

ARTIKEL PENELITIAN

Perbedaan Pertumbuhan Larva *Musca sp.* Pada Beberapa Medium

Nabil Hajar¹, Gatot Suharto², Kanti Ratnaningrum³

¹Departemen Ilmu Biomedik, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Semarang

²Departemen Forensik dan Medikolegal Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang

³Departemen Ilmu Biomedik, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Semarang

Email: nabilhajar@unimus.ac.id

Abstrak: Lama waktu kematian dapat diperkirakan dengan metode entomologi forensik. Serangga pertama yang tiba di jasad dan bertelur di sana adalah lalat *Musca sp.* Pertumbuhan larva dipengaruhi oleh faktor lingkungan, salah satunya faktor medium. Oleh karena itu, penelitian harus dilakukan untuk mengetahui perbedaan pertumbuhan larva *Musca sp.* pada berbagai media. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan *posttest only control group design* dengan objek penelitian larva *Musca sp.* yang dibiakkan pada daging yang diletakkan di beberapa medium. Sampel diambil secara *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi 9 larva terbesar. Uji hipotesis menggunakan uji *Oneway ANOVA* atau uji *Kruskal-Wallis*, dilanjutkan uji *Post Hoc* dengan uji *Tukey HSD*.

Hasil: Analisis bivariat menunjukkan terdapat perbedaan pertumbuhan larva *Musca Sp.* di berbagai media, yakni di darat, air tawar dan air laut. Perbedaan pertumbuhan larva *Musca sp.* di medium tersebut terhitung pada hari ke-4 sore dengan titik kritis pertumbuhan pada hari ke 6 sore. Pertumbuhan larva tercepat adalah di medium darat dan pertumbuhan larva terbesar di medium air laut. **Simpulan:** Durasi pertumbuhan larva *Musca sp.* tercepat adalah di medium darat dan pertumbuhan larva terbesar di medium air laut dengan titik kritis pertumbuhan pada hari ke 6 sore.

Kata kunci: entomologi forensik, pertumbuhan larva, medium, *Musca sp.*

The Difference of *Musca sp.* Larval Growth on Several Mediums

Abstract: The corpse of murder victim maybe found not only on the land, but also sinked in or floated on the water. Postmortem interval maybe estimated by checking the growth stage of the insect population which found around the bodies. *Musca sp.* is the first flies came on the bodies and immediately lay their eggs on the bodies. *Musca domestica* larval growth is strongly influenced by surrounding environmental factors, one of which is a medium factor. **Methods:** This study is an experimental with *posttest only control group design*. Larva *Musca sp* as object

*study, which is cultured in meat as medium. Hypothesis testing using the Oneway ANOVA test or Kruskal-Wallis test, followed by Post Hoc testing with the Tukey HSD test. Samples were taken by purposive sampling based on the inclusion criteria of the 9 largest larvae. **Results:** Bivariate analysis showed that there are differences in the growth of larva *Musca sp.* in different mediums, namely in land, fresh-water and marine-water. The difference started at afternoon of the fourth day with a critical point of growth on the sixth day. The fastest larval growth duration is on the land medium and larval growth is greatest in marine-water. **Conclusion:** The fastest larval growth duration is on the land medium and larval growth is greatest in marine-water with critical growth point on day 6 in the afternoon. **Keywords:** forensic entomology, larval growth, medium, *Musca sp.**

PENDAHULUAN

Jumlah kasus kriminal di Indonesia terus meningkat. Dengan tingkat kejadian 8,1 pembunuhan per 100.000 orang pada tahun 2011, data dari *United Nations Office on Drugs and Crime* (UNODC) mengungkapkan bahwa Indonesia berada di urutan kedua di Asia Tenggara dalam hal jumlah pembunuhan terbanyak.¹ Selain tergeletak di tanah, mayat korban pembunuhan juga sering kali terendam atau mengambang di air. Sangat penting bagi para ahli forensik dan penyelidik untuk meningkatkan pemahaman mereka tentang pemeriksaan entomologi forensik pada mayat di air.²

Durasi kematian atau post mortem interval (PMI) penting dalam kasus pembunuhan.³ Pemeriksaan

untuk memperkirakan waktu kematian antara lain adalah pembusukan.⁴ Jenazah yang membusuk akan menghasilkan bau tidak sedap yang menarik serangga di area tersebut, terutama lalat, sehingga lalat dimanfaatkan dalam ilmu entomologi forensik.^{5,6}

Famili lalat memiliki peran penting dalam entomologi forensik. *Muscidae* merupakan lalat yang sangat penting secara medis karena mereka adalah lalat pertama pada mayat dan berkaitan erat dengan tempat tinggal manusia.⁷⁻⁹ Faktor suhu lingkungan sangat mempengaruhi pertumbuhan larva lalat rumah.⁷ Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui perbedaan pertumbuhan larva tersebut di berbagai medium, yakni di darat, air tawar, dan air laut.

METODE

Lokasi dan Waktu Pelaksanaan

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga digunakan dalam melakukan penelitian pada proses pemijahan dan proses penelitian akan dilanjutkan di Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang pada proses pembiakan dan pemeriksaan sampel. Waktu pelaksanaan penelitian adalah pada bulan Oktober-Desember 2014.

Sampel

Sampel diambil dengan menggunakan *purposive sampling* dari larva *Musca sp.* yang sudah memenuhi kriteria inklusi, yaitu 9 larva terbesar.

Cara Kerja Penelitian

Menggunakan medium 500 mg daging yang diletakkan di darat (pasir Pantai Bandengan Jepara), air tawar (air Sungai Banjar Kanal Barat Semarang), dan air laut (air dari Pantai Bandengan Jepara) dan dimasukkan ke masing-masing kandang yang diletakkan dalam ruangan bersuhu sekitar 28-33°C.

Tiga puluh ekor *Musca domestica* dipijahkan serta dimulai dengan larva lalat stadium 1 dan berlanjut hingga lalat dewasa, pengamatan dilakukan setiap 12 jam dan ada 9 larva yang diambil dari setiap media sesuai kebutuhan (*purposive sampling*) setiap harinya pada jam 05.00-07.00 WIB dan 16.00-18.00 WIB. Larva diambil dengan pinset, lalu dipilih 9 larva dengan ukuran terbesar dari masing-masing kandang, kemudian direndam dalam air bersuhu $\pm 60^{\circ}\text{C}$ hingga larva mati, kemudian diukur panjang, berat, dan durasi pertumbuhannya. Untuk menentukan stadium larva, pengamatan di bawah mikroskop dilakukan dengan cara mengiris bagian posterior larva. Larva yang telah diperiksa diawetkan menggunakan larutan formalin 11% dalam wadah pengawetan.

Analisis Data

Data yang diperoleh dikelompokkan dan dimasukkan dalam tabel dan dilakukan uji normalitas menggunakan uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov* dan uji homogenitas menggunakan uji *Lavene*. Kemudian dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan uji

Oneway ANOVA (uji ragam) atau uji *Kruskal-Wallis* yang dilanjutkan uji *Post Hoc* (uji *Multiple Comparison Tukey HSD*).

HASIL PENELITIAN

Pemijahan *Musca sp.* selama 1 hari dilaksanakan di hari ke-0. Selanjutnya, pada hari ke-1 pagi larva

mulai tampak pada medium. Pengambilan sampel dimulai pada hari ke-4 sore.

Perbedaan Panjang Larva.

Perbandingan nilai rata-rata panjang larva *Musca sp.* setiap 12 jam pada medium darat, air tawar, dan air laut dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 1.

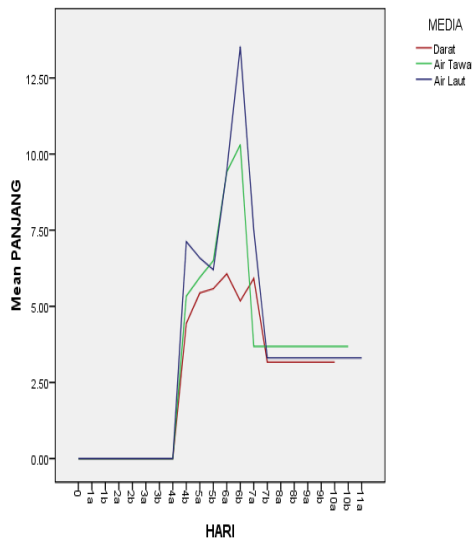
Tabel 1. Perbandingan Panjang Larva *Musca sp.* pada Ketiga Medium

Hari ke-	Darat		Air tawar		Air laut		Nilai p* (uji <i>Oneway ANOVA</i> / <i>Kruskal-Wallis</i>)
	Stadium	Panjang (mm) (x±SD)	Stadium	Panjang (mm) (x±SD)	Stadium	Panjang (mm) (x±SD)	
0	Telur	-	Telur	-	Telur	-	-
1a-4a	Larva 1	-	Larva 1	-	Larva 1	-	-
	- Larva 2	-	- Larva 2	-	- Larva 2	-	-
4b	Larva 3	4,44±0,56	Larva 3	5,34±0,63	Larva 3	7,11±1,00	0,000
5a		5,44±0,69		5,95±0,82		6,59±2,64	0,511
5b		5,58±0,94		6,50±0,61		6,20±0,64	0,044
6a		6,07±0,61		9,41±0,67		9,47±2,02	0,000
6b		5,18±0,36		10,31±1,83		13,53±0,83	0,000
7a		5,98±0,64	Pupa	3,68±0,26		7,50±0,39	0,000
7b	Pupa	3,16±0,49		3,68±0,26	Pupa	3,30±0,44	0,035
8a		3,16±0,49		3,68±0,26		3,30±0,44	0,035
8b		3,16±0,49		3,68±0,26		3,30±0,44	0,035
9a		3,16±0,49		3,68±0,26		3,30±0,44	0,035
9b		3,16±0,49		3,68±0,26		3,30±0,44	0,035
10a		3,16±0,49		3,68±0,26		3,30±0,44	0,035
10b	Dewasa	-		3,68±0,26		3,30±0,44	-
11a		-	Dewasa	-		3,16±0,49	-
11b		-		-	Dewasa	-	-

*berbeda signifikan jika $p \leq 0,05$

Keterangan:

- a) Larva diambil saat pagi hari pada pukul 05.00-07.00
- b) Larva diambil saat sore hari pada pukul 16.00-18.00



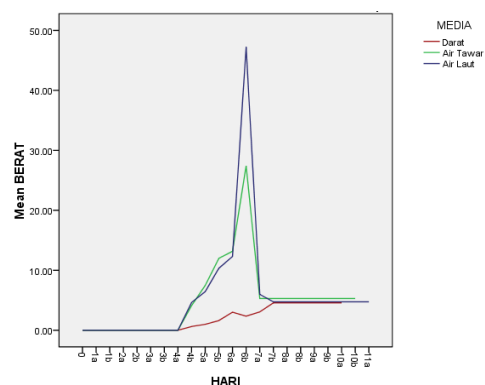
Gambar 1. Grafik Panjang Larva *Musca sp.*

Berdasarkan gambar 1 dan tabel 1 dapat ditarik kesimpulan bahwa panjang larva lalat pada medium darat dapat mencapai puncak rata-rata panjang $6,07 \pm 0,61$ mm di hari ke-6 sore, lalu menjadi pupa di hari ke-7 sore dengan panjang $3,16 \pm 0,49$ mm dan menjadi lalat dewasa di hari ke-10 sore. Larva pada medium air tawar mencapai puncak rata-rata panjang $10,31 \pm 0,83$ mm di hari ke-6 sore, lalu menjadi pupa di hari ke-7 pagi yang mencapai panjang $3,68 \pm 0,26$ mm dan menjadi lalat dewasa di hari ke-10 sore. Larva pada

medium air laut mencapai puncak rata-rata panjang $13,53 \pm 0,83$ mm di hari ke-6 sore, lalu menjadi pupa di hari ke-7 sore yang mencapai panjang $3,30 \pm 0,44$ mm dan menjadi lalat dewasa di hari ke-10 sore. Hasil uji hipotesis menunjukkan menunjukkan $p\text{-value} < 0,05$ kecuali di hari ke-5 pagi sehingga disimpulkan bahwa ada perbedaan yang bermakna pada panjang larva diantara ketiga medium tersebut.

Perbedaan Berat Larva.

Perbandingan berat rata-rata larva *Musca sp.* setiap 12 jam pada medium darat, air tawar, dan air laut dapat dilihat pada gambar 2 dan tabel 2.



Gambar 2. Grafik Berat Larva *Musca sp*

Tabel 2. Perbandingan Berat Larva *Musca sp.* pada Ketiga Medium

Hari ke-	Darat (1)		Air tawar (2)		Air laut (3)		Nilai p* (uji <i>Oneway ANOVA/ Kruskal-Wallis</i>)
	Stadium	Berat (mg) (x±SD)	Stadium	Berat (mg) (x±SD)	Stadium	Berat (mg) (x±SD)	
0	Telur	-	Telur	-	Telur	-	-
1a-4a	Larva 1	-	Larva 1	-	Larva 1	-	-
	-Larva 2	-	-Larva 2	-	-Larva 2	-	-
4b	Larva 3	0,62±0,24	Larva 3	4,11±0,83	Larva 3	4,62±0,77	0,000
5a		0,99±0,23		7,47±1,12		6,43±0,90	0,000
5b		1,61±1,22		11,99±1,71		10,33±2,11	0,000
6a		6,07±0,61		13,17±1,92		12,30±7,07	0,001
6b		2,34±0,99		27,41±5,26		47,22±7,89	0,000
7a		3,06±1,63	Pupa	5,29±0,39		5,98±0,97	0,001
7b	Pupa	4,57±0,69		5,29±0,39	Pupa	4,73±0,76	0,101
8a		4,57±0,69		5,29±0,39		4,73±0,76	0,101
8b		4,57±0,69		5,29±0,39		4,73±0,76	0,101
9a		4,57±0,69		5,29±0,39		4,73±0,76	0,101
9b		4,57±0,69		5,29±0,39		4,73±0,76	0,101
10a		4,57±0,69		5,29±0,39		4,73±0,76	0,101
10b	Dewasa	-		5,29±0,39		4,73±0,76	-
11a		-	Dewasa	-		4,73±0,76	-
11b		-		-	Dewasa	-	-

*berbeda signifikan jika $p < 0,05$

- Keterangan : Larva diambil saat pagi hari pada pukul 05.00-07.00
- Larva diambil saat sore pada pukul 16.00-18.00

Berdasarkan gambar 2 dan tabel 2 dapat ditarik kesimpulan bahwa berat larva *Musca Sp.* yang ada di medium darat dapat mencapai puncak rata-rata berat 6,07±0,61 mg di hari ke-6 sore, lalu menjadi pupa di hari ke-7 sore dengan berat 4,57 ± 0,69 mg dan berubah menjadi lalat dewasa di hari ke-10 sore. Larva pada

medium air tawar mencapai puncak rata-rata berat 13,17±1,92 mg di hari ke-6 sore, lalu menjadi pupa di hari ke-7 pagi yang beratnya mencapai 5,29±0,39 mg, lalu menjadi lalat dewasa di hari ke-10 sore. Larva yang berada di medium air laut mencapai puncak rata-rata berat 47,22±7,89 mg di hari ke-6 sore, lalu menjadi pupa di

hari ke-7 sore yang beratnya mencapai $4,73 \pm 0,76$ mg dan menjadi lalat dewasa di hari ke-10 sore. Uji hipotesis menunjukkan menunjukkan nilai $p\text{-value} < 0,05$ sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada berat larva diantara ketiga medium tersebut.

Berdasarkan data diatas, dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan lalat terbesar adalah pada medium air laut.

Durasi Pertumbuhan Larva.

Tabel 1 dan 2 serta gambar 1 dan 2 menunjukkan pertumbuhan larva lalat tercepat pada medium darat, disusul air tawar, kemudian air laut.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji hipotesis, terdapat perbedaan pertumbuhan larva *Musca sp.* pada medium darat, air tawar, dan air laut. Pertumbuhan larva lalat lebih cepat dibandingkan pertumbuhan larva *Musca sp.* pada penelitian Schranz dalam Muller (1975).¹⁰ Hal ini disebabkan

perbedaan letak geografis lokasi penelitian.

Faktor-faktor yang dapat menyebabkan adanya perbedaan pertumbuhan larva di beberapa medium pada penelitian ini antara lain adalah peletakan telur (*ovoposition*), suhu, kelembaban, salinitas, kontaminan, dan pupasi.

Peletakan telur. Paparan cahaya mempengaruhi perilaku lalat rumah betina dalam meletakkan telurnya.¹⁰ Pada medium darat, lalat cenderung bertelur pada daerah yang teduh dan tersembunyi, yaitu bagian bawah daging. Hal ini tidak terjadi pada medium air tawar dan air laut karena daging terendam air separuh bagian sehingga permukaan daging terekspos. Faktor ini menyebabkan telur yang terekspos mendapat intensitas cahaya yang lebih besar dan kemudian terjadi peningkatan suhu sehingga laju metabolisme meningkat dan dapat menetas lebih cepat.^{10,11} Waktu peletakan telur lalat bias karena tidak dapat diketahui secara pasti.

Suhu. Suhu pada kandang masing-masing menunjukkan angka 25°C pada medium darat, 27°C pada

medium air tawar, dan 28°C pada medium air laut. Temuan ini sesuai dengan Reiter (1984) yang menemukan bahwa suhu optimum pertumbuhan larva lalat berkisar antara 16-30°C.¹⁰ Faktor lain seperti *maggott mass* dan intensitas cahaya juga mengakibatkan peningkatan suhu.^{10,12}

Kelembaban. Kelembaban udara pada kandang masing-masing sebesar 51,5% pada medium darat, 60,5% pada medium air tawar, dan 77% pada medium air laut. Hal ini sesuai dengan Ismail (2007) yang menyebutkan kelembapan udara sebesar 76% membuat pertumbuhan larva menjadi optimal.^{12,13}

Salinitas. Salinitas pada medium air tawar adalah 0% dan salinitas pada medium air laut sebesar 33,4%. Pengaruh besarnya salinitas ditunjukkan pada pertumbuhan larva di medium air laut dan medium air tawar yang relatif tidak terdapat perbedaan bermakna. Gaugler (1990) menunjukkan bahwa salinitas tidak mempengaruhi durasi pertumbuhan lalat, tetapi berpengaruh pada kegagalan proses pupasi dan penetasan telur.¹⁴

Kontaminan. Soeprobowati (1998) menyatakan bahwa Sungai Banjir Kanal Barat Semarang dalam keadaan tercemar sedang.¹⁵⁻¹⁷ Pencemaran lingkungan, khususnya eutrofikasi, menjadikan kontaminan sebagai nutrisi sehingga memicu terhadap peningkatan keragaman mikroorganisme. Hal ini dapat menyebabkan pembusukan meningkat, sehingga mempengaruhi pertumbuhan larva lalat.

Pupasi. Larva di medium air tawar dan air laut mempunyai gerak migrasi pupasi terbatas ke tempat gelap dan dingin karena daging dikelilingi oleh air. Keadaan ini menyebabkan larva kesulitan mencari tempat pupasi sehingga lebih cepat menjadi pupa dibanding larva di medium darat.

KESIMPULAN

Terdapat perbedaan pertumbuhan larva *Musca Sp.* pada medium darat, air tawar, dan air laut dengan pertumbuhan tercepat pada medium darat dan pertumbuhan terbesar pada medium air laut. Perbedaan pertumbuhan larva *Musca sp.* pada tiap medium dimulai pada

hari ke-4 sore dengan titik kritis pertumbuhan pada hari ke 6 sore.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Kepala Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga dan Tim Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang yang membantu peneliti karena telah menyediakan fasilitas kepada peneliti untuk melakukan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. UNODC. *UNODC Global study on homicide 2011*. (Offline). 2011 (cited 2014 April 1). Available from: http://www.unodc.org/documents/data-and-analysis/statistics/Homicide/Globa_study_on_homicide_2011_web.pdf.
2. Merritt R., Wallace JR. *The Role of Aquatic Insects in Forensic Investigations*. In: *Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations*. Florida: CRC Press LCC, 2007: 178-216.
3. Anonim. *Forensic entomology: Insects in legal investigation* (Online). 2007 (cited 2014 April 1). Available from: <http://www.forensicentomology.com/definition.htm>.
4. Dix J. *Guide to forensic pathology*. Columbia: CRC Press LCC, 1998.
5. Shepherd R. *Changes after death*. In: *Simpson's forensic medicine*. London: Arnold Publisher, 2003: 37-48.
6. Gunn A. *Invertebrate in forensic science*. In: *Essential Forensic Biology*. New York: John Wiley & Sons Ltd, 2006: 167-198.
7. Smith KGV. *Diptera (Flies and maggots)*. In: *A Manual of Forensic Entomology*. The Trustees of the British Museum (Natural History). 1986: 68-122.
8. Anonim. *Screwworm flies as agents of wound myiasis* (Online). 2013 (cited 2014 Juli 11). Available from: <http://www.fao.org/docrep/U4220T/u4220T07.htm>.

9. Frost CL, Braig HR, Amendt J, Perotti MA. *Indoor Arthropods of Forensic Importance: Insects Associated with Indoor Decomposition and Mites as Indoor Markers*. In: *Current Concepts in Forensic Entomology*. New York: Springer. 2010: 93-108.
10. Smith KGV. *The Faunal Succession on Cadavers*. In: *A Manual of Forensic Entomology*. The Trustees of the British Museum (Natural History). 1986: 13-36.
11. Ben'kovskaya, Mustafina R.Sh. *Effect of light regime on biochemical parameters of development of stress-reactions of Musca domestica L. Lines with different lifespan*. *Journal of Evolutionary Biochemistry and Physiology*. (48) 5. 2012: 433–438.
12. Catts EP. *Problems in estimating the post-mortem interval in death investigation*. *J Agric Entomol*. 9(4) 1992: 245-255.
13. Ismail MI, Osman K, King OH, Hassan N, Elias E, Ambia KMD, Ghazali AR, Mohamed J, Omar BHJ. *Accelerating Chrysomya Megacephala Maggot Growth for Forensic Entomology Cases*. *J Sains Kesihatan Malaysia*. 5 (1) 2007: 17-26.
14. Gaugler R. *Salinity tolerance of stable fly (Diptera: Muscidae)*. *J Econ Entomol*. 83(3) 1990:887-91.
15. Soeprbowati TR, Hidayat JW, Jumari, Khotim LP, Baskoro K. *Komunitas Diatom Epelik di Muara Sungai Banjir Kanal Barat dan Babon Kodya Semarang*. Semarang: FMIPA Universitas Diponegoro, 1998.
16. Widiarsih W. *Kajian Pencemaran Bahan Organik di Kawasan Pesisir Semarang*. [Thesis]. Semarang: Universitas Diponegoro;2002.
17. *Akumulasi Logam Berat Timbal (Pb) pada Daging Kerang Hijau (Perna viridis) di Muara Sungai Banjir Kanal Barat Semarang*. *Unnes Journal of Life Science* 3, 2014. (1): 1-8.