



PERBEDAAN GENUS LARVA LALAT TIKUS WISTAR MATI PADA
DATARAN TINGGI DAN RENDAH DI SEMARANG

Artikel Karya Tulis Ilmiah

Diajukan untuk memenuhi tugas dan melengkapi persyaratan

dalam menempuh Program Pendidikan Sarjana

Fakultas Kedokteran

Disusun oleh :

Adelia Bayu Isfandiari

Nim : G2A 005 001

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG

2009

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah disetujui oleh dosen pembimbing, Artikel Karya Tulis Ilmiah dari :

Nama : Adelia Bayu Isfandiari
NIM : G2A005001
Fakultas : Kedokteran
Universitas : Universitas Diponegoro Semarang
Tingkat : Program Pendidikan Sarjana
Bagian : Forensik
Judul : Perbedaan Genus Larva Lalat Tikus Wistar Mati Pada dataran
Tinggi dan Rendah di Semarang
Pembimbing : dr. Gatot Suharto, SpF, MKes, SH
Dr. Sigid Kirana LB, SpF

Diajukan untuk memenuhi tugas dan melengkapi syarat dalam menempuh Program Pendidikan Sarjana.

Semarang, 26 Agustus 2009

Pembimbing Pendamping,

Pembimbing,

dr. Sigid Kirana, SpF

NIP.198006302008121002

dr. Gatot Suharto, SpF, Mkes,MH

NIP. 131610341

HALAMAN PENGESAHAN

**PERBEDAAN GENUS LARVA LALAT TIKUS WISTAR MATI PADA
DATARAN TINGGI DAN RENDAH DI SEMARANG**

Yang disusun oleh :

Adelia Bayu Isfandiari

G2A005001

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Akhir Fakultas Kedokteran Universitas
Diponegoro Semarang pada tanggal 15 Agustus 2009 dan telah diperbaiki sesuai
dengan saran-saran yang diberikan.

TIM PENGUJI AKHIR

Ketua Penguji,

dr. Sudaryanto, Mpd Ked

NIP. 132163898

Penguji,

Pembimbing,

dr. Sri Hendratno, DAP&E, Sp.Park

NIP. 130422777

dr. Gatot Suharto, SpF, Mkes, SH

NIP. 131610341

GENUS DIFFERENCE OF DEAD WISTAR MOUSE FLY LARVA AT PLATEAU AND LOWER IN SEMARANG

Adelia Bayu Isfandiari ¹⁾, Gatot Suharto ²⁾, Sigid Kirana LB ³⁾

ABSTRACT

Background: At long standing death, estimate of death location become difficulty. One of the alternatives that is with organism inspection of multiplying at dead body like fly. It fly larva analyzed by given the type of genus, so that will know by larva come from plateau area or lower in Semarang.

Method: This research use healthy 10 wistar mouse of 3-4 month old with body weight 250-300gr which is neck bone dislocation. 5 mouse carcass of wistar put down at plateau and another 5 put down at low land. On fourth conducted by larva intake to the number of 15 larva of each sample. Larva killed with sprinkled by water 60°C then soaked in alcohol condensation of 70%. Identified by fly larva gender with seeking posterior spiracle at fly larva.

Result: This result of research indicate that larva genus at plateau in the form of and sarcophaga of calliphora while at lowland an the form of chrysomya and calliphora.

Conclusion: There are differences have a meaning of fly larva gender at dead wistar mouse in lowland and plateau.

Keywords: larva genus, location of the dead place

¹⁾Student of Medical Faculty of Diponegoro University, Semarang

²⁾Lecturer Staff Department of Forensic Medical Faculty of Diponegoro University Semarang

³⁾Lecturer Staff Department of Forensic Medical Faculty of Diponegoro University Semarang

PERBEDAAN GENUS LARVA LALAT TIKUS WISTAR MATI PADA DATARAN TINGGI DAN RENDAH DI SEMARANG

Adelia Bayu Isfandiari ¹⁾, Gatot Suharto ²⁾, Sigid Kirana LB

ABSTRAK

Latar belakang : Pada kematian yang sudah lama, perkiraan lokasi kematian menjadi sulit. Salah satu alternatif yaitu dengan pemeriksaan organisme yang berkembang biak pada mayat seperti lalat. Jika larva lalat dianalisa dengan mengetahui jenis genusnya, maka akan diketahui larva itu berasal dari daerah dataran tinggi atau rendah di Semarang.

Metode : Penelitian ini menggunakan 10 ekor tikus wistar sehat umur 3-4 bulan dengan berat badan 250-300 gr yang didislokasi tulang leher. 5 ekor bangkai tikus wistar diletakkan pada dataran tinggi dan 5 ekor sisanya diletakkan pada dataran rendah. Pada hari ke-4 dilakukan pengambilan larva sebanyak 15 larva dari tiap sampel. Larva dimatikan dengan disiram air 60°C kemudian direndam dalam larutan alcohol 70%. Dilakukan identifikasi genus larva lalat dengan melihat spirakel posterior pada larva lalat.

Hasil : Hasil penelitian menunjukkan bahwa genus larva lalat pada dataran tinggi berupa sarcophaga dan calliphora sedangkan pada dataran rendah berupa chrysomya dan calliphora.

Kesimpulan : Terdapat perbedaan bermakna genus larva lalat pada tikus wistar mati di dataran tinggi dan dataran rendah.

Kata kunci : genus larva, lokasi tempat kematian

¹⁾Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

²⁾Staf Pengajar Bagian Forensik FK Undip Semarang

³⁾Staf Pengajar Bagian Forensik FK Undip Semarang

PENDAHULUAN

Pada banyak kasus pembunuhan, penentuan lama waktu kematian sangat penting. Untuk pemeriksaan alibi seorang tersangka pembunuhan.^{1,2} Lama waktu kematian atau *post mortem interval* (PMI) tidak dapat ditentukan dengan absolut oleh ahli forensik, melainkan hanya perkiraan yang mendekati kebenarannya.^{2,3} Lama waktu kematian ditentukan dengan pemeriksaan pada perubahan-perubahan yang terjadi pada tubuh mayat, yaitu perubahan internal dan perubahan eksternal.

Penelitian ini ingin mengetahui apakah ada perbedaan yang bermakna antara genus larva lalat pada dataran tinggi dan dataran rendah di Semarang. Dengan memanfaatkan demografi Semarang yang mempunyai dataran tinggi dan dataran rendah yang memungkinkan menempatkan beberapa tikus wistar mati sebagai hewan percobaan, sehingga dapat melihat genus larva lalat apa saja yang terdapat disitu.

METODOLOGI

Perlakuan pada tikus dilaksanakan di Jl. Palagan 10 RT 02 RW 02, Kecamatan Sumowono, Kabupaten Semarang dan Dermaga Pelabuhan Tanjung Mas Semarang. Pemeriksaan identifikasi genus larva lalat dilaksanakan di Laboratorium

Biologi Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang. Penelitian dilaksanakan selama 1-2 minggu pada bulan April 2009.

Data yang diperoleh akan disusun dalam bentuk tabel, kemudian pengolahan dan analisis data dilakukan dengan menggunakan program computer SPSS 17.0 *for windows*. Uji hipotesis menggunakan uji *chi square* (χ^2).

HASIL

Sampling larva lalat pada sampel bangkai tikus wistar yang diambil pada penelitian ini adalah sebanyak 150 larva lalat (*maggots*). Identifikasi larva lalat dilakukan untuk menentukan genusnya, dengan melihat spirakel posterior. Larva lalat yang ditemukan pada bangkai tikus wistar di dataran tinggi adalah *smooth maggots* (50%). Sedangkan larva lalat yang ditemukan pada bangkai tikus wistar di dataran rendah sebagian besar adalah *hairy maggots* (43,3%). Tabel 4.1 kemudian diolah secara statistik untuk mengetahui apakah ada perbedaan jenis maggot pada sampel bangkai tikus wistar berdasarkan lokasi sampel, output pengolahan data dilampirkan. Hasil dari pengolahan data tabel 1 adalah diperoleh nilai χ^2 hitung (Pearson Chi-Square) sebesar 114,706. Dengan nilai $df = 1$ maka nilai χ^2 tabel adalah sebesar 3,841. (Nilai signifikan (p) yang diperoleh adalah $p < 0,05$ dan nilai koefisien kontingensi sebesar 0,658).

Genus larva lalat yang ditemukan pada sampel bangkai tikus wistar yang diletakkan di dataran tinggi adalah *Sarcophaga* (34,0%) dan *Calliphora* (16,0%). Sedangkan pada sampel yang diletakkan di dataran rendah adalah *Chrysomya* (43,3%) dan *Lucilia* (6,7%). Tabel 4.2 kemudian diolah secara statistik untuk mengetahui apakah ada perbedaan genus larva lalat pada sampel bangkai tikus wistar berdasar lokasi sampel, output pengolahan data dilampirkan. Hasil pengolahan data tabel 2 adalah diperoleh nilai X^2 hitung (*Pearson Chi-Square*) sebesar 150,000. Dengan nilai $df = 3$ maka nilai X^2 tabel adalah sebesar 7,815. Nilai signifikan (p) yang diperoleh adalah $p < 0,05$ dan nilai koefisien kontigensi sebesar 0,707.

Sebagian larva lalat yang tersisa dikembangkan menjadi lalat dewasa, untuk kemudian diidentifikasi. Pada sampel yang berada di dataran tinggi maupun di dataran rendah, ditemukan lalat dewasa dari family Calliphoridae. Oleh karena keterbatasan peneliti untuk mengidentifikasi lalat dewasa family Calliphoridae maka identifikasi tidak dapat dilakukan sampai tingkat genus.

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini didapatkan adanya perbedaan presentase jenis larva lalat (maggots) yaitu *hairy maggots* dan *smooth maggots* pada bangkai tikus wistar yang diletakkan di dataran tinggi dan dataran rendah. *Hairy maggots* (43,3%) ditemukan di

dataran rendah, sedangkan sebagian besar *smooth maggots* (50,0%) ditemukan di dataran tinggi. Hasil dari pengolahan data tersebut diperoleh nilai X^2 hitung (Pearson Chi-Square) sebesar 114,706; dimana nilai tersebut lebih besar daripada nilai X^2 tabel yaitu sebesar 3,841. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa ada perbedaan jenis larva lalat (*hairy maggots* dan *smooth maggots*) pada sampel bangkai tikus wistar berdasarkan lokasi sampel (dataran tinggi dan dataran rendah).

Nilai koefisien kontigensi digunakan untuk mengetahui keeratan hubungan antara jenis larva lalat dengan lokasi sampel. Nilai yang didapat adalah 0,658, yang artinya (berdasarkan tabel pada lampiran 4) terdapat hubungan yang kuat, dalam hal ini perbedaan, antara jenis larva lalat dengan lokasi sampel tikus wistar. Hal ini juga disimpulkan dari nilai p yang diperoleh yaitu $p < 0,05$, yang artinya terdapat korelasi (perbedaan) bermakna antara jenis larva lalat dengan lokasi sampel bangkai tikus wistar.

Berdasarkan skema identifikasi larva lalat, pemeriksaan gambaran spirakel posterior, habitat dan sifat karakteristik masing-masing genus, disimpulkan bahwa ditemukan larva lalat genus *Chrysomya* dan *Lucilia* di dataran rendah. Sedangkan di dataran tinggi ditemukan genus *Sarcophaga* dan *Calliphora*. Perbedaan ini bisa disebabkan karena ketinggian tempat yang berbeda sehingga temperaturnya juga berbeda. Pada dataran tinggi (± 1000 m dpl) temperatur suhu rendah, kelembaban juga lebih tinggi dari dataran rendah, bangkai tikus wistar diletakkan diatas tanah yang berada di dekat sampah. Pada dataran rendah bangkai tikus wistar diletakkan di

pinggir pantai, temperatur suhu tinggi dan anginnya juga lebih banyak dari dataran tinggi. Sehingga faktor-faktor seperti lokasi, ketinggian tempat, temperatur, kelembaban, dan kecepatan angin bisa mempengaruhi genus larva pada bangkai tikus wistar. Pertumbuhan larva di dataran tinggi juga bisa dikatakan lebih cepat, hal ini bisa dilihat dari ukuran panjang larva yang perbedaannya cukup besar jika dibandingkan dengan dataran rendah.

Hasil dari uji hipotesa secara statistik diperoleh nilai X^2 hitung (Pearson Chi-Square) sebesar 150,000 dimana nilai tersebut lebih besar daripada nilai X^2 tabel yaitu sebesar 7,815. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa ada perbedaan genus larva lalat pada bangkai tikus wistar yang diletakkan di dataran tinggi dan dataran rendah.

Nilai koefisien kontigensi digunakan untuk mengetahui keeratan hubungan antara genus larva lalat dengan lokasi keberadaan sampel. Nilai yang didapat adalah 0,707 yang artinya terdapat hubungan yang kuat, dalam hal ini perbedaan, antara genus larva lalat dengan lokasi keberadaan sampel. Hal ini juga disimpulkan dari nilai p yang diperoleh yaitu $p < 0,05$, yang artinya terdapat korelasi (perbedaan) bermakna antara genus larva lalat pada bangkai tikus wistar yang diletakkan di dataran tinggi dan dataran rendah.

Penelitian pada bangkai tikus wistar dapat dikaitkan pada jenazah yang sudah mengalami pembusukan. Serangga dapat digunakan untuk memperkirakan daerah

tempat keberadaan jenazah. Serangga yang muncul dipengaruhi oleh lokasi, ketinggian tempat, temperatur, kelembaban, dan kecepatan angin.

KESIMPULAN dan SARAN

Pada penelitian ini didapatkan suatu korelasi yang kuat antara genus larva lalat pada bangkai tikus wistar yang diletakkan di dataran tinggi dan dataran rendah; yang dapat digunakan untuk memperkirakan lokasi jenazah pada suatu kasus kematian, tetapi hal ini dipengaruhi oleh faktor-faktor eksternal. Pada penelitian ini terdapat kelemahan, yaitu tidak diacaknya sampel pada tiap lokasi serta tidak diukurnya secara pasti berapa suhu dan kelembaban pada tiap lokasi. Sehingga pada penelitian berikutnya, disarankan untuk dilakukan penelitian serupa tetapi dengan lokasi keberadaan sampel yang diacak dan dilakukan pengukuran faktor-faktor eksternal (lingkungan, temperatur, kelembaban) yang mempengaruhi pertumbuhan genus larva tertentu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur kepada Tuhan YME atas rahmat dan berkat-Nya yang melimpah kepada penulis dengan memberikan kekuatan dan kesabaran hingga dapat menyelesaikan penulisan karya ilmiah dengan judul : “PERBEDAAN GENUS LARVA LALAT TIKUS WISTAR MATI PADA DATARAN TINGGI DAN RENDAH DI SEMARANG”.

Dalam penulisan karya ilmiah ini telah banyak pihak yang membantu dan mendukung penulis baik langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dosen Pembimbing dr. Gatot Suharto, Sp.F, Mpd Ked, SH dan dr. Sigid Kirana, Sp.F, yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing penulis. Ucapan terima kasih kepada dr. Sudaryanto, MpdKed, dr. Sri Hendratno, DAP&E, Sp.Park, Laboratorium Biologi F-MIPA unnes, keluarga, teman-teman angkatan 2005, serta semua pihak yang telah membantu.

DAFTAR PUSTAKA

- (1) Dahlan S. Ilmu Kedokteran forensic: Pedoman bagi dokter dan penegak hukum. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 2007: 47-65.
- (2) Well JD, Lamontte LR. Estimating the postmortem interval. In: Byrd JH, Castner JL, editors. Forensic entomology: the utility of arthropods in legal investigations. New York;CRS Press, 2001; 263-81.
- (3) Forensic entomology: insects in legal investigation (Online). 2007 (cited 2007 August 3). Available from:

URL:<http://www.forensicentomology.com/definition.htm>
- (4) Budiyanto A, Widiatmaka W, Sudiono S, Winardi T, Mun'im A, Sidhi, dkk Ilmu kedokteran forensik. Jakarta; bagian kedokteran forensik fakultas Kedokteran Indonesia, 1997: 25-63
- (5) Byrd JH, Castner JL. Insects of forensic importance. In: Forensic entomology: the utility of arthropods in legal investigation. New York: CRC press, 2001: 1-12, 43-75.
- (6) Hall M. On maggots and murders: forensic entomology. Natural history museum (online). 2009 (cited 2009 January 18). Available from:

URL:http://www.nhm.ac.uk/nature-online/life/insect-spiders/fthatom_maggots/asset/22feat_maggots_and_Murder.pdf
- (7) Wikipedia, the free encyclopedia. Fly (online). 2007 (cited 2007 September 23). Available from:

URL:<http://en.wikipedia.org/wiki/Fly>

- (8) Decomposition: what happens to the body after death., Australian museum (online).2003 (cited 2003 July 16). Available from:
- URL:http://www.deathonline.net/decomposition/corpse_fauna/index.htm
- (9) David BV, Anathakrishnan TN. General and applied entomology. 2nd ed. New Delhi: Tata McGraw-Hill, 2004: 181-93, 555-96, 773.
- (10) Umar D, Algozi AM. Penentuan umur larva berdasarkan panjang larva lalat dalam memperkirakan saat kematian. Majalah Kedokteran Forensik Indonesia Juni 2004; 10(1): 81-6.
- (11) Mawarni R, Amir A. Penentuan lama kematian dari perkembangan larva lalat. Kumpulan Makalah Kedokteran Forensik FK USU pada Kongres II PDFI Juli 2001, Surabaya.
- (12) Kamus Kedokteran Dorland. ed 29. Jakarta: EGC, 2002. Death; 567.
- (13) Wikipedia, the free encyclopedia. Forensic entomologic decomposition (online). 2008 (cited 2009 January 15). Available from:
- URL:http://en.wikipedia.org/wiki/Forensik_entomologic_decomposition
- (14) Suroptiastuti, Hojodo. Peran larva lalat pada mayat dalam menunjang penentuan saat kematian. Majalah Parasitologi Indonesia Jan 1992; 5(1): 35-46.
- (15) HendratnoS, Sudaryanto. Entomologi Kedokteran. Semarang: bagian Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, 2002: 67-76.
- (16) Mayasari D. Hubungan panjang larva lalat dengan lama waktu kematian tikus wistar yang didislokasi tulang leher di Semarang, 2008: 13.
- (17) Lintangbima SK. In press. 2009

- (18) Hall RD. Introduction: Perceptions and status of forensic entomology. In: Forensic entomology: the utility of arthropods in legal investigation. New York: CRC press, 2001: 1-11.
- (19) Decomposing dudes and mhorping maggotsm(online).2007 (cited 2008 January 16). URL :
http://media.wiley.com/product_data/excerpt/03/04700791/0470078103.pdf
- (20) Aneka Bentuk Muka Bumi (online). 2007 (cited 2008 January 16). URL:
http://aryub.site40.net/aneka_bentuk_muka_bumi.php
- (21) Semarang bird web (online). 2007 (cited 2008 January 16).URL:
<http://www.bio.undip.ac.id/sbw/semarang.htm>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Chi Square (Pada taraf signifikasi 0,05)¹⁰

Df	Signifikasi 0.05	Df	Signifikasi 0.05
1	3.841	11	19.675
2	5.991	12	21.026
3	7.815	13	22.362
4	9.488	14	23.685
5	11.070	15	24.996
6	12.592	16	26.296
7	14.067	17	27.587
8	15.507	18	28.869
9	16.919	19	30.144
10	18.307	20	31.410

Lampiran 2

Frequencies

Frequency Table

Lokasi

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Dataran Tinggi	75	50.0	50.0	50.0
	Dataran Rendah	75	50.0	50.0	100.0
	Total	150	100.0	100.0	

Hairy-Smooth

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Hairy	65	43.3	43.3	43.3
	Smooth	85	56.7	56.7	100.0
	Total	150	100.0	100.0	

Genus

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Chrysomia	65	43.3	43.3	43.3
	Sarcophaga	51	34.0	34.0	77.3
	Calliphora	24	16.0	16.0	93.3
	Lucilia	10	6.7	6.7	100.0
	Total	150	100.0	100.0	

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Lokasi * Hairy-Smooth	150	100.0%	0	.0%	150	100.0%

Lokasi * Hairy-Smooth Crosstabulation

			Hairy-Smooth		Total
			Hairy	Smooth	
Lokasi	Dataran Tinggi	Count	0	75	75
		Expected Count	32.5	42.5	75.0
		% of Total	.0%	50.0%	50.0%
	Dataran Rendah	Count	65	10	75
		Expected Count	32.5	42.5	75.0
		% of Total	43.3%	6.7%	50.0%
Total		Count	65	85	150
		Expected Count	65.0	85.0	150.0
		% of Total	43.3%	56.7%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	114.706 ^b	1	.000		
Continuity Correction ^a	111.204	1	.000		
Likelihood Ratio	146.368	1	.000		
Fisher's Exact Test				.000	.000
Linear-by-Linear Association	113.941	1	.000		
N of Valid Cases	150				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 32.50.

Symmetric Measures

	Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal Contingency Coefficient	.658	.000
N of Valid Cases	150	

- a. Not assuming the null hypothesis.
- b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Lampiran 3

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Lokasi * Genus	150	100.0%	0	.0%	150	100.0%

Lokasi * Genus Crosstabulation

			Genus				Total
			Chrysomia	Sarcophaga	Calliphora	Lucillia	
Lokasi	Dataran Tinggi	Count	0	51	24	0	75
		Expected Count	32.5	25.5	12.0	5.0	75.0
		% of Total	.0%	34.0%	16.0%	.0%	50.0%
Dataran Rendah	Count	65	0	0	10	75	
	Expected Count	32.5	25.5	12.0	5.0	75.0	
	% of Total	43.3%	.0%	.0%	6.7%	50.0%	
Total	Count	65	51	24	10	150	
	Expected Count	65.0	51.0	24.0	10.0	150.0	
	% of Total	43.3%	34.0%	16.0%	6.7%	100.0%	

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	150.000 ^a	3	.000
Likelihood Ratio	207.944	3	.000
Linear-by-Linear Association	37.516	1	.000
N of Valid Cases	150		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5.00.

Symmetric Measures

	Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal Contingency Coefficient	.707	.000
N of Valid Cases	150	

- a. Not assuming the null hypothesis.
- b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Lampiran 4. Tabel interpretasi hasil uji hipotesis berdasarkan kekuatan korelasi dan nilai p

No.	Parameter	Nilai	Interpretasi
1.	Kekuatan korelasi (r)	0,00-0,199	Sangat lemah
		0,20-0,399	Lemah
		0,40-0,599	Sedang
		0,60-0,799	Kuat
		0,80-1,000	Sangat kuat
2.	Nilai p	$P < 0,05$	Terdapat korelasi yang bermakna antara dua variable yang diuji
		$p > 0,05$	Tidak terdapat korelasi yang bermakna antara dua variable yang diuji

Lampiran 5. Hasil Identifikasi genus

	Dataran tinggi	Dataran rendah
larva 1	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 2	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 3	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 4	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 5	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 6	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 7	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 8	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 9	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 10	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 11	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 12	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 13	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 14	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 15	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 16	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 17	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 18	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 19	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 20	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 21	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 22	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 23	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 24	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 25	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 26	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 27	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 28	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 29	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 30	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 31	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 32	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 33	Sarcophaga	Chrysomyia

larva 34	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 35	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 36	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 37	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 38	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 39	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 40	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 41	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 42	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 43	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 44	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 45	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 46	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 47	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 48	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 49	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 50	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 51	Sarcophaga	Chrysomyia
larva 52	Calliphora	Chrysomyia
larva 53	Calliphora	Chrysomyia
larva 54	Calliphora	Chrysomyia
larva 55	Calliphora	Chrysomyia
larva 56	Calliphora	Chrysomyia
larva 57	Calliphora	Chrysomyia
larva 58	Calliphora	Chrysomyia
larva 59	Calliphora	Chrysomyia
larva 60	Calliphora	Chrysomyia
larva 61	Calliphora	Chrysomyia
larva 62	Calliphora	Chrysomyia
larva 63	Calliphora	Chrysomyia
larva 64	Calliphora	Chrysomyia
larva 65	Calliphora	Chrysomyia
larva 66	Calliphora	Lucillia
larva 67	Calliphora	Lucillia
larva 68	Calliphora	Lucillia
larva 69	Calliphora	Lucillia
larva 70	Calliphora	Lucillia
larva 71	Calliphora	Lucillia

larva 72	Calliphora	Lucilia
larva 73	Calliphora	Lucilia
larva 74	Calliphora	Lucilia
larva 75	Calliphora	Lucilia



PERBEDAAN GENUS LARVA LALAT TIKUS WISTAR MATI PADA
DATARAN TINGGI DAN RENDAH DI SEMARANG

Laporan Karya Tulis Ilmiah

Diajukan untuk memenuhi tugas dan melengkapi persyaratan

dalam menempuh Program Pendidikan Sarjana

Fakultas Kedokteran

Disusun oleh :

Adelia Bayu Isfandiari

Nim : G2A 005 001

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG

2009

HALAMAN PENGESAHAN

**PERBEDAAN GENUS LARVA LALAT TIKUS WISTAR MATI PADA
DATARAN TINGGI DAN RENDAH DI SEMARANG**

Yang disusun oleh :

Adelia Bayu Isfandiari

G2A005001

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Akhir Fakultas Kedokteran Universitas
Diponegoro Semarang pada tanggal 15 Agustus 2009 dan telah diperbaiki sesuai
dengan saran-saran yang diberikan.

TIM PENGUJI AKHIR

Ketua Penguji,

dr. Sudaryanto, Mpd Ked

NIP. 132163898

Penguji,

Pembimbing,

dr. Sri Hendratno, DAP&E, Sp.Park

NIP. 130422777

dr. Gatot Suharto, SpF, Mkes, SH

NIP. 131610341

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL PENELITIAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
ABSTRACT	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah	3
1.3 Tujuan penelitian	3
1.4 Manfaat penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Lama waktu kematian	5
2.1.1 Definisi kematian	5

2.1.1 Tanda-tanda kematian	6
2.1.3 Penantuan lama waktu kematian	10
2.2 Lalat	11
2.2.1 Pendahuluan	11
2.2.2 Peran lalat dalam forensik entomologi	12
2.2.3 Klasifikasi	13
2.2.4 Siklus hidup	15
2.2.5 Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan serangga pada Mayat	17
2.3 Pembusukan lalat	19
2.4 Topografi semarang	21
2.5 Kerangka teori	23
2.6 Kerangka konsep	24
2.7 Hipotesis	24

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Rancangan penelitian	25
3.2 Populasi dan sampel penelitian	25
3.2.1 Populasi	25
3.2.2 Sampel	25
3.3 Data	26
3.3.1 Variabel penelitian	27
3.4 Instrumen	27
3.5 Cara pengumpulan data	28
3.6 Alur penelitian	30
3.7 Pengolahan dan analisis data	31
BAB 4 HASIL PENELITIAN	34
BAB 5 PEMBAHASAN	39
BAB 6 KESIMPULAN dan SARAN	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Siklus hidup lalat	15
Gambar 4.1 Lalat dewasa	36
Gambar 5.1 <i>Hairy maggots</i>	37
Gambar 5.2 <i>Smooth maggots</i>	38
Gambar 5.3 Spirakel posterior genus <i>Chrisomyia</i>	39
Gambar 5.4 Spirakel posterior genus <i>Lucillia</i>	40
Gambar 5.5 Spirakel posterior genus <i>Sarcophaga</i>	41
Gambar 5.6 Spirakel posterior genus <i>Calliphora</i>	42

DATAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Distribusi <i>Hairy maggots</i> dan <i>Smooth maggots</i>	33
Tabel 4.2 Distribusi genus larva lalat	35

DAFTAR GRAFIK

Grafik 1 Distribusi <i>Hairy maggots</i> dan <i>Smooth maggots</i>	33
Grafik 2 Distribusi genus larva lalat	35

GENUS DIFFERENCE OF DEAD WISTAR MOUSE FLY LARVA AT PLATEAU AND LOWER IN SEMARANG

Adelia Bayu Isfandiari ¹⁾, Gatot Suharto ²⁾, Sigid Kirana LB ³⁾

ABSTRACT

Background: At long standing death, estimate of death location become difficulty. One of the alternatives that is with organism inspection of multiplying at dead body like fly. It fly larva analyzed by given the type of genus, so that will know by larva come from plateau area or lower in Semarang.

Method: This research use healthy 10 wistar mouse of 3-4 month old with body weight 250-300gr which is neck bone dislocation. 5 mouse carcass of wistar put down at plateau and another 5 put down at low land. On fourth conducted by larva intake to the number of 15 larva of each sample. Larva killed with sprinkled by water 60°C then soaked in alcohol condensation of 70%. Identified by fly larva gender with seeking posterior spiracle at fly larva.

Result: This result of research indicate that larva genus at plateau in the form of and sarcophaga of calliphora while at lowland an the form of chrysomya and calliphora.

Conclusion: There are differences have a meaning of fly larva gender at dead wistar mouse in lowland and plateau.

Keywords: larva genus, location of the dead place

¹⁾Student of Medical Faculty of Diponegoro University, Semarang

²⁾Lecturer Staff Department of Forensic Medical Faculty of Diponegoro University Semarang

³⁾Lecturer Staff Department of Forensic Medical Faculty of Diponegoro University Semarang

PERBEDAAN GENUS LARVA LALAT TIKUS WISTAR MATI PADA DATARAN TINGGI DAN RENDAH DI SEMARANG

Adelia Bayu Isfandiari ¹⁾, Gatot Suharto ²⁾, Sigid Kirana LB

ABSTRAK

Latar belakang : Pada kematian yang sudah lama, perkiraan lokasi kematian menjadi sulit. Salah satu alternatif yaitu dengan pemeriksaan organisme yang berkembang biak pada mayat seperti lalat. Jika larva lalat dianalisa dengan mengetahui jenis genusnya, maka akan diketahui larva itu berasal dari daerah dataran tinggi atau rendah di Semarang.

Metode : Penelitian ini menggunakan 10 ekor tikus wistar sehat umur 3-4 bulan dengan berat badan 250-300 gr yang didislokasi tulang leher. 5 ekor bangkai tikus wistar diletakkan pada dataran tinggi dan 5 ekor sisanya diletakkan pada dataran rendah. Pada hari ke-4 dilakukan pengambilan larva sebanyak 15 larva dari tiap sampel. Larva dimatikan dengan disiram air 60°C kemudian direndam dalam larutan alcohol 70%. Dilakukan identifikasi genus larva lalat dengan melihat spirakel posterior pada larva lalat.

Hasil : Hasil penelitian menunjukkan bahwa genus larva lalat pada dataran tinggi berupa sarcophaga dan calliphora sedangkan pada dataran rendah berupa chrysomya dan calliphora.

Kesimpulan : Terdapat perbedaan bermakna genus larva lalat pada tikus wistar mati di dataran tinggi dan dataran rendah.

Kata kunci : genus larva, lokasi tempat kematian

¹⁾Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

²⁾Staf Pengajar Bagian Forensik FK Undip Semarang

³⁾Staf Pengajar Bagian Forensik FK Undip Semarang

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pada banyak kasus pembunuhan, penentuan lama waktu kematian sangat penting. Untuk pemeriksaan alibi seorang tersangka pembunuhan.^{1,2} Lama waktu kematian atau *post mortem interval* (PMI) tidak dapat ditentukan dengan absolut oleh ahli forensik, melainkan hanya perkiraan yang mendekati kebenarannya.^{2,3} Lama waktu kematian ditentukan dengan pemeriksaan pada perubahan-perubahan yang terjadi pada tubuh mayat, yaitu perubahan internal dan perubahan eksternal. Perubahan internal berupa perbedaan kadar zat-zat tertentu dalam darah, seperti kenaikan ureum darah, penurunan kadar gula darah dan kenaikan protein non nitrogen darah. Sedangkan perubahan eksternal yaitu lebam mayat, kaku mayat, penurunan suhu tubuh dan pembusukan.¹

Pemeriksaan yang sering dilakukan untuk menentukan lama waktu kematian yaitu dengan pemeriksaan lebam mayat, kaku mayat dan penurunan suhu tubuh, serta pembusukan.^{1,4} Salah satu hal yang mempersulit penentuan lama waktu kematian yaitu penemuan mayat yang sudah lama mengalami kematian dan telah terjadi pembusukan.² Pembusukan tidak saja dipengaruhi oleh pencernaan enzim yang terdapat dalam tubuh, melainkan juga peranan mikroorganisme.^{1,4} Jika

terjadi pembusukan lanjut, penentuan lama waktu kematian dengan indikasi lebam mayat, kaku mayat dan penurunan suhu tubuh menjadi lebih sulit untuk mendapatkan hasil yang akurat.

Salah satu indikasi atau alternatif yang dapat digunakan pada pemeriksaan mayat yang telah membusuk yaitu jika terdapat organisme yang berkembang biak pada mayat tersebut. Salah satu serangga yang tertarik pada bau busuk mayat adalah lalat. Beberapa jenis lalat menggunakan mayat yang busuk sebagai media perkembangbiakan.^{5,6} Lalat akan meletakkan telurnya pada lokasi-lokasi yang lembab dan terlindung, seperti lubang mulut, hidung, anus dan luka yang terbuka.⁴

Beberapa jenis lalat sangat berguna dalam bidang forensik. Selain untuk menentukan lama waktu kematian, lalat dapat berguna untuk membantu memperkirakan lokasi kematian.^{3,5,6} Siklus lalat secara umum yaitu telur larva-pupa-lalat-dewasa.^{5,7,8,9} Siklus hidup lalat telah dapat dipelajari dan diteliti dalam forensik entomologi. Periode antara lalat bertelur dan menghasilkan stadium perkembangan tertentu dapat digunakan untuk membantu memperkirakan waktu kematian. Hal ini tergantung jenis lalat. Tidak semua lalat meletakkan telur larva pada mayat. Selain itu, jenis lalat juga mempengaruhi waktu peletakan telur larva pada mayat.⁸

Salah satu stadium yang sering digunakan untuk pemeriksaan yaitu stadium larva. Larva dapat diperkirakan usianya dengan pemeriksaan bentuk maupun ukurannya. Kecepatan pertumbuhan larva sering bervariasi, tergantung jenis lalat dan dipengaruhi temperatur serta kelembaban pada suatu daerah.

Penelitian ini ingin mengetahui apakah ada perbedaan yang bermakna antara genus larva lalat pada dataran tinggi dan dataran rendah di Semarang. Dengan memanfaatkan demografi Semarang yang mempunyai dataran tinggi dan dataran rendah yang memungkinkan menempatkan beberapa tikus wistar mati sebagai hewan percobaan, sehingga dapat melihat genus larva lalat apa saja yang terdapat disitu.

1.2 Rumusan masalah

Apakah ada perbedaan antara genus larva lalat pada dataran tinggi dan dataran rendah?

1.3 Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan :

- Mengidentifikasi genus larva lalat yang berkembang biak pada tikus wistar mati di dataran tinggi di Semarang.
- Mengidentifikasi genus larva lalat yang berkembang biak pada tikus wistar mati di dataran rendah di Semarang.

- Mencari perbedaan antara genus larva lalat yang berkembang biak pada tikus wistar mati di dataran tinggi dan dataran rendah di Semarang.

1.4 Manfaat penelitian

- Memberikan informasi bagi ahli forensik dalam memperkirakan lokasi kematian pada mayat yang dihuni larva lalat berdasarkan genus larva lalat.
- Memberikan informasi bagi peneliti tentang genus larva pada lokasi kematian tertentu yang dapat digunakan untuk mengembangkan penelitian lebih lanjut.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lama waktu kematian

2.1.1 Definisi kematian

Kematian adalah akhir kehidupan, berhentinya semua fungsi vital tubuh yang permanen, berhentinya semua hal berikut tanpa bisa pulih kembali; (1) semua fungsi otak, (2) fungsi system respirasi secara spontan, (3) fungsi system sirkulasi secara spontan.¹² Menurut ilmu kedokteran, manusia dilihat dari dua dimensi yaitu sebagai individu dan sebagai kumpulan bermacam-macam sel. Oleh Karena itu, kematian manusia dibedakan menjadi kematian somatis (mati klinis) dan kematian seluler. Selain itu, terdapat pula istilah-istilah tentang mati lainnya, yaitu mati suri, mati serebal, dan mati batang otak.^{1,4}

Pengertian kematian diatas dapat dianggap sebagai kematian somatis atau kematian individu, yaitu kematian tentang berhentinya kehidupan secara permanen, dengan berhentinya fungsi berbagai organ vital secara permanen.¹ Secara klinis ditemukan refleks-refleks, nadi tidak teraba, EEG mendatar, denyut jantung tidak terdengar, tidak ada gerak napas dan dengan auskultasi suara napas tidak terdengar.^{1,4}

Sedangkan kematian seluler adalah kematian jaringan atau organ yang muncul beberapa saat setelah kematian somatik. Daya tahan hidup masing-masing jaringan atau organ yang berbeda, sehingga kematian seluler yang terjadi akan berbeda untuk setiap jaringan tubuh atau organ. Sebagai contoh kematian seluler pada susunan saraf pusat akan terjadi dalam 4 menit setelah kematian somatik, sedangkan pada otot terjadi setelah 4 jam.⁴

2.1.2 Tanda-tanda kematian

Setelah mati, akan terjadi perubahan pada tubuh mayat. Perubahan-perubahan tersebut akan terlihat pada awal kematian, beberapa saat kemudian atau setelah selang waktu yang lama. Perubahan pascamati setelah beberapa waktu akan menjadi jelas dan memungkinkan diagnosa kematian lebih pasti. Tanda-tanda tersebut dikenal sebagai tanda pasti kematian.⁴ Tanda pasti kematian dapat digunakan untuk menentukan lama waktu kematian.^{1,4}

A. Tanda kematian tidak pasti

1. Pernapasan berhenti selama lebih dari 10 menit (inspeksi, palpasi, auskultasi).^{1,4}
2. Terhentinya sirkulasi selama 15 menit, nadi karotis tidak teraba.⁴
3. Kulit pucat, akibat terhentinya sirkulasi udara.^{1,4}

4. Tonus otot menghilang dan relaksasi otot. Relaksasi pada otot-otot wajah akan mengesankan lebih muda dari umur sebenarnya.^{1,4} Sedangkan relaksasi pada otot polos akan mengakibatkan dilatasi pada stingter ani.¹
5. Pembuluh darah retina mengalami segmentasi beberapa menit setelah kematian.⁴ Dalam waktu 10 detik sesudah mati, vena-vena pada retina akan mengalami kerusakan.¹
6. Pengeringan kornea menimbulkan kekeruhan dalam waktu 10 menit yang dapat dihilangkan dengan meneteskan air.⁴

B. Tanda pasti kematian

1. Lebam mayat (*livor mortis*)

Lebam mayat terjadi karena gaya gravitasi akan membuat eritrosit mengumpul pada bagian-bagian tubuh terbawah setelah kematian klinis terjadi, mengisi vena-vena besar, kemudian ke cabang-cabangnya, membentuk bercak-bercak merah keunguan pada kulit, kecuali pada bagian tubuh terendah, terkadang membuat vena pecah sehingga terbentuk bintik-bintik pendarahan yang disebut *Terdieu spot*.¹ Lebam mayat biasanya mulai muncul 20-30 menit pasca kematian.⁴ Setelah 4 jam kapiler-kapiler dan eritrosit akan rusak. Pigmen-pigmen eritrosit yang keluar dari kapiler akan mewarnai

jaringan sekitar yang menetap.¹ Lebam mayat akan lengkap dan menetap setelah 8-12 jam.⁴

2. Kaku mayat (*rigor mortis*)

Cadangan glikogen lama-kelamaan akan berkurang pada tubuh setelah kematian. Hal ini menyebabkan energi yang digunakan untuk mengubah ADP menjadi ATP juga berkurang, sehingga sintesis ATP tidak terjadi dan menyebabkan penumpukan ADP yang nantinya menyebabkan kekakuan pada otot pasca kematian. Kaku mayat akan dimulai pada otot-otot tubuh terkecil.^{1,4} Kurang lebih 2 jam pasca kematian kaku mayat mulai terlihat.⁴ Kaku mayat menjadi lengkap setelah 6 jam dan akan berlangsung 36-48 jam, kemudian terjadi relaksasi sekunder. Kecepatan kaku mayat dapat dipengaruhi oleh persediaan glikogen, kegiatan otot sebelum kematian, suhu disekitar jenazah dan usia.¹

3. Penurunan suhu tubuh (*algor mortis*)

Metabolisme penghasil panas tubuh akan berhenti pasca kematian, sehingga suhu tubuh akan turun karena proses pemindahan panas ke lingkungan sekitar yang lebih dingin, melalui radiasi, konduksi, evaporasi dan konveksi. Proses penurunan suhu tubuh akan

membentuk grafik dengan gambaran sigmoid atau huruf S terbalik. Pada awal kematian akan terjadi penurunan yang sangat lambat, kemudian terjadi lebih cepat dan akhirnya melambat.^{1,4} Rata-rata penurunan suhu tubuh terjadi 0,9-1⁰ C/ jam atau 1,5⁰ F/jam, dengan catatan suhu pada saat kematian adalah 37⁰ C atau 98,4⁰ F. penurunan suhu tubuh dipengaruhi oleh suhu tubuh pada saat mati, suhu medium, keadaan udara sekitar, jenis medium, keadaan tubuh jenazah dan pakaian jenazah. Memanfaatkan penurunan suhu tubuh untuk menentukan waktu kematian hanya dapat dilakukan pada kematian kurang dari 12 jam.¹

4. Pembusukan (*decomposition, putrefaction*) dan modifikasinya

Prinsip dari pembusukan pada tubuh mayat adalah proses degradasi jaringan oleh bakteri yang berasal dari usus, terutama *Clostridium welchii*, dan proses autolisis akibat kerja digestif enzim-enzim tertentu yang dilepaskan sel setelah kematian.⁴ Masalah ini akan dibahas pada sub bab 2.3.

C. Tanda-tanda kematian lain

1. Perubahan pada darah

Setelah 24 jam pascamati, darah mulai menjadi basah, akibat pemecahan protein secara enzimatik.¹

2. Perubahan pada mata

Kekeruhan kornea karena kekeringan yang menetap akan terjadi kira-kira sejak 6 jam kematian dengan mata terbuka atau kira-kira 6 sampai 12 jam dengan mata tertutup atau terbuka.⁴

3. Perubahan dalam cairan vitreus

Terjadi peningkatan kadar kalium yang cukup akurat untuk memperkirakan saat kematian antara 24-100 jam.⁴

2.1.3 Penentuan lama waktu kematian

Perubahan-perubahan pada tubuh pasca kematian seperti lebam mayat, kaku mayat, penurunan suhu tubuh dan pembusukan dapat digunakan untuk memperkirakan lama waktu kematian.^{1,4} Namun perkiraan waktu kematian tidak dapat sangat akurat karena dipengaruhi oleh banyak faktor.^{2,3} Perubahan fisik atau kimia pada tubuh pasca kematian adalah hal yang paling dipercaya untuk memperkirakan lama waktu kematian. Namun semakin lama waktu kematian, metode tersebut menjadi sulit digunakan, sehingga lebih akurat bila memakai informasi ekologi. Pembusukan yang terjadi pada tubuh jenazah akan mempengaruhi pertumbuhan dan komposisi spesies fauna di sekitarnya.² Bau

busuk yang dihasilkan oleh proses pembusukan jenazah menarik serangga sekitar untuk datang dan berkembangbiak di sekitar atau tubuh jenazah.^{5,6}

Telah banyak penelitian yang menyimpulkan bahwa serangga berhubungan dengan perkiraan lama waktu kematian (Hall, 1990)². Serangga yang banyak dipelajari adalah lalat dari family Calliphoridae, Sarcophagidae dan Muscidae.^{2,6} Penentuan waktu kematian secara entomologi dapat memakai dua cara. Cara pertama dengan memanfaatkan stadium larva lalat.¹⁴ Larva lalat akan ditemukan pada daerah-daerah yang lembab dan terlindung, seperti lubang mulut, hidung, anus dan luka terbuka.⁴ dengan memanfaatkan waktu perkembangan stadium larva yang diukur dengan panjang larva, maka akan didapatkan perkiraan waktu kematian.¹⁴ Cara kedua adalah dengan memperhatikan jenis lalat dewasa yang berada di sekitar mayat.^{5,14} Dengan memanfaatkan perilaku dan waktu kedatangan beberapa jenis lalat yang berbeda, maka dapat diperkirakan waktu kematian.^{14,21} Namun demikian, kedua metode tersebut sangat dipengaruhi oleh banyak factor seperti karakter jenis lalat, cuaca, iklim (termasuk temperatur, intensitas cahaya dan kelembapan) *maggot mass temperatur*, geografis, dan obat-obatan atau toxin.^{5,9} Sehingga penentuan jenis-jenis lalat atau larva lalat yang terdapat pada jenazah juga dapat memperkirakan lokasi kematian.^{5,6}

2.2 Lalat

2.2.1. Pendahuluan

Lalat termasuk ordo dipteral, yang merupakan ordo dari kelas insect dengan populasi terbesar. Lalat dapat ditemukan hampir disemua habitat yang tersebar di seluruh dunia. Karakterisasi lalat khas yaitu hanya memiliki sepasang sayap, sedangkan sepasang sayap lainnya mengalami reduksi menjadi halter yang berguna untuk stabilisasi terbang.^{5,7,9}

Dalam ekosistem, lalat berperan dalam membersihkan bangkai dan dalam proses pembusukan atau dekomposisi material tanaman maupun hewan. Beberapa lalat merupakan predator dan parasit spesies serangga lainnya, tetapi ada juga lalat yang berperan dalam penyerbukan tanaman (*pollinaora*).^{5,7} Selain itu, lalat dapat juga menyebabkan miasis dan menyebarkan penyakit seperti kolera dan penyakit tidur.⁹

Sebagian besar lalat berkembang biak dengan bertelur dan mengalami metamorphosis lengkap. Siklus hidup lalat yaitu telur, larva, pupa dan dewasa. Beberapa jenis larva dapat ditemukan pada mayat yang dapat berguna untuk kepentingan forensik.^{5,6,8,9}

2.2.2 Peran lalat dalam forensik entomologi

Lalat merupakan serangga yang tersebar di seluruh dunia dan memiliki banyak peran dalam ekologi, salah satunya dalam pembusukan bahan organik.^{8,13} Beberapa jenis larva lalat yang ditemukan pada mayat sangat berguna untuk

kepentingan forensik.^{3,5,6} Dengan mengetahui stadium perkembangannya, larva dapat digunakan untuk memberikan indikasi waktu minimal kematian telah berlangsung.^{2,5,6} Selain itu jenis larva dapat digunakan untuk memperkirakan tempat kematian organisme tersebut.^{5,7}

Jenis lalat yang banyak ditemukan pada mayat di musim panas yaitu famili dari Subordo Cyclorhapha ; Calliphoridae, Muscidae, dan Sarcophagidae.¹⁴ Ketiga jenis lalat tersebut penting dalam forensik entomologi. *Blow flies* famili Calliphoridae merupakan lalat yang datang pertama kali pada mayat. Sedangkan *flesh flies* Sarcophagidae dan *house flies* family Muscidae merupakan lalat datang setelah *blow*.⁵

Blow flies merupakan serangga yang sering berhubungan dengan mayat. Lalat tersebut membentuk koloni pada tubuh mayat segera sesudah kematian dan dalam jumlah besar dibanding serangga lain. Oleh karena itu, dapat digunakan untuk memperkirakan post mortem interval yang memiliki akurasi tinggi.⁶

2.2.3 Klasifikasi

Ordo Diptera dibagi menjadi 3 subordo yaitu Nematocera, Brachycera, Cyclorhapha.⁹ Tiga family lalat yang berperan dalam entomologi forensik adalah family Calliphoridae, Sarcophagidae dan Muscidae.^{2,5,6} ketiganya tergolong dalam subordo Cyclorhapha.⁹

Family Calliphoridae (blow flies) memiliki lebih dari 1000 spesies dan dapat ditemukan hampir di seluruh dunia. Green bottle flies (genus *Phaenicia*), blue bottle flies (genus *Calliphora*) dan genus *Cochliomyia* adalah termasuk dalam family ini. Lalat dewasa dari family ini rata-rata panjangnya 6-14 mm, dengan mayoritas memiliki warna yang metalik mulai dari hijau, biru, perunggu atau hitam. Larva matur blow flies memiliki panjang 8-23 mm, berwarna putih atau coklat muda. Pada segmen terminal larva memiliki enam atau lebih turberkel berbentuk kerucut dan spirakel posterior yang digunakan untuk respirasi.⁵ Blow flies dalam beberapa menit muncul dan membentuk koloni pertama kali pada mayat. Lalat betina akan meletakkan telur dalam jumlah besar di lubang hidung, mulut dan luka terbuka.^{5,21} Spesies dari family ini diantaranya *Calliphora sp*, *Chrysomya sp*, *Cochliomyia sp*, *Cynomyopsis sp*, *Lucilia sp*, *Phaenicia sp*, *Phormia sp* dan *Protophormia sp*.⁵

Family Sarcophagidae (flesh flies) memiliki lebih dari 2000 spesies yang dapat ditemukan di seluruh dunia, sebagian besar spesies ditemukan di daerah tropis dengan temperatur yang hangat. Flesh flies tertarik pada daging atau mayat, dan juga dikenal menyebabkan myiasis pada makhluk hidup. Lalat dewasa memiliki panjang 2-14 mm, dengan warna belang abu-abu hitam pada thorax. Beberapa spesies memiliki warna mata merah terang. Larva flesh flies spirakel posterior di ujung abdomen dan dikelilingi oleh turbekel. Flesh flies tertarik pada mayat hampir semua situasi, terpapar ataupun terlindung dari matahari, lingkungan basah

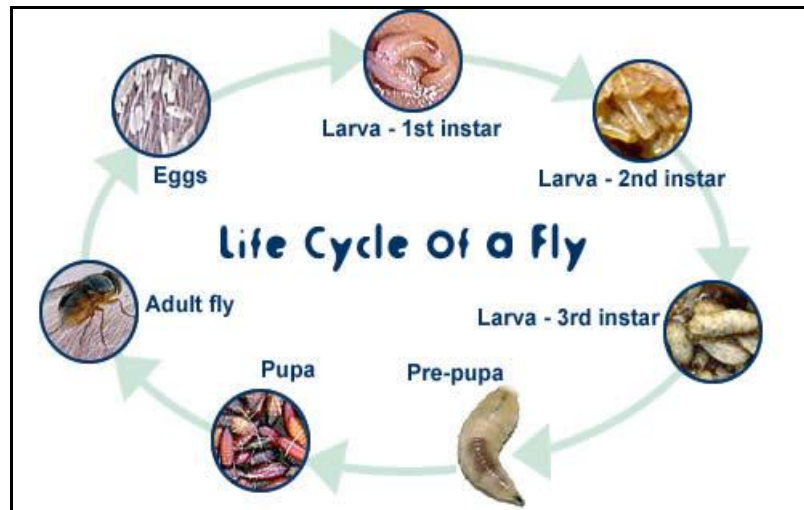
atau kering, di dalam ataupun di luar ruangan.⁵ Mereka muncul pada mayat beberapa saat setelah blowflies muncul.^{5,21} Lalat betina tidak meletakkan telur, melainkan larva stadium pada mayat. Spesies dari family ini diantaranya *Sarcophaga bullata* dan *Sarcophaga haemorrhoidalis*.⁵

Family Muscidae (Muscid flies) tersebar diberbagai belahan dunia, kebanyakan ditemukan di sekitar kehidupan manusia, termasuk diantaranya lalat rumah, lalat kandang, dan lalalt tse-tse (penyebab sleeping sickness). Lalat dewasa berukuran 3-10 mm dengan warna bau-abu tua. Kebanyakan larva muscid berbentuk silindris dari kepala sampai ekor dengan panjang rata-rata larva matur 5-12 mm berwarna putih, kuning dan coklat muda. Muscid flies muncul pada mayat setelah flesh flies dan blow flies, kemudian lalat betina meletakkan telur, beberapa spesies yang termasuk diantaranya *Fannia* sp, *hydrotaea* sp, *Musca domestica* dan *Synthesiomyia* sp.⁵

2.2.4 Siklus hidup

Lalat mengalami metamorphosis lengkap dengan stadium-satdiumnya yang terdiri dari telur-larva-pupa-dewasa.¹⁴ Terjadi metamorfosisi lengkap (*homomethabolous*) sebab terdapat perubahan bentuk yang sama sekali berbeda dari stadium larva sampai sampai stadium dewasa.^{5,9} Lalat betina akan meletakkan telur dalam jumlah besar pada awal stadium *bloating* dari pembusukan.²¹ Telur

menetas dan menjadi larva. Setelah beberapa waktu, larva akan menjadi pupa. Dalam waktu tertentu, pupa akan menjadi lalat dewasa.¹⁴



Gambar 2.1 Siklus Hidup Lalat (Dikutip dari Decomposition, Australian Museum.¹⁹)

1. Telur

Telur lalat bervariasi bentuk dan ukurannya.⁹ Lalat biasanya meletakkan telurnya secara berkelompok yang dapat mencapai 40-200 telur sekali bertelur.¹⁴ Telur lalat akan menetas menjadi larva kira-kira setelah 1 hari.⁸

2. Larva

Larva lalat tidak memiliki kaki (*legless larva / apodous*).⁹ Larva akan mengalami pengelupasan kulit sebanyak tiga kali sebelum akhirnya bermigrasi untuk menjadi pupa. Terdapat tiga perkembangan larva lalat :

- 1st instar

Stadium ini biasanya membutuhkan waktu paling sedikit diantara stadium lain. Pada kebanyakan larva lalat membutuhkan waktu 11-38 jam untuk menyelesaikan stadium ini sejak telur menetas, dengan puncak pertumbuhan pada 22-28 jam. Panjang larva pada stadium ini mencapai kurang lebih 5 mm atau seukuran bulir nasi.²

- 2nd instar

Pada kebanyakan larva menyelesaikan 11-22 jam sejak 1st instar untuk kemudian menjadi 3rd instar.²¹ Larva membentuk koloni yang disebut “maggot mass” dan menyebabkan temperature di sekitar larva sedikit meningkat yang disebut *maggot mass temperature*.¹⁸ Panjang larva pada stadium ini kurang lebih 10 mm dan terbentuk spikarel posterior untuk respirasi.²¹

- 3rd instar

Stadium ini adalah stadium terlama yang dibagi menjadi dua tahap. Tahap pertama larva melanjutkan memakan mayat sampai 20-96 jam, pada tahap

ini larva memiliki empat spirakel posterior dan mencapai panjang kurang lebih 17 mm. tahap kedua akan berlangsung 80-112 jam. Setelah larva berhenti makan, kemudian akan berpindah ke daerah yang lebih kering untuk memulai stadium pupa. Larva berubah warna agak coklat kemerahan.

3. Pupa

Diperlukan waktu kira-kira 10 hari dalam puparium, untuk transformasi dari larva menjadi lalat dewasa.⁸ Tahap pupa dapat bertahan dalam keadaan panas, dingin ataupun banjir.²¹

4. Dewasa

Setelah beberapa waktu, larva yang sudah berubah bentuk menjadi bentuk lalat dewasa akan keluar dari pupa dan dapat memulai siklus hidupnya lagi dengan bertelur.

2.2.5 Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan serangga pada mayat

Aktivitas lalat dipengaruhi banyak faktor, baik internal maupun eksternal. Temperatur, kelembapan, paparan sinar, sumber makanan, predator lain dan habitat adalah beberapa komponen yang mempengaruhi kelangsungan hidup dan kebiasaan lalat.⁹

Pertumbuhan dan perkembangan setiap organisme tentu dipengaruhi oleh temperatur. Namun pada organisme yang dapat mempertahankan suhu tubuh, pengaruh temperature lingkungan tidak terlalu besar.⁹ Lalat termasuk hewan *poikilothermic* atau yang tidak dapat mempertahankan suhu tubuhnya, sehingga beda sesuai spesiesnya.^{9,18} Paparan cahaya berpengaruh terhadap perilaku lalat betina dalam meletakkan telurnya. Selainnya itu juga berpengaruh terhadap pertumbuhan larva lalat, hal ini juga bervariasi sesuai spesiesnya. Kelembapan udara juga berpengaruh terutama terhadap larva lalat sebab diperlukan pengaturan kadar air dalam tubuh larva, dan akan menyebabkan kematian bila terdapat kelebihan atau kekurangan air dalam tubuh.⁹

Pertumbuhan dan perkembangan lalat pada mayat juga dipengaruhi oleh posisi keberadaan mayat. Pada yang berada di laut, komponen yang mempengaruhi adalah ketinggian dan wilayah geografis, perbedaan habitat, vegetasi, tipe tanah, kondisi meteorological daerah tersebut. Spesies lalat pada mayat yang ditemukan di daerah urban juga akan berbeda dengan daerah pedesaan. Posisi mayat yang berada di dalam atau di luar ruangan juga akan berpengaruh terhadap perkembangan lalat dan larvanya. Pertumbuhan dan perkembangan lalat dan larvanya pada mayat yang berada di dalam air akan dipengaruhi oleh jenis air, temperature air, musim, ada tidaknya pakaian yang dikenakan oleh mayat dan zona biogeoclimatic. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan lalat dan larvanya baik pada mayat yang berada di

darat dan di air adalah individual karakter tiap spesies, paparan cahaya, musim, obat-obatan atau toxin, pada mayat terbakar, lain-lain.^{2,9,18}

2.3 Pembedahan mayat

Pembedahan adalah salah satu tanda pasti kematian, proses degradasi jaringan oleh bakteri yang berasal dari usus, terutama *Clostridium welchii*, dan proses autolysis akibat kerja digestif enzim-enzim tertentu yang dilepaskan sel setelah kematian.^{4,13} Beberapa buku menyebutkan langsung ciri-ciri pembedahan secara klinis yang mulai tampak pada 24-48 jam kematian yaitu warna kehijauan pada perut kanan bawah, pelebaran vena superficial, muka bengkak, perut mengembung, skrotum atau vulva membengkak, kuliya menggelung atau melepuh, bola mata melunak, lidah dan bola matamenonjol, dinding perut dan dada pecah, kuku dan rambut lepas, organ-organ membusuk dan hancur.^{1,4}

Beberapa sumber lain membagi pembedahan menjadi 5 tahap^{5,8,13,21},

1. Initial Decay (fresh stage)

Tahap ini dimulai beberapa saat setelah kematian berlangsung selama 24-72 jam.^{8,13} Tahap kaku mayat dan lebam mayat baru dimulai.⁸ Perubahan-perubahan yang terjadi belum nampak klinis. Bakteri mulai menyebar keseluruh tubuh dan menyebarkan enzim digestif. Beberapa serangga

mulai tertarik untuk datang dan berkoloni pada mayat, salah satu yang muncul pertama adalah lalat famili Calliphoridae. Kemudian disusul oleh family Sarcophagidae, Piophilidae, dan Muscidae.²¹

2. Putrefaction (bloat stage)

Pada tahap ini terjadi pembengkakan pada mayat akibat gas yang dihasilkan oleh metabolisme anaerob bakteri.^{8,13} Gas yang terdiri atas hydrogen sulphide dan methane itu mulai menimbulkan bau busuk yang nyata.⁸ Perut mengembung, lidah dan bola mata menonjol, keluarnya cairan melalui lubang tubuh, warna kehijauan pada kulit yang dimulai dari abdomen adalah tanda-tanda yang terlihat pada tahap ini.^{5,8,13,21}

3. Black Putrefaction (advance stage)

Tanda dari tahap ini adalah bau yang sangat menyengat dan warna kehitaman pada mayat. Bagian-bagian tubuh mayat terbuka dan semakin memudahkan larva lalat untuk masuk. Pada tahap ini biasanya larva lalat telah mencapai 3rd instar.¹³

4. Butyric Fermentation Stage

Pada tahap ini mayat terlihat lebih kering dari sebelumnya. Terjadi fermentasi menghasilkan gas asam butirat (berbau seperti keju) yang menarik serangga jenis lain, seperti kumbang dari family Carcass, Trogidae dan Dermestidae.¹³ Bila mayat berada di tempat yang basah.

atau lembab, mungkin family kumbang tidak akan muncul, dan larva lalat dapat bertahan lebih lama.²¹

5. Dry Decay

Pada tahap ini mayat menjadi sangat kering, tertinggal kulit yang mengering, rambut dan tulang, serta lalat atau larva sudah tidak Nampak pada mayat.

Kecepatan masing-masing tahap pembusukan sangat bervariasi karena dipengaruhi oleh banyak factor seperti temperature, iklim, penyebab kematian, pakaian, obat-obatan, kandungan lemak dan ukuran tubuh mayat.¹³

2.4 Topografi Semarang

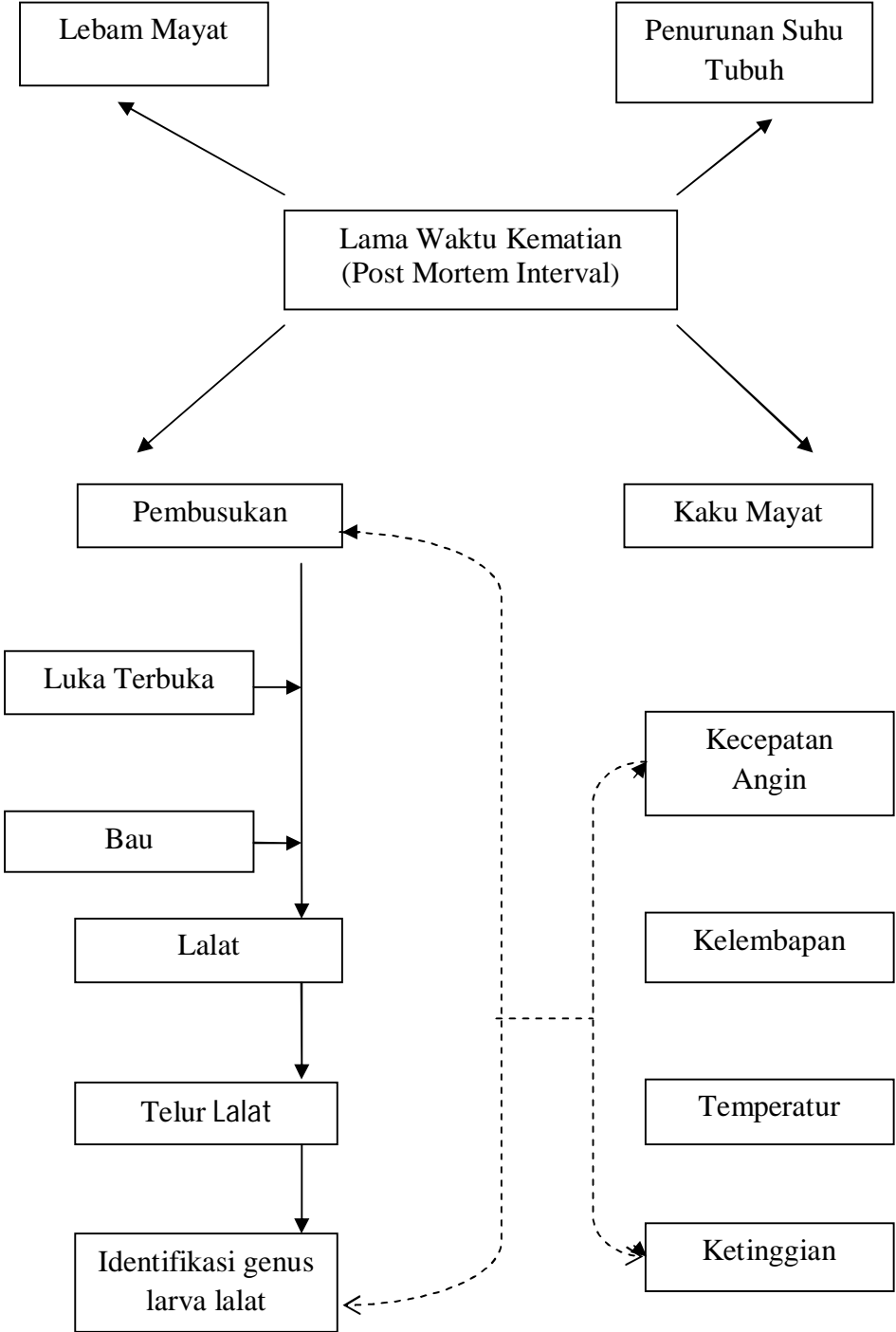
Dataran tinggi adalah suatu daerah yang mempunyai ketinggian lebih tinggi dari daerah sekitarnya yaitu pada ketinggian lebih dari 200 m. Seperti halnya daerah pegunungan, sukar untuk menentukan batasan beberapa ketinggian suatu daerah untuk dapat disebut plato. Dataran tinggi biasanya lebih rendah dari pegunungan yang mempunyai ketinggian sekitar 700 m.²⁰

Dataran rendah merupakan suatu bentang alam tanpa banyak memiliki perbedaan ketinggian antara tempat yang satu dengan tempat yang lainnya. Daerah ini mempunyai ketinggian mencapai 200m di atas permukaan laut.²⁰

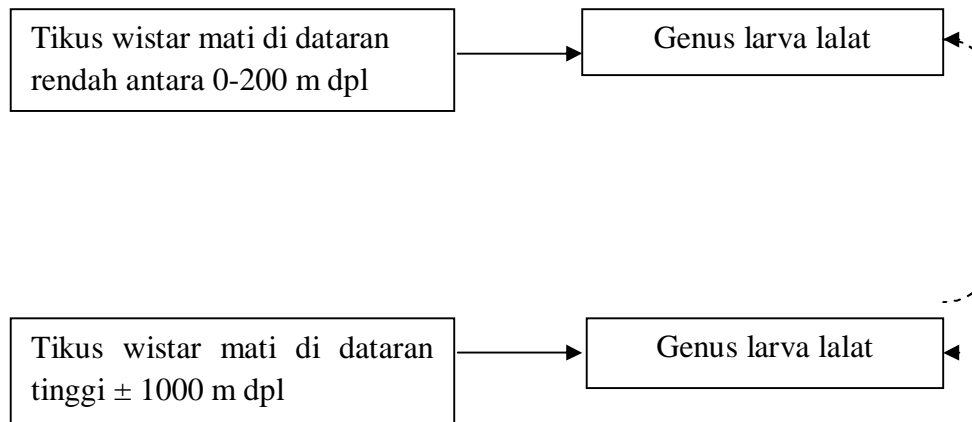
Topografi wilayah kota Semarang terdiri dari dataran rendah dan dataran tinggi. Dibagian utara yang merupakan pantai dan dataran rendah selebar 4 Km, memiliki kemiringan 0-2 %, sedang ketinggian ruang bervariasi antara 0-3,5 m dpl. Di bagian selatan merupakan daerah perbukitan, dengan kemiringan 2-40 % dan ketinggian antara 90-200 m dpl.²¹

Sedangkan topografi wilayah Kabupaten Semarang hampir keseluruhan merupakan dataran tinggi. Ketinggian wilayah kabupaten Semarang diantara 318 m-1.450 m dpl, dengan tinggi tempat rata-rata 607 m dpl. Suhu udara berkisar antar 32-26 derajat celsius, dan kelembaban udara berkisar antara 80-81 %.²¹

2.5 Kerangka Teori



2.6 Kerangka Konsep



2.7 Hipotesa

Berdasarkan hal-hal yang telah diuraikan dalam bab pendahuluan dan tinjauan pustaka, maka dapat ditarik hipotesa sebagai berikut :

Terdapat perbedaan genus larva lalat pada tikus wistar mati di dataran tinggi dan dataran rendah berdasarkan lama waktu kematian.