

Daya Tolak Ekstrak Metanol Daun Kesum (*Polygonum minus* Huds.) Terhadap Lalat Rumah (*Musca domestica* L.)

Elisa Kumalasari¹, Tri Rima Setyawati¹, Ari Hepi Yanti¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura,
Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak,
kumalasarielisa@gmail.com

Abstract

One of the ways of controlling the housefly (*Musca domestica* L.) is by using botanical insecticide that is capable of repelling *M. domestica* i.e. using the kesum leaf (*Polygonum minus* Huds.). This research aimed to determine the lowest concentration of methanol extract of *P. minus* that had a repellent effect, as well as to determine the effectiveness of the extract in causing knockdown and its first knockdown period on *M. domestica*. The research was conducted from January to February 2014 at the Laboratory of Zoology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences and the Laboratory of Forest Products Technology, Faculty of Forestry, Tanjungpura University. This research uses a Randomized Group Design (RGD) in which there were 6 treatments of electric mats with active ingredient of methanol extract of *P. minus* with concentrations of 5%, 10%, 15%, 20% and 25% respectively, as well as alcohol of 50% as a solvent control, which was repeated 3 times. The test results indicated that the methanol extract of *P. minus* had a repellent effect and knockdown against *M. domestica*, where the concentration of the methanol extract of *P. minus* at 10% offered the highest repellent effect by 61.67% which fell into the moderate category and concentration of the extract at 25% was more effective in causing knockdown against *M. domestica* by 75% where the first knockdown period occurred in the 40th minute.

Keywords: *Musca domestica*, *Polygonum minus*, repellent, knockdown, methanol extract

PENDAHULUAN

Keberadaan lalat rumah (*Musca domestica* L.) di pemukiman dapat mengurangi kenyamanan lingkungan (Campbell, 2006). Kebiasaan *M. domestica* berkembang biak pada sampah-sampah organik yang membusuk, menyebabkan tubuh lalat mudah tercemari oleh agen penyakit (Keiding, 1986). Hasil penelitian Nazni *et al.* (2005) menemukan adanya bakteri patogen pada tubuh *M. domestica* seperti *Bacillus* sp., *Staphylococcus* sp., *Proteus* sp., *Pseudomonas* sp., *Klebsiella* sp., *Enterobacter* sp., *Streptococcus* sp. dan *Escherichia* sp. Selain itu, *M. domestica* juga menjadi inang perantara penularan telur cacing *Enterobius*, *Ascaris*, *Ancylostoma* dan *Taenia* (Keiding, 1986). Penyakit-penyakit yang dapat ditularkan *M. domestica* yaitu disentri, diare, tifus, kolera dan penyakit akibat parasit cacing (Resh dan Ring, 2009), sehingga perlu adanya upaya pengendalian populasi lalat tersebut.

Salah satu alternatif pengendalian *M. domestica* yaitu dengan memanfaatkan insektisida nabati dari ekstrak tumbuhan yang bersifat menolak

kehadiran serangga (*repellent*). Tumbuhan-tumbuhan yang memiliki aroma khas seperti *Rosmarinus officinalis* dan *Pogostemon cablin* diketahui bersifat *repellent* terhadap *M. domestica* (Kardinan, 2007; Yuliani dkk, 2005).

Tumbuhan kesum (*Polygonum minus* Huds.) merupakan tumbuhan yang memiliki aroma khas. Ekstrak metanol daun *P. minus* diketahui mengandung metabolit sekunder seperti alkaloid, terpenoid, fenol dan flavonoid (Wibowo dkk, 2009). Senyawa alkaloid dan terpenoid berperan sebagai *repellent* (Harborne, 1996). Hasil penelitian Begum *et al.* (2010) menunjukkan bahwa senyawa alkaloid, terpenoid, fenol dan flavonoid yang terdapat pada tanaman *Annona squamosa* memiliki aktivitas insektisida terhadap *M. domestica*. Selain itu, di dalam *P. minus* juga terkandung senyawa seperti *decanal*, *dodecanal* dan *geraniol* (Baharum *et al.*, 2010; Hassan *et al.*, 2012). Senyawa-senyawa tersebut diketahui berperan sebagai *repellent* (Mustanir dan Rosnani, 2008; Liditia, 2011).

Berkaitan dengan adanya kandungan senyawa metabolit sekunder *P. minus* yang bersifat *repellent*, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pemanfaatan ekstrak metanol *P. minus* sebagai *repellent* *M. domestica*. Tujuan dari Penelitian ini yaitu mengetahui konsentrasi ekstrak metanol *P. minus* terendah yang dapat memberikan pengaruh *repellent* serta efektivitas ekstrak metanol *P. minus* dalam menyebabkan *knockdown* dan waktu *knockdown* pertama pada *M. domestica*.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan, dimulai dari bulan Januari hingga Februari 2014. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Zoologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan Laboratorium Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Pontianak.

Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan yang digunakan meliputi kandang indukan berukuran 30x30x30 cm³, kotak uji berupa dua buah ruangan (A dan B) masing-masing berukuran 20x20x20 cm³ yang dihubungkan dengan lorong sepanjang 15 cm dan diameter 10 cm, pemanas elektrik, *mat* (dibuat dari kertas saring, dimensi ukuran *mat* disesuaikan dengan ukuran *mosquito mats*), saringan 40 dan 60 mesh, *shaker*, *rotary evaporator*, *dry blender*, gelas ukur, timbangan, aspirator, *stopwatch* dan termohigrometer. Bahan-bahan yang digunakan yaitu daun *P. minus*, *M. domestica* dewasa, alkohol 50%, metanol teknis, gula tebu, akuades, kapas, dedak dan pelet ikan.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) berdasarkan kelompok hari pengulangan. Perlakuan konsentrasi ekstrak yang digunakan yaitu 5%, 10%, 15%, 20% dan 25%, sebagai kontrol pelarut menggunakan alkohol 50% tanpa penambahan ekstrak. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Pengulangan dilakukan pada hari berikutnya menggunakan alat yang sama.

Prosedur Kerja

Persiapan Ekstrak dan Ekstraksi Daun *P. minus*

Daun *P. minus* sebanyak 2 kg dibersihkan kemudian dikeringanginkan. Setelah kering, daun

P. minus diblender halus dan disaring dengan ukuran lolos 40 mesh dan tertahan 60 mesh. Sebanyak 200 gram serbuk dimaserasi menggunakan metanol teknis sebanyak 1 liter selama 4 x 24 jam. Setiap 1 x 24 jam larutan ekstrak disaring dan dimaserasi kembali dengan metanol teknis sebanyak 500 ml. Larutan ekstrak yang sudah disaring kemudian diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 40°C dengan kecepatan 90 rpm hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kemudian disimpan dalam desikator.

Pembiakan *M. domestica* di Laboratorium

Sebanyak 50 ekor induk *M. domestica* dewasa dengan perbandingan jantan dan betina 1:1 dibiakan dalam kandang indukan. Kandang induk dilengkapi media tumbuh berupa campuran dedak dan pelet ikan (1:2) serta diberi air hingga lembab. Sebagai sumber makanan digunakan air gula 10%. Setelah 1-2 hari, induk *M. domestica* yang berada di dalam kandang indukan dikeluarkan untuk mendapatkan *M. domestica* dengan umur seragam (Asyari, 2012). Faktor lingkungan diukur selama pembiakan meliputi pengukuran suhu dan kelembaban udara di dalam kandang pada pagi, siang dan sore hari. Persediaan *M. domestica* untuk hewan uji diperoleh dari hasil biakan ini.

Pembuatan Larutan Ekstrak pada *Mat*

Ekstrak metanol *P. minus* dibuat dalam konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% (w/v). Konsentrasi tersebut dibuat dengan cara menimbang ekstrak masing-masing 0,1 g; 0,2 g; 0,3 g; 0,4 g dan 0,5 g, yang dilarutkan menggunakan alkohol 50% sebanyak 2 ml. Masing-masing larutan ekstrak kemudian diteteskan pada *mat* sebanyak 2 ml, sebagai kontrol pelarut menggunakan alkohol 50% tanpa penambahan ekstrak. Larutan ekstrak diteteskan pada *mat* ketika mulai dilakukan pengujian.

Pengujian Efektivitas *Repellent*

Pengujian efektivitas *repellent* disesuaikan dengan metode Kardinan (2007) dengan modifikasi pada alat dan waktu pemaparan. Sebelum memulai pengujian, terlebih dahulu diukur faktor lingkungan meliputi suhu dan kelembaban udara pada kotak uji. *M. domestica* yang digunakan yaitu lalat dewasa berumur 4-6 hari.

Sebanyak 20 ekor *M. domestica* dewasa dimasukkan ke dalam ruang kotak uji A, kemudian ditinggalkan selama ± 5 menit. Jika tidak ada *M. domestica* yang mati maka pengujian dapat

dilanjutkan. Setelah 5 menit, *mat* ditetesi larutan ekstrak sesuai perlakuan kemudian dipasang pada pemanas elektrik. Pemanas elektrik tersebut selanjutnya dimasukkan juga ke dalam kotak uji A lalu dinyalakan.

Pengamatan dilakukan setiap 10 menit dimulai dari menit pertama setelah pemanas dinyalakan sampai 240 menit. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah *M. domestica* yang tetap di ruang uji A tanpa mengalami jatuh (*knockdown*), jumlah *M. domestica* yang pindah ke ruang uji B, jumlah *M. domestica* yang *knockdown* dan waktu *knockdown* pertama. Setelah 240 menit terpapar, penguap elektrik dimatikan, kemudian diamati kembali *M. domestica* yang mengalami *knockdown* selama 120 menit. Hal ini bertujuan untuk melihat apakah *M. domestica* yang *knockdown* bersifat permanen (diikuti kematian) atau bersifat sementara (dapat pulih kembali).

Perhitungan Persentase *Repellent*

Perhitungan persentase *repellent* ekstrak metanol *P. minus* terhadap *M. domestica* yaitu:

$$Repellent (\%) = \frac{\Sigma \text{Lalat yang pindah}}{\Sigma \text{Lalat awal}} \times 100\%$$

(Kumar et al., 2011)

Tingkat *repellent* dapat ditentukan menggunakan skala:

Kuat	80% - 100%
Sedang	60% - 79%
Lemah	40% - 59%
Tidak berpengaruh	0% - 39%

(Lesmana, 2003)

Persentase *M. domestica* yang mengalami *knockdown* dihitung menggunakan persamaan:

$$Knockdown (\%) = \frac{\Sigma \text{Lalat knockdown}}{\Sigma \text{Lalat awal}} \times 100\%$$

(Kardinan, 2007)

Analisis Data

Data berupa persentase *repellent* dan *knockdown* dianalisis dengan Analisis Varians (ANOVA). Apabila pada setiap konsentrasi yang dicobakan menunjukkan adanya perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan Uji Duncan pada α 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil pengujian *repellent* ekstrak metanol daun *P. minus* terhadap *M. domestica* berupa persentase

repellent dan *knockdown* menunjukkan hasil yang bervariasi pada berbagai perlakuan (Tabel 1).

Tabel 1. Rerata Persentase *Repellent* dan *Knockdown* pada *M. domestica* Setelah Pemaparan Ekstrak Metanol *P. minus* Selama 240 Menit

Perlakuan	<i>Repellent</i> (%)	Skala <i>Repellent</i>	<i>Knockdown</i> (%)
Kontrol	36,67 ^a	Tidak berpengaruh	0,00 ^a
5%	46,67 ^{ab}	Lemah	0,00 ^a
10%	61,67 ^d	Sedang	6,67 ^a
15%	50,00 ^{bc}	Lemah	3,33 ^a
20%	58,33 ^{cd}	Lemah	3,33 ^a
25%	36,67 ^a	Tidak berpengaruh	75,00 ^b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf kepercayaan 95 %.

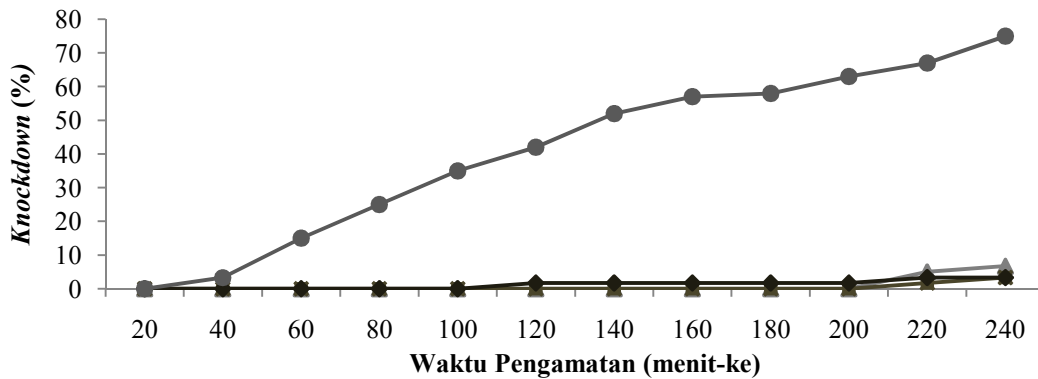
Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa pemberian ekstrak metanol *P. minus* berpengaruh nyata pada persentase *repellent* *M. domestica* ($F_{3,33} = 10,26$, $p = 0,00$; ANOVA). Perlakuan kontrol (alkohol 50% tanpa ekstrak) tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi ekstrak 5% dan 25%, namun berbeda nyata dengan konsentrasi 10%, 15% dan 20% (Tabel 1). Persentase *repellent* *M. domestica* terbesar terdapat pada perlakuan konsentrasi 10% yaitu 61,67%, sedangkan persentase *repellent* terkecil terjadi pada perlakuan kontrol dan 25% sebesar 36,67%. Persentase *repellent* pada perlakuan konsentrasi 5%, 15% dan 20% masing-masing 46,67%; 50,00% dan 58,33% (Tabel 1).

Berdasarkan hasil uji ANOVA, terlihat bahwa pemaparan ekstrak metanol *P. minus* selama 240 menit berpengaruh nyata terhadap persentase *knockdown* *M. domestica* ($F_{3,33} = 114,28$, $p = 0,00$; ANOVA). Persentase *knockdown* *M. domestica* pada perlakuan kontrol tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi ekstrak 5%, 10%, 15% dan 20%, namun berbeda nyata dengan konsentrasi ekstrak 25%. Perlakuan kontrol dan konsentrasi ekstrak 5% tidak menyebabkan *M. domestica* mengalami *knockdown*. Konsentrasi 10%, 15% dan 20% memiliki persentase *knockdown* masing-masing sebesar 6,67%; 3,33% dan 3,33%. Nilai persentase *knockdown* tertinggi dihasilkan pada konsentrasi ekstrak 25% sebesar 75% (Tabel 1).

Pemaparan ekstrak metanol *P. minus* pada perlakuan konsentrasi 10%, 15%, 20% dan 25% menyebabkan *knockdown* pada *M. domestica*,

tetapi terdapat perbedaan waktu terjadinya *knockdown* pertama pada masing-masing perlakuan. Perlakuan konsentrasi ekstrak 25% telah menyebabkan *knockdown* pada *M. domestica* pada menit ke-40, sedangkan konsentrasi 20% pada menit ke-120. Konsentrasi 15% dan 10%

membutuhkan waktu lebih lama untuk memberikan pengaruh *knockdown* dibandingkan konsentrasi 20% dan 25% yaitu pada menit ke-220 (Gambar 1).



Gambar 1. Persentase *M. domestica* yang *Knockdown* pada Variasi Perlakuan Ekstrak Metanol *P. minus* Selama Pemaparan 240 Menit (▲-10%, ■-15%, ◆-20%, ●-25%)

Setelah terjadi *knockdown* pada *M. domestica* selama 240 menit pemaparan, sejumlah *M. domestica* yang *knockdown* dapat pulih kembali (*recover*) setelah 120 menit pengamatan. Persentase *M. domestica* yang pulih tertinggi terdapat pada konsentrasi 10% yaitu sebesar 75%, sedangkan persentase terkecil pada konsentrasi 25% sebesar 48,89%. Pada konsentrasi 15% dan 20%, persentase *M. domestica* yang dapat pulih kembali sebesar 50%. Persentase tidak pulih dari *M. domestica* yang tertinggi (51,11%) terjadi pada perlakuan pemberian ekstrak konsentrasi 25% (Tabel 2).

Tabel 2. Persentase Pulih dan Tidak Pulih dari *M. domestica* yang *Knockdown* Setelah Pemaparan Ekstrak Metanol *P. minus* Selama 240 Menit

Perlakuan	Jumlah <i>M. domestica</i> <i>Knockdown</i>	Pulih (%)	Tidak Pulih (%)
10%	4	75	25
15%	2	50	50
20%	2	50	50
25%	45	48,89	51,11

Parameter lingkungan yang diukur sebelum pengujian yaitu suhu dan kelembaban udara dalam kotak uji. Hasil pengukuran suhu sebelum pengujian berkisar antara 29 – 30°C dan kelembaban udara berkisar antara 85 – 86% (Tabel 3).

Tabel 3. Data Pengukuran Suhu dan Kelembaban Udara Dalam Kotak Uji

Hari ke-	Suhu (°C)	Kelembaban Udara (%)
1	29	86
2	30	85
3	30	86

Pembahasan

Berdasarkan hasil ANAVA, terlihat bahwa pemberian ekstrak metanol *P. minus* berpengaruh nyata terhadap persentase *repellent* pada *M. domestica*. Tabel 1 memperlihatkan bahwa konsentrasi 10% memberikan persentase *repellent* tertinggi sebesar 61,67%. Persentase *repellent* yang mencapai 61,67% menandakan bahwa kemampuan *repellent* ekstrak metanol *P. minus* termasuk kategori sedang. Perlakuan konsentrasi 5%, 15% dan 20% memberikan persentase *repellent* masing-masing 46,67%, 50,00% dan 58,33% termasuk kategori lemah, sedangkan persentase terendah terdapat pada perlakuan kontrol dan 25% masing-masing sebesar 36,67% (kategori tidak berpengaruh).

Peningkatan nilai persentase *repellent* pada *M. domestica* tidak diikuti dengan peningkatan konsentrasi ekstrak metanol *P. minus* yang diberikan. Hal ini terlihat dari konsentrasi 10% yang memberikan persentase *repellent* tertinggi yaitu 61,67% dibandingkan konsentrasi 15%, 20% dan 25% sebesar 50,00%, 58,33% dan 36,67% (Tabel 1). Kondisi ini diduga terjadi karena respon yang ditunjukkan oleh *M. domestica* selama

pengujian pada konsentrasi 15%, 20% dan 25% cenderung statis (diam) dan menempel pada dinding kotak uji, akhirnya mengalami *knockdown*. Hasil penelitian yang dilakukan Usmiati dkk (2005) menunjukkan respon yang hampir sama pada *M. domestica* saat dipaparkan dupa berbahan aktif *Cymbopogon nardus* dan *Pogostemon cablin* yaitu menjauhnya *M. domestica* dari dupa kemudian menempel pada dinding *glass chamber* dengan aktivitas statis. Sihombing dkk (2013) juga menyatakan bahwa gejala pada nyamuk yang dipaparkan ekstrak *Derris elliptica* menggunakan penguap elektrik berupa respon tidak aktif, mengalami *knockdown* dan akhirnya mati.

Kemampuan ekstrak metanol *P. minus* sebagai *repellent* diduga karena adanya metabolit sekunder yang bersifat *repellent*. Fraksi metanol ekstrak daun *P. minus* diketahui mengandung senyawa alkaloid, terpenoid fenol dan flavonoid (Wibowo dkk, 2009). Menurut Harborne (1996), senyawa alkaloid dan terpenoid memiliki aktivitas *repellent*. Hasil penelitian yang dilakukan Yuliani, dkk (2005) menunjukkan bahwa kandungan senyawa alkaloid dan terpenoid dalam ekstrak metanol *P. cablin* (konsentrasi 6,25%, 12,5% dan 25%) memiliki aktivitas *repellent* terhadap *M. domestica*.

Daun *P. minus* juga mengandung senyawa lain seperti *decanal*, *dodecanal* dan *geraniol* (Baharum *et al.*, 2010; Hassan *et al.*, 2012). Senyawa *decanal* dan *dodecanal* merupakan senyawa turunan aldehida yang memiliki aroma khas (Fessenden dan Fessenden, 1986), aroma khas tersebut diduga dapat merangsang saraf *M. domestica* sehingga akan berpindah menghindari aromanya. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Liditia (2011), yang menjelaskan bahwa penggunaan losion berbahan aktif ekstrak n-Heksan *P. minus* konsentrasi 3% bersifat *repellent* terhadap nyamuk. Mustanir dan Rosnani (2008) juga menyatakan bahwa senyawa alkaloid, terpenoid dan *dodecanal* pada ekstrak aseton batang *Vitex trifolia* konsentrasi 10% diketahui memiliki sifat *repellent* terhadap nyamuk. Senyawa *geraniol* dari golongan monoterpenoid yang terkandung dalam *P. minus* diduga dapat memberikan pengaruh *repellent* terhadap *M. domestica*. Mann *et al.* (2010) menerangkan bahwa adanya kandungan senyawa *geraniol* pada *Cymbopogon citratus* memiliki aktivitas *repellent* terhadap *M. domestica*.

Hasil uji ANAVA (Tabel 1) juga memperlihatkan bahwa pemaparan ekstrak metanol *P. minus* memberikan pengaruh nyata terhadap persentase *knockdown M. domestica*. Persentase *knockdown M. domestica* tertinggi yaitu 75% ditunjukkan oleh perlakuan konsentrasi ekstrak metanol *P. minus* 25%. Hal ini diduga akibat respon *M. domestica* terhadap senyawa insektisida yang terkandung di dalam ekstrak metanol *P. minus*. Menurut White (2007), *knockdown* merupakan gejala awal serangga dalam merespon pestisida. Phill (2006) dalam Kardinan (2007) juga menyatakan bahwa serangga akan merespon rangsangan kimia seperti aroma melalui sistem olfaktori, serangga akan berusaha mendekat apabila bersifat menarik (*attractant*) atau menghindari (*repellent*) dari sumber rangsangan yang dianggap membahayakan dan ketika serangga tidak mampu atau terlambat untuk menghindari maka serangga tersebut akan mengalami *knockdown*.

Persentase *M. domestica* yang *knockdown* lebih tinggi pada konsentrasi 25% dapat juga disebabkan karena konsentrasi 25% memiliki kandungan senyawa insektisida yang lebih banyak. Menurut Gunandini (2002) dalam Sanjaya dan Tina (2006), konsentrasi insektisida yang tinggi akan bekerja lebih cepat dalam menekan aktifitas sistem saraf serangga, menyebabkan *knockdown* dan mematikan serangga dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih rendah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Kardinan (2007) yaitu semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri *Rosmarinus officinalis* (konsentrasi 20%) memberikan persentase *knockdown* yang lebih tinggi pada *M. domestica*.

Pemaparan ekstrak metanol *P. minus* dengan menggunakan penguap elektrik selama 240 menit memberikan pengaruh *knockdown* pada *M. domestica* (Tabel 1). Pengaruh tersebut merupakan hasil aktivitas senyawa bioaktif yang secara simultan menyebabkan *knockdown*, namun belum diketahui secara pasti jenis senyawa yang secara spesifik berpengaruh terhadap jenis racun yang ditimbulkan. Berdasarkan cara pemaparan ekstrak metanol *P. minus* menggunakan penguap elektrik, diduga terjadi peracunan pada *M. domestica* melalui sistem pernapasan dan sistem saraf. Menurut Kwon *et al.* (2006) dan Hastutiek dan Loeki (2002), bahan aktif insektisida berbentuk uap akan masuk ke dalam tubuh lalat melalui sistem pernapasan dan bekerja mempengaruhi sistem saraf. Kostyukovsky *et al.* (2002) menyatakan bahwa gejala terganggunya

sistem saraf pada serangga meliputi gerakan yang tak terkendali dan tremor yang diikuti dengan *knockdown*. Mann dan Kaufman (2012) juga memaparkan bahwa senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, terpenoid, fenol dan flavonoid dapat mengganggu sistem pernapasan dan sistem saraf.

Senyawa alkaloid dan terpenoid berperan sebagai racun saraf yang menghambat kerja enzim asetilkolinesterase (Wink, 2000; Ryan dan Oonagh, 1988). Asetilkolin yang dibentuk oleh sistem saraf pusat berperan dalam proses penghantar impuls dari sel saraf ke sel otot melalui sinaps. Setelah impuls dihantarkan, proses penghantaran impuls dihentikan oleh enzim asetilkolinesterase untuk memecah asetilkolin menjadi asam asetat dan kolin, sehingga celah sinaps menjadi kosong kembali dan dapat menghantarkan impuls berikutnya (Echeme dan Khan, 2009; Hemingway dan Hilary, 2000). Terhambatnya kerja enzim asetilkolinesterase menyebabkan terjadinya penumpukan asetilkolin sehingga menimbulkan kekacauan pada sistem penghantar impuls menuju sistem otot. Kondisi ini mengakibatkan otot kejang, *knockdown* dan menyebabkan kematian (Untung 1993 dalam Sanjaya dan Tina, 2006).

Senyawa fenol termasuk flavonoid diketahui bersifat racun pada sistem pernapasan (Mann dan Kaufman, 2012). Senyawa flavonoid akan masuk ke dalam tubuh serangga melalui sistem pernapasan yang berupa spirakel, sehingga menimbulkan kelemahan pada sistem saraf dan kerusakan pada sistem pernapasan yang menyebabkan kematian pada serangga akibat tidak bisa bernapas (Cania dan Endah, 2013).

Perlakuan ekstrak metanol *P. minus* dengan konsentrasi 10%, 15%, 20% dan 25% dapat menyebabkan *knockdown* pada *M. domestica*, tetapi terdapat perbedaan waktu untuk memberikan efek *knockdown* pertama kali. Konsentrasi 25% merupakan konsentrasi yang paling cepat menyebabkan *knockdown* yaitu pada menit ke-40 (Tabel 1, Gambar 1). Gambar 1 juga memperlihatkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak metanol *P. minus* yang digunakan, maka semakin cepat terjadi *knockdown* pada *M. domestica*. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Memmi (2010), yang menyatakan bahwa waktu *knockdown* pada *M. domestica* semakin cepat terjadi seiring meningkatnya dosis insektisida *methomyl* yang digunakan. Ramar *et*

al. (2014) juga memaparkan bahwa waktu *knockdown* akan menurun dengan meningkatnya konsentrasi (1,25%, 2,5%, 5% dan 10%) minyak atsiri *Myrtus caryophyllus* untuk mengendalikan nyamuk *Culex quinquefasciatus*. Terjadinya *knockdown* pada *M. domestica* pada menit ke-40 menandakan kemampuan ekstrak metanol *P. minus* lebih lambat dibandingkan minyak atsiri *Rosmarinus officinalis* yang bisa menyebabkan *M. domestica* mengalami *knockdown* pada konsentrasi 20% dalam menit ke-30 (Kardinan, 2007).

Pengamatan selama 120 menit pada *M. domestica* yang *knockdown* menunjukkan bahwa sejumlah *M. domestica* dapat pulih kembali (*recover*) (Tabel 2). Konsentrasi 25% menunjukkan persentase *M. domestica* yang tidak pulih tertinggi yaitu 51,11%, sedangkan persentase terkecil yaitu pada konsentrasi 10% sebesar 75%. Kondisi ini menunjukkan bahwa kemampuan ekstrak metanol *P. minus* dalam proses *knockdown* bersifat sementara (*reversible*), terlihat dari adanya beberapa *M. domestica* yang dapat pulih kembali setelah 15 menit. *M. domestica* yang tidak pulih terlihat dengan tidak adanya respon bergerak ketika disentuh.

Parameter lingkungan seperti suhu dan kelembaban udara merupakan faktor penting yang mempengaruhi aktivitas *M. domestica*. Hal ini terkait dengan aktivitas *M. domestica* yang lebih aktif pada siang hari seperti mencari makan dan melakukan perkawinan (Rozendaal, 1997). Hasil pengukuran suhu udara sebelum pengujian berkisar antara 29 - 30⁰C dan kelembaban udara berkisar antara 85 - 86% (Tabel 3). Kondisi lingkungan yang ada tergolong optimum untuk aktivitas *M. domestica* yaitu pada suhu berkisar antara 26 - 32⁰C dan kelembaban udara berkisar antara 21 - 88,2 % (Stafford, 2008).

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada rekan-rekan Biola dan semua pihak yang telah membantu dalam penelitian serta penulisan artikel ini.

Daftar Pustaka

- Asyari, A, 2012, *Efek Asap Cair Tempurung Kelapa Terhadap Lalat Rumah (Musca domestica)*, Skripsi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Baharum, S, Hamidun, B, Ma'aruf, A, Wan, W, Mustapha & Normah, N, 2010, 'Analysis of the Chemical Composition of the Essential Oil

- of *Polygonum minus* Huds. Using Two-Dimensional Gas Chromatography-Time-of-Flight Mass Spectrometry (GC-TOF MS)', *Molecules*, 15: 7006-7015, diakses tanggal 29 September 2012 <<http://www.mdpi.com/1420-3049/15/10/7006/pdf>>
- Begum, N, Bechan, S & Ravi, P, 2010, 'Evaluation of Insecticidal Efficacy of *Calotropis procera* and *Annona squamosa* Ethanol Extract Against *Musca domestica*', *Biofertilizers and Biopesticides*, vol.1, no.1, hal: 1-6, diakses tanggal 24 Oktober 2014 <<http://omicsonline.org/evaluation-of-insecticidal-eficacy-of-calotropis-procera-and-annona-squamosa-ethanol-extracts-against-musca-domestica-2155-6202.1000101.pdf>>
- Campbell, J, 2006, *House Fly Control Guide*, Published by University of Nebraska-Lincoln Extension, Institute of Agriculture and Natural Resources
- Cania, B & Endah, 2013, 'Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) Terhadap Larvasida *Aedes aegypti*', *Medical Journal of Lampung University*, vol.2, no.4, hal: 52-60, diakses tanggal 28 November 2014 <<http://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/download/62/61>>
- Echeme, JO & Khan, ME, 2009, 'Phytochemical Analysis and Cholinesterase Inhibition of *Cyperus platycaulis*', *The Pasific Journal of Science and Technology*, vol.10, no. 1, hal: 351-356, diakses tanggal 28 November 2014 <http://www.akamaiuniversity.us/PJST10_1_350.pdf>
- Fessenden, RJ & Fessenden JS, 1986, *Kimia Organik*, Penerjemah: AH Pudjaatmaka, Jakarta
- Harborne, 1996, *Metode Fitokimia*, ITB Bandung, Bandung
- Hassan, M, Nur, D, Zainon M, Normah, M, Roohaida, O & Nobuhiro, M, 2012, 'Monoterpene Alcohol Metabolism: Identification, Purification and Characterization of Two Geraniol Dehydrogenase Isoenzymes from *Polygonum minus* Leaves', *Biosci. Biotechnol. Biochem*, vol.78, no.8, hal: 1-8, diakses tanggal 14 Januari 2014 <<http://www.inbiosis.ukm.my/inbiosis/media/Dr-Maizom-2012.pdf>>
- Hastutiek, P & Loeki, EF, 2002, Resistensi *Musca domestica* Terhadap Insektisida dan Mekanismenya, *Majalah Kedokteran Tropis Indonesia*, hal: 1-18, diakses tanggal 14 November 2014 <<http://journal.unair.ac.id/filerPDF/mktib831c690902full.pdf>>
- Hemingway, J & Hilary, R, 2000, 'Insecticide Resistance in Insect Vectors of Human Disease', *Annu. Rev. Entomol*, 45:371-391, diakses tanggal 26 November 2014 <http://www.researchgate.net/profile/Janet_Hemingway/publication/12554103_Insecticide_resistance_in_insect_vectors_of_human_disease/links/0c960514cd145be8d000000.pdf?ev=pub_ext_doc_dl&origin=publication_detail&inViewer=true>
- Kardinan, A, 2007, 'Daya Tolak Ekstrak Tanaman Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) Terhadap Lalat (*Musca domestica*)', *Bul.LitTRO*, Vol.XVIII (2): 170-176, diakses tanggal 3 Agustus 2012 <http://balitro.litbang.pertanian.go.id/ind/image_s/publikasi/bul.vol.18.no.2/6-Rosemay-Agus%20Kardinan.pdf>
- Keiding, J, 1986, *The Housefly; Biology and Control*, World Health Organization, Danish Pest Infestation Laboratory, Denmark
- Kostyukovsky, M, Ada, R, Carina, G, Nataly, D & Eli, S, 2002, 'Activation of Octopaminergic Receptor by Essential Oil Constituents Isolated from Aromatic Plant: Possible Mode of Action Against Insect Pest', *Pest Management Science*, 58: 1101-1106, diakses tanggal 6 Desember 2014 <http://www.researchgate.net/profile/Ada_Rafaeli/publication/7372423_Activation_of_octopaminergic_receptors_by_essential_oil_constituents_isolated_from_aromatic_plants_possible_mode_of_action_against_insect_pests/links/0c960535fa824e2ee5000000.pdf?origin=publication_detail>
- Kumar, P, Mishra, S, Malik, A & Satya, S, 2011, 'Repellent, Larvacidal and Pupicidal Properties of Essential Oil and Their Formulations Against the Housefly, *Musca domestica*', *Medical and Veterinary Entomology*, 25: 302-310, diakses 24 Januari 2014 <www.researchgate.net>
- Kwon, P, Choi, K, Kim, D, Choi, I, Kim, L, Bak, W, Choi, J & Shin, A, 2006, 'Fumigant Activity of Plant Essential Oils and Components from Horseradish (*Armoracia rusticana*), Anise (*Pimpinella anisum*) and Garlic (*Allium sativum*) Oils Against *Lycoriella ingenua* (Diptera: Sciaridae)', *Pest Management Science*, 62:723-728, diakses tanggal 14 November 2014 <http://www.researchgate.net/profile/Il-Kwon_Park/publication/6996656_Fumigant_activity_of_plant_essential_oils_and_components_from_horseradish_%28Armoracia_rusticana%29_anise_%28Pimpinella_anisum%29_and_garlic_%28Allium_sativum%29_oils_against_Lycoriella_ingenua_%28Diptera_Sciaridae%29/links/0046352933904cb694000000.pdf?ev=pub_ext_doc_dl&origin=publication_detail&inViewer=true>
- Lesmana, D, 2003, *Aktivitas Repelensi Ekstrak Sepuluh Spesies Tanaman Terhadap Blatella germanica L. (Diptera: Blatellidae)*, Skripsi, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Liditia, F, 2011, *Uji Aktivitas Losion Ekstrak N-Heksana Daun Kesum (Polygonum minus*

- Huds.) sebagai Repelen Terhadap Nyamuk, Skripsi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Tanjungpura, Pontianak
- Mann, R & Kaufman, P, 2012, 'Natural Product Pesticides: Their Development, Delivery and Use Against Insect Vectors', *Mini Reviews in Organic Chemistry*, 9: 185-202, diakses tanggal 18 November 2014 <<http://www.afpmb.org/sites/default/files/pubs/dwfp/publications/FY12/Mann%20and%20Kaufman%202012.pdf>>
- Mann, R, Kaufman, P & Butler, J, 2010, "Evaluation of Semiochemical Toxicity to Houseflies and Stable Flies (*Diptera: Muscidae*)", *Pest. Manag Sci*, 66: 816-824, diakses tanggal 18 November 2014 <http://www.afpmb.org/sites/default/files/pubs/dwfp/publications/FY10/Mann_Kaufman_2010.pdf>
- Memmi, B, 2010, 'Mortality and Knockdown Effects of Imidacloprid and Methomyl in House Fly (*Musca domestica* L., Diptera: Muscidae) Populations', *Journal of Vector Ecology*, vol.35, no.1, hal: 144-148, diakses tanggal 28 November 2014 <<http://onlinelibrary.wiley.com>>
- Mustanir dan Rosnani, 2008, 'Isolasi Senyawa Bioaktif Penolak (*Repellent*) Nyamuk dari Ekstrak Aseton Batang Tumbuhan Legundi (*Vitex trifolia*)', *Buletin Litpro*, vol.19, no.2, hal: 174-180, diakses tanggal 3 November 2012 <<http://balitro.litbang.pertanian.go.id/ind/image/publikasi/bul.vol.19.no2/8-Isolasi-Senyawa-Bioaktif-Mustanir.pdf>>
- Nazni, WA, Seleena, B, Lee, H, Jeffery, I, Rogayah, T & Sofian, M, 2005, 'Bacteria Fauna from the House Fly, *Musca domestica* (L.)', *Tropical Biomedicine*, vol.22, no.2, hal: 225-231, diakses tanggal 13 Maret 2013 <http://www.msptm.org/files/225_231_Bacteria_Fauna.pdf>
- Ramar, M, Ignacimuthu, S & Gabriel, P, 2014, 'Mosquito Knock Down and Adulticidal Activities of Essential Oils by Vaporizer, Impregnated Filter Paper and Aerosol Methods', *International Journal of Mosquito Research*, vol.1, no.3, hal: 26-32, diakses tanggal 28 November 2014 <<http://www.dipterajournal.com/vol1issue3/august2014/15.1.pdf>>
- Resh, VH & Ring TC, 2009, *Encyclopedia of Insects*, Second Edition, Academic Press is an Imprinting Elsevier
- Rozendaal, JA, 1997, *Vector Control: Methods for Use by Individual and Communities*, GENEVA: WHO
- Ryan, MF & Oonagh, B, 1988, 'Plant - Insect Coevolution Inhibition of Acetylcholinesterase', *Journal of Chemical Ecology*, vol.14, no.10, hal: 1965-1975, diakses tanggal 24 Oktober 2014 <http://www.researchgate.net/profile/Oonagh_Byrne/publication/258923543_Plant-insect_coevolution_and_inhibition_of_acetylcholinesterase/links/0deec534b8f1e0b669000000.pdf?ev=pub_ext_doc_dl&origin=publication_detail&inViewer=true>
- Sanjaya, Y & Tina, S, 2006, 'Toksisitas Racun Laba - Laba *Nephila* sp. pada Larva *Aedes aegypti* L.', *Biodiversitas*, vol.7, no.2, hal: 191-194, diakses tanggal 5 November 2014 <<http://biodiversitas.mipa.uns.ac.id/D/D0702/D070221.pdf>>
- Sihombing, M, Yunus, A & Luthfi, H, 2013, 'Bahan Anti Nyamuk (*Mosquito Repellen*) dari Akar Tuba (*Derris elliptica* (Roxb.) Benth.)', *Jurnal Bidang Kehutanan*, vol.2, no.2, hal: 39-43, diakses tanggal 19 Desember 2014 <<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=110113&val=4112>>
- Stafford, KC, 2008, *Fly Management Handbook a Guide to Biology, Dispersal and Management of the House Fly and Related Flies for Farmer, Municipalities and Public Health Officials*, The Connecticut Agricultural Experiment Station, New Haven
- Usmiati, S, Nanan, N & Sri, Y, 2005, 'Limbah Penyulingan Serah Wangi dan Nilam sebagai Insektisida Pengusir Lalat Rumah (*Musca domestica*)', *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, vol.15, no.1, hal: 10-16, diakses tanggal 16 September 2012 <<http://journal.ipb.ac.id/index.php/jurnaltin/article/view/4301/2914>>
- White, G, 2007, *Insect Repellent - Principles, Methods and Use: Terminology of Insect Repellents*, CRC Press, London
- Wibowo, M, Sofyan, A, Aulanni'am & Farid, R, 2009, 'Skринing Fitokimia Fraksi Metanol, Dietil eter dan N-Heksana Ekstrak Daun Kesum (*Polygonum minus*)', *Jurnal Penelitian Universitas Tanjungpura*, vol.16, no.4, hal: 54-60
- Wink, M, 2000, 'Interference of Alkaloids with Neuroreceptors and Ion Channels', *Studies in Natural Product Chemistry*, vol.21: 3-129, diakses tanggal 25 November 2014 <http://www.researchgate.net/profile/Michael_Wink/publication/223210463_Interference_of_alkaloids_with_neuroreceptors_and_ion_channels/links/0046352bac1ce3cea2000000.pdf>
- Yuliani, S, Sri, U & Nanan, N, 2005, 'Efektivitas Lilin Penolak Lalat (Repelen) dengan Bahan Aktif Limbah Penyulingan Minyak Nilam', *Jurnal Pascapanen*, vol.2, no.1, hal: 1-10, diakses tanggal 16 September 2012 <http://pascapanen.litbang.pertanian.go.id/assets/media/publikasi/jurnal/j.Pascapanen.2005_1_1.pdf>