah tropis sangat sesuai untuk hidup dan berkembangnya lalat "pada suhu turun di bawah 12 ° C aktivitas lalat mulai menurun"

c. Kelembaban Udara

Kelembaban udara di lokasi penelitian bervariasi mulai dari 41 - 64% dan rata-rata 50%. Kondisi kelembaban pada lokasi penelitian ini merupakan kondisi yang optimal untuk kehidupan lalat dari seluruh fase kehidupannya "Pada kelembaban nisbi 45% dalam satu tahu lalat akan berkembang sekitar 30 generasi"

d. Faktor lain

Faktor lain yang membatasi tertangkapnya lalat rumah / serangga sasaran adalah kualitas kertas perekat lalatnya, karena kondisi lem yang tidak merata dan daya rekat lem yang kurang sempurna akan berakibat pada gagalnya serangga untuk terperangkap. Dalam pengamatan peneliti kondisi seperti tersebut juga beberapa kali terjadi.

4. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian ini dimaksudkan untuk lebih memperjelas dalam memahami alur berfikir dalam pelaksanaan penelitiannya. Disain *pre-posttest design* hanya untuk

menggambarkan kondisi kepadatan lalat awal (sebelum perlakuan) dan sesudah perlakuan tanpa dilakukan uji beda. Hal ini dilakukan karena penelitian yang bersifat lapangan banyak variabel-variabel pengganggu yang sulit didefinisikan-operasionalkan secara tepat, sehingga apabila dilakukan uji beda, kemungkinan hasilnya akan bias dalam generalisasinya.

4. Simpulan Dan Saran

Simpulan

1. Pemakaian *Light trap* pada penelitian ini tidak hanya efektif menangkap lalat rumah (*Musca domestica*), namun juga efektif untuk menangkap serangga lain.
2. Kepadatan lalat rumah (*Musca domestica*) rata-rata sebelum menggunakan *Light Trap* 3 ekor/blok grill. Sedangkan kepadatan lalat rumah (*Musca domestica*) rata-rata setelah menggunakan *Light Trap* 2,67 ekor/blok grill.
3. Rata-rata lalat rumah (*Musca domestica*) yang tertangkap pada *light trap* 31 ekor/trap/hari
4. Jenis serangga yang dapat tertangkap *light trap* berturut-turut adalah : Lalat rumah 651 ekor; serangga terbang 628 ekor; nyamuk 91 ekor; semut 79 ekor; kupu-kupu 60 ekor; tawon 2 ekor, laba-laba dan kumbang masing-masing 1 ekor.
5. Efektifitas penurunan populasi lalat rumah (*Musca domestica*) dengan menggunakan *Light Trap* Tidak dapat dikatakan efektif bila upaya penurunannya hanya menggunakan *light trap* tanpa adanya upaya lain secara komprehensif. Sedangkan efektifitas *light trap* dibandingkan dengan kontrolnya dalam menangkap lalat mencapai 97 %.

Saran

1. Pemakaian *light trap* dalam menurunkan populasi lalat dalam suatu lokasi harus dilakukan bersama

dengan upaya lain lain secara komprehensif, misalnya dengan pembersihan tempat perindukan lalat, kebersihan lingkungan, dll.

2. Perlu diteliti ratio jumlah penggunaan *light trap* pada berbagai tingkat kepadatan lalat yang berbeda dan luasnya lokasi penelitian.
3. Perlu diteliti penggunaan beberapa merek kertas perangkap lalat lalat ataupun membuat kombinasi berbagai lem perangkap lalat.

5. Ucapan Terimakasih

Ucapan banyak terimakasih disampaikan atas kesempatan yang diberikan untuk mendapatkan Dana Risbinakes DIPA Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

6. Daftar Pustaka

- Azimah Fitriani. 2008. Isolasi *Actinomycetes* dari Lalat Rumah (*Musca domestica*) yang Berpotensi sebagai Antibiotik terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. UMS. (Online). (www.etd.eprints.ums.ac.id/2276/2/A420040006.pdf. diakses 22 September 2010).
- Borror, Triplehorn, Johnson. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga* Edisi Keenam. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Depkes RI. 1991. *Petunjuk Teknis Tentang Pemberantasan Lalat*. Jakarta: Depkes RI;
- Depkes RI. 2001. *Pedoman Tehnis Pengendalian Lalat*. Jakarta: Depkes RI;
- Devi N Santi. 2001. *Manajemen Pengendalian Lalat*. (Online). (www.repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/3497/1/fk-Devi.pdf. diakses 22 September 2010).
- Desi Candra. 2010. *Mengenal lebih dekat: keluarga lalat*. (Online). (<http://www.desicandra.wordpress.com/2010/01/10/mengenal-lebih-dekat-keluarga-lalat/>. diakses 27 September 2010).
- Gandahusada, Srisasi, dkk. 1992. *Parasitologi Kedokteran*. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia edisi kedua. Jakarta : Gaya Baru.
- Hadi, M, Tarwodjo, U & Rahadian, R. , 2003. *Buku Ajar Biologi Insekta*. Semarang : Laboratorium Ekologi dan Biosistematik Jurusan Biologi FMIPA UNDIP
- Novasari. 2007. *Uji Evikasi ICON 25 EC Terhadap Larva Lalat Rumah (Musca domestica)*. Semarang : FKM Undip;
- Ramauli Agustina Sihite, 2010. *Perbedaan Angka Fekunditas, Fertilitas Dan Daya Hidup Nyamuk Aedes Aegypti Pada Pemajanan Bunga Keluwih Dan Anti Nyamuk Bakar Bahan Aktif Transfultrin dan D-Aletrin*. FKM Semarang: Universitas Diponegoro;
- Santoso Ludfi. 2003. *Pengantar Entomologi Kesehatan Masyarakat*. Jilid II. Bagian Epidemiologi dan Penyakit tropic. Semarang: FKM Undip.
- Sigit, S (Eds.). 2006. *Hama Permukiman Indonesia, Pengenalan Biologi dan Pengendalian*. Bogor : Unit kajian Pengendalian Hama Permukiman Fakultas Kedokteran Hewan IPB.

