

PENGARUH BEDA SUHU PELETAKAN BANGKAI TERHADAP PERTUMBUHAN LARVA LALAT *CHRYSOMYA MEGACEPHALA* PADA TIKUS WISTAR (*Rattus norvegicus*)

Andi Ipaljri Saputra¹, Isramilda², Sufyan Ats Tsauray³

¹Fakultas Kedokteran Universitas Batam, andiipaljri@univbatam.ac.id

²Fakultas Kedokteran Universitas Batam, isramilda@univbatam.ac.id

³Fakultas Kedokteran Universitas Batam, sufyanatsauray99@gmail.com

ABSTRACT

Background: Not a few phenomena of abandoned corpses without knowing the length of time of death, to reveal the mystery of abandoned corpses, identification is needed in order to find out post-mortem interval (PMI). With the help of forensic entomologists as investigators and *Chrysomya Megacephala* flies as the type of animal that first landed on the corpse. The fast or slow growth of flies is also influenced by temperature as the main factor, so by examining the growth of flies with different temperatures, it is possible to calculate the length of time the corpse will die. **Methods:** This research method is an analytical research true experimental design in the laboratory using the "Posttest Only Control Group Design", The test animals in this study were 18 rats (*Rattus norvegicus*) which were dislocated in the neck and given an 1cm incision in the abdomen. The treatment was divided into 3 temperature groups, namely 16°C, 27°C and 39°C using an incubator, each of which was placed 10 *Chrysomya Megacephala* flies. And seen for 5 days in a row in the morning and evening. The analytical test used is the Mann Whitney test. **Results:** The results obtained when tested using the Mann Whitney test were obtained (p value = 0.010) which means that there is a significant difference between temperatures of 16°C and 39°C. Meanwhile, at a temperature of 27°C with a temperature of 16°C and 39°C (p value = 0.000), which means that there is a non-significant difference between the treatment at 27°C with a temperature of 16°C and 39°C. **Conclusion:** Based on the results of this study, it can be concluded the differences in the growth of *Chrysomya Megacephala* fly larvae at different temperatures.

Keywords: Temperature; Dead; *Chrysomya Megacephala* fly larvae

ABSTRAK

Latar Belakang: Tidaklah sedikit fenomena mayat terlantar tanpa diketahui lama waktu kematian, untuk mengungkapkan misteri mayat terlantar, maka dibutuhkan identifikasi agar dapat mengetahui post-mortem interval (PMI). Dengan bantuan entomologi forensik sebagai penyidik dan lalat jenis *Chrysomya Megacephala* sebagai hewan yang pertama kali hinggap pada mayat. Cepat atau lambatnya pertumbuhan lalat dipengaruhi oleh suhu sebagai faktor utamanya, maka dengan meneliti pertumbuhan lalat dengan suhu yang berbeda-beda dapat menghitung lama waktu kematian mayat. **Metode:** Metode Penelitian ini merupakan penelitian *true experimental design* di Laboratorium menggunakan rancangan "Posttest Only Control Group Design", Hewan uji pada penelitian ini adalah 18 ekor tikus (*Rattus norvegicus*) yang di dislokasi leher dan diberi 1cm sayatan pada abdomen. perlakuan dibagi menjadi 3 kelompok suhu yaitu suhu 16°C, 27°C dan 39°C dengan menggunakan inkubator yang masing-masing diletakan 10 ekor lalat *Chrysomya Megacephala*. Dan dilihat selama 5 hari berturut-turut pada pagi dan sore hari. Uji analisis yang digunakan adalah uji Mann Whitney. **Hasil:** Hasil yang didapatkan saat di uji menggunakan uji Mann Whitney didapatkan (p value = 0,010) yang berarti adanya perbedaan yang bermakna antara suhu 16°C dengan 39°C. Sedangkan pada suhu 27°C dengan suhu 16°C dan 39°C (p value = 0,000) yang berarti adanya perbedaan yang tidak bermakna antara perlakuan suhu 27°C dengan suhu 16°C dan 39°C.

Kesimpulan: Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan adanya perbedaan pertumbuhan larva lalat *Chrysomya Megacephala* pada suhu yang berbeda-beda.

Kata Kunci: Suhu; Bangkai; larva lalat *Chrysomya Megacephala*

PENDAHULUAN

Seluruh makhluk hidup pasti akan melewati siklus hidupnya masing-masing, dimulai dengan pembuahan dalam rahim sang ibu hingga di akhiri dengan kematian. Kematian merupakan suatu hal yang tidak mungkin bisa dihindari oleh setiap makhluk yang bernyawa, tanpa ada yang mengetahui cara, bagaimana dan dimana manusia itu mati. Salah satu penyebab kematian seseorang adalah pembunuhan (Senduk et al., 2013).

Menurut data dari *World Health Organisation* (WHO), bahwa telah terjadi setidaknya 450.000 kasus pembunuhan di seluruh dunia pada tahun 2012 (6,7/100.000 Populasi) dengan 60% korban adalah laki-laki dengan rentan usia 15-44 (Sumampouw et al., 2017). Data *United Nations Office on Drugs and Crime* (UNODC) tahun 2011 menunjukkan Indonesia menempati urutan kedua dalam jumlah kasus pembunuhan di Asia Tenggara dengan presentase 8,1 kasus per 100.000 penduduk (Nabil Hajar, Gatot Suharto, 2015). Menurut catatan Biro Pengendalian Operasi Mabes Polri dan Badan Pusat Statistik Indonesia setidaknya telah terjadi 1.292 kasus pembunuhan pada tahun 2016 dan 1.150 kasus pembunuhan pada tahun 2017. Hal ini juga dikaitkan dengan Kota Batam yang termasuk kota dengan adanya kasus pembunuhan yang tidak sedikit, seperti yang tercatat pada Laporan Analisa dan Evaluasi Bulanan Reserse Kriminal Polda Kepri bulan Februari tahun 2020 bahwa sepanjang bulan Januari telah ditemukan adanya 11 kasus pembunuhan dan 9 kasus mayat terlanter.

Beberapa informasi yang beredar di masyarakat menyebutkan bahwa jenazah pembunuhan ditemukan di berbagai tempat, sehingga tak sedikit fenomena mayat terlanter terlihat tanpa diketahui penyebabnya.³ Untuk mengungkapkan misteri

dari mayat yang ditemukan, mayat tersebut harus diidentifikasi. Dengan demikian pertanyaan yang sering muncul seperti siapa, kapan, dimana, dan bagaimana orang tersebut bisa meninggal akan terjawab. Identifikasi mayat tersebut sangatlah penting baik bagi polisi yang akan menangani masalah tersebut ataupun keluarga korban yang membutuhkan penjelasan atas kematian korban (Laksmi et al., 2014).

Dengan pemantauan entomologi forensik, aktivitas serangga akan timbul setelah proses kaku mayat dan lebam mayat terlihat. Serangga yang muncul pertama dan akan membantu dekomposisi mayat berupa lalat. Pertumbuhan larva pada mayat dipengaruhi oleh banyak hal, tergantung dari proses pembusukan mayat dan faktor lingkungan disekitarnya, seperti suhu, pencahayaan, udara, kelembaban dan kehidupan mikroorganisme lainnya (Elfinchia Tiara Switha, Chairil Anwar, Dalilah Dalilah, 2019). Terutama di daerah tropika seperti Indonesia yang cenderung lembab dan suhu yang berubah-ubah akan membuat perkembangan larva lalat semakin cepat dalam memenuhi satu siklus hidupnya. Tinggi dan rendahnya suhu bisa menjadi ancaman bagi perkembangan larva lalat, sehingga berpengaruh pada tubuh mayat yang akan di singgahinya (Elfinchia Tiara Switha, Chairil Anwar, Dalilah Dalilah, 2019).

Salah satu jenis lalat yang paling sering muncul pertama kali pada mayat adalah *Chrysomya Megacephala*, dikarenakan spesies ini sangat menyukai aroma dari darah segar, terutama darah dari luka terbuka dan cairan tubuh yang keluar dari mayat. Spesies ini juga dikenal sebagai lalat jamban oriental yang masuk kedalam keluarga *Calliphoridae* salah satu ciri dari lalat ini adalah dengan tubuh seperti kotak dan berwarna metalik biru kehijauan (Badenhorst & Villet, 2018).

Menurut hasil dari penelitian Switha, et al.(2019) dan Manik (2018), menyatakan bahwa adanya pengaruh tempat peletakan bangkai terhadap pertumbuhan larva lalat, dengan salah satu faktor yang paling mempengaruhi ialah suhu (Elfinchia Tiara Switha, Chairil Anwar, Dalilah Dalilah, 2019), (Laksmi et al., 2014). Diperkuat dengan adanya penelitian oleh Sontigun, et al.(2018), tentang pengaruh suhu secara signifikan mempengaruhi fekunditas dan perkembangan *Chrysomya Megacephala* (Sontigun et al., 2018).

Berdasarkan dari uraian diatas dan tidak sedikitnya mayat terlantar tanpa diketahui kapan waktu meninggalnya, maka peneliti tertarik membantu instansi terkait untuk meneliti mengenai “Pengaruh Beda Suhu Peletakan Bangkai Terhadap Pertumbuhan Larva Lalat *Chrysomya Megacephala* Pada Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*)”.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Beda Suhu Peletakan Bangkai Terhadap Pertumbuhan Larva Lalat *Chrysomya Megacephala* Pada Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen yaitu dengan memberikan beda suhu peletakan bangkai terhadap pertumbuhan larva lalat *Chrysomya Megacephala* pada tikus wistar (*Rattus Norvegicus*). Adapun rancangan penelitian yang digunakan adalah eksperimental murni laboratoris “*Post-test Only Control Group Design*”. Hewan ujipada penelitian ini adalah 18 ekor tikus (*Rattus norvegicus*) yang di dislokasi leher dan diberi 1cm sayatan pada abdomen. perlakuan dibagi menjadi 3 kelompok suhu yaitu suhu 16°C, 27°C dan 39°C dengan menggunakan inkubator yang masing-masing diletakan 10 ekor lalat *Chrysomya Megacephala*. Dan dilihat selama

5 hari berturut-turut pada pagi dan sore hari.

Penelitian ini di laksanakan di Laboratorium Riset Terpadu Universitas Jendral Soedirman, Purwokerto.padatanggal13-18 Desember 2021.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah suhu lingkungan dengan perlakuan suhu 16°C, 27°C dan 39°C yang mempengaruhi pertumbuhan larva lalat. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah Perkembangan Larva Lalat *Chrysomya Megacephala* pada bangkai tikus.

Alat dan Bahan Penelitian. Alat yang digunakan antara lain wadah sampel, inkubator, termometer, timbangan, kamera, pita ukur, mikroskop, perangkap lalat, dan kandang lalat. Bahan yang digunakan antara lain Tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*), Lalat *Chrysomya Megacephala* dan Jeroan Sapi.

Pengumpulan Lalat *Chrysomya Megacephala*. Menggunakan corong semi otomatis. Setiap perangkap diberi umpan 300gr jeroan sapi yang telah didiamkan selama 1 hari. Kemudian jeroan sapi dimasukan dan diletakkan didasar perangkap selama 1 hari (Sontigun et al., 2018).

Persiapan hewan uji. Dalam penelitian ini, menyiapkan 18 ekor tikus jantan yang memiliki berat 150-200 gram. Lalu tikus tersebut diberi perlakuan mati dislokasi leher dan diberi sayatan pada bagian abdomen 1cm dengan cara (Manik, 2018), (Stevani et al., 2016):

- 1) Tikus dipegang pada ekornya kemudian ditempatkan pada permukaan yang bisa dijangkaunya, sehingga tikus akan merenggangkan badannya.
- 2) Pada tengkuknya dipegang dengan satu tangan.
- 3) Tangan lainnya kemudian menarik ekornya dengan keras, sehingga lehernya akan terdislokasi, dan tikus akan terbunuh.
- 4) Kemudian tikus diberi sayatan sepanjang

1cm pada bagian abdomen.

Pemberian perlakuan. 8 bangkai tikus dan 30 ekor lalat dikelompokkan menjadi 3 kelompok dan diberi tanda untuk membedakan tiap kelompok. 3 kelompok tersebut yaitu kelompok 1, 2, dan 3 masing-masing berisi 6 ekor tikus dan 10 ekor lalat *Chrysomya Megacephala*. Kemudian, tikus dan lalat yang telah dikelompokkan diberi perlakuan berupa peletakan di Incubator berdasarkan perbedaan suhu. Kelompok 1 diberi perlakuan 16°C. Kelompok 2 diberi perlakuan dengan suhu 27°C. Kelompok 3 diberi perlakuan dengan suhu 39°C.

Pengamatan. Pengamatan bangkai tikus dilakukan setiap pagi pada pukul 09.00 dan sore hari pukul 15.00 pada masing-masing kelompok hingga 5 hari. Pengamatan yang diperhatikan berupa munculnya larva lalat dan perkembangan pada perlakuan tersebut.

Identifikasi. Identifikasi dilakukan setelah ditemukan larva lalat dari masing-masing kelompok. diawali dengan menyiapkan 3 wadah sampel yang berbeda dan diberi label yang berisi informasi tanggal, waktu dan kelompok. Kemudian, mengambil larva secara random dari 3 kelompok dan diletakkan pada

3 wadah yang sudah disiapkan. Selanjutnya, dilakukan pengukuran panjang larva lalat dengan menggunakan pita ukur.

Analisa data. Larva lalat yang telah diukur dan diidentifikasi, kemudian dideskripsikan dan digambarkan sesuai dengan hasil pengamatan dan dibuat kesimpulan terkait penelitian tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari untuk melihat pertumbuhan dari larva lalat *Chrysomya Megacephala* yang berada pada bangkai yang ditempatkan pada masing-masing perlakuan.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang Pengaruh Beda Suhu Peletakan Bangkai Terhadap Pertumbuhan Larva Lalat *Chrysomya Megacephala* Pada Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*). diperoleh terdapat perbedaan pertumbuhan larva lalat pada tiap perlakuan. Hasil penelitian dibagi menjadi 3 kelompok. yang dilihat pada penjelasan sebagai berikut: **(tabel 1)**

Tabel 1
Hasil Pengamatan Rerata Panjang Larva Lalat

		Hasil Pengamatan		
		16°C	27°C	39°C
Hari Ke-1	09.00	Peletakan		
	15.00	Telur	Telur	Telur
Hari Ke-2	09.00	Telur	Telur	Larva Instar I dengan Panjang 2 mm
	15.00	Telur	Larva Instar I dengan Panjang 1 mm	Larva Instar I dengan Panjang 4 mm
Hari Ke-3	09.00	Larva Instar I dengan Panjang 1 mm	Larva Instar I dengan Panjang 2 mm	Larva Instar II dengan Panjang 8 mm
	15.00	Larva Instar I dengan Panjang 1,5 mm	Larva Instar I dengan Panjang 4 mm	Larva Instar II dengan Panjang 10 mm
Hari Ke-4	09.00	Larva Instar I dengan Panjang 2 mm	Larva Instar II dengan Panjang 6 mm	Larva Instar III dengan Panjang 15 mm
	15.00	Larva Instar I dengan Panjang 2,5 mm	Larva Instar II dengan Panjang 8 mm	Larva Instar III dengan Panjang 17 mm
Hari Ke-5	09.00	Larva Instar I dengan Panjang 3,5 mm	Larva Instar III dengan Panjang 12 mm	Larva Instar III dengan Panjang 19 mm
	15.00	Larva Instar I dengan	Larva Instar III dengan	Larva Instar III dengan

Panjang 4 mm

Panjang 15 mm

Panjang 20 mm

Tabel 2
Hasil Pengamatan Pembusukan Tikus

Waktu Pengamatan	Hasil Pengamatan		
	16°C	27°C	39°C
Hari Pertama	Lalat hinggap pada bangkai dan mulai bertelur (<i>Fresh Stage</i>)		
Hari Ke-2			
Hari Ke-3			
Hari Ke-4			
Hari Ke-5			

Berdasarkan tabel 1. didapatkan suhu yang paling lambat dalam perkembangan larva lalat adalah pada suhu 16°C, yang dibuktikan dengan hanya ditemukan rerata panjang larva lalat 4mm pada hari ke-5. Dan pada suhu 27°C pada hari terakhir ditemukan rerata panjang larva lalat berada pada panjang 15mm. Sedangkan pada suhu 39°C didapatkan pertumbuhan tercepat pada penelitian ini yakni hingga mencapai panjang rerata 20mm.

Berdasarkan tabel 2. didapatkan suhu yang paling lambat dalam pembusukan tikus

adalah pada suhu 16°C, yang dibuktikan dengan hanya sampai tahap *Bloated Stage* pada 0-78 jam. Dan pada suhu 27°C dan 39°C pada hari terakhir sama-sama ditemukan pembusukan tahap *Active Decay Stage*. Sedangkan pada suhu 39°C didapatkan pertumbuhan tercepat pada penelitian ini yakni hingga mencapai panjang rerata 20mm.

Setelah mengumpulkan semua data, maka dilakukan analisis data menggunakan SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) dilakukan uji *Kruskal Wallis* (tabel 3).

Tabel 2
Hasil Uji Kruskal Wallis
Kruskal Wallis Test

<i>Test Statistics^{a,b}</i>	
Chi-Square	7,669
df	2
Asymp. Sig.	0.022

Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan nilai signifikansi 0,022 dimana $0,022 < 0,05$. Pada penelitian ini, yang terjadi adalah penolakan H_0 dan penerimaan H_a adanya Pengaruh Beda Suhu Peletakan Bangkai Terhadap Pertumbuhan Larva Lalat *Chrysomya Megacephala* Pada Tikus Wistar (*Rattus*

Norvegicus). Dikarenakan $p < 0,05$, maka data tersebut dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* untuk melihat perbedaan bermakna antar kelompok, perbedaan dapat dilihat pada tabel 3 berikut (**tabel 3**).

Tabel 3
Hasil uji Mann Whitney

(I) Kelompok	(I) Kelompok	Sig.
Perlakuan 16°C	Perlakuan 27°C	0,153
	Perlakuan 39°C	0,010
Perlakuan 27°C	Perlakuan 39°C	0,101

Berdasarkan hasil uji *Mann Whitney* pada panjang larva lalat setelah perlakuan didapatkan kelompok perlakuan 39°C memiliki perbedaan bermakna terhadap kelompok perlakuan 16°C, dan Perlakuan 27°C tidak memiliki perbedaan bermakna dengan kelompok perlakuan 16°C dan perlakuan 39°C.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian (M. Ihsan et al., 2016), yang menjelaskan bahwa suhu yang rendah akan cenderung lebih lambat pertumbuhannya dibanding suhu panas yang tentunya masih dalam rentan suhu yang masih bisa dijadikan ekosistem larva lalat yaitu ketika dingin ($< 12^\circ\text{C}$) dan panas ($> 47^\circ\text{C}$) (I. M. Ihsan, 2016). Pada penelitiannya yang mengambil rentan suhu 16°C , 27°C , 31°C , dan 39°C sebagai perlakuannya. Beliau menyimpulkan bahwa perkembangan lalat terpanjang terletak pada suhu 16°C dan perkembangan lalat tercepat berada pada suhu 39°C . Penelitian ini juga didukung oleh penelitian (Arifanty, 2015) tentang pengaruh

beda suhu terhadap jumlah anakan dan siklus hidup pada biakan lalat buah (*Drosophila melanogaster meigen*) strain normal dengan hasil terdapat perbedaan yang bermakna jumlah anakan pada daerah suhu (28°C - 30°C) dengan daerah suhu (26°C - 27°C) dan tidak memiliki beda nyata pada daerah bersuhu (28°C - 30°C) dengan daerah bersuhu (19°C - 21°C) (Arifanty, 2015).

Hal ini terjadi dikarenakan lalat termasuk hewan *ectotherms* (Hewan berdarah dingin) yang mana metabolisme dan kinerja enzim-enzim pencernaan dalam tubuhnya dipengaruhi oleh lingkungannya. Hewan berdarah dingin akan mengikuti suhu dari lingkungan sekitarnya. Dalam artian suhu sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dari siklus hidupnya (Dwi haryaYudistira, 2018). diperkuat dengan hasil penelitian (Dwi harya Yudistira, 2018) dan (Dwi haryaYudistira, 2018) menjelaskan bahwasannya suhu merupakan faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan kembangan

dari lalat (*Elfinchia Tiara Switha*, Chairil Anwar, Dalilah Dalilah, 2019).

Fungsi enzim-enzim pencernaan ini saling berkaitan dalam proses pertumbuhan makhluk hidup. Adapun enzim tersebut berupa pepsin, amilase, lipase, tripsin, dan kemotripsin yang memiliki fungsinya masing-masing (Vinasiam, 2014). Enzim-enzim ini sangat dipengaruhi oleh suhu, enzim akan melambat pada suhu dingin kemudian optimal pada suhu 30°C-50°C dan akan kembali melambat apabila lebih dari itu.¹³Selanjutnya enzim akan mengalami denaturasi apabila suhu sudah melewati batas pertumbuhan yaitu ketika suhu panas diatas 80°C dan dingin dibawah 0°C (Sari, 2017).

Dalam penelitian ini didapatkan suhu 39°C lebih cepat dalam pertumbuhannya dikarenakan suhu tersebut termasuk dalam suhu optimal dalam proses metabolisme enzim.

KESIMPULAN

1. Terdapat pengaruh perbedaan suhu terhadap pertumbuhan larva Lalat *Chrysomya Megacephala* pada bangkai Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*).
2. Diketahui adanya perbedaan bermakna antara suhu 16°C dengan suhu 39°C. Sedangkan pada suhu 27°C dengan suhu 16°C dan 39°C ada perbedaan namun tidak bermakna
3. Didapatkan adanya perbedaan pertumbuhan kembangan larva lalat *Chrysomya Megacephala* pada masing-perlakuan yaitu untuk suhu 16°C dibutuhkan 0-48 jam untuk menjadi larva. pada suhu 27°C dibutuhkan 0-30 jam dari awal hingga adanya larva, sedangkan pada suhu 39°C hanya dibutuhkan 24 jam hingga adanya larva.
4. Diketahui adanya pengaruh pertumbuhan larva lalat dengan lama kematian, semakin panjang ukuran larva lalat maka semakin lama hari kematian. Dan pertumbuhan

larva menyesuaikan pada suhu sekitar, lebih cepat terjadi pada suhu 39°C dan cenderung lambat pada suhu 16°C.

SARAN

1. Ada baiknya kedepannya bisa melanjutkan penelitian ini dengan memilih faktor lain sebagai variabel penelitiannya seperti halnya faktor kelembaban, cahaya dan lain-lain
2. Diharapkan dapat melanjutkan penelitian ini dengan memilih atau membandingkan kondisi kematian yang lain, selain yang ada pada penelitian ini seperti kematian karena racun, kematian karena bekam, dan kematian akibat sayatan
3. Ada baiknya apabila penelitian ini dilakukan lebih lama sehingga dapat melihat siklus hidup penuh lalat hingga lalat dewasa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menghanturkan terimakasih kepada dr. Andi Ipaljri S., M.Kes dan Ibu Isramilda, M.Si yang telah memberikan banyak bimbingan, dorongan motivasi dan masukan pada penelitian ini. Ucapan terimakasih juga penulis ucapkan kepada dr. Zulkarnain Edward, MS., Ph.D dan dr. Sukma Sahreni, M.Gizi yangtelah memberikan masukan dalam penelitian ini. Ucapan terimakasih sebesar-besarnya kepada pihak Laboratorium Riset Terpadu Universitas Jenderal Soedirman yang telah memberikan kesempatan untuk dapat melangsungkan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifanty, M. (2015). *Perbedaan suhu lingkungan terhadap jumlah anakan dan siklus hidup pada biakan lalat buah (Drosophila melanogaster Meigen) strain normal (n)*.
- Badenhorst, R., & Villet, M. H. (2018). The uses of *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794)(Diptera: Calliphoridae) in forensic entomology. *Forensic Sciences Research*, 3(1), 2–15.
- Dwi haryaYudistira. (2018). Pengaruh Suhu Terhadap Kelangsungan Hidup Pra-Dewasa Lalat Buah Hibrida Interspesifik *Bactrocera carambolae* (Drew & Hancock) dan *Bactrocera dorsalis* (Hendel). *Universitas Padjadjaran: Bandung*.
- Elfinchia Tiara Switha, Chairil Anwar, Dalilah Dalilah, A. G. (2019). *Pengaruh Beda Tempat Peletakan Bangkai Dengan Pertumbuhan Larva Lalat Pada Tikus (Rattus norvegicus)*.
- Ihsan, I. M. (2016). Pengaruh suhu udara terhadap perkembangan pradewasa lalat rumah (*Musca domestica*). *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 17(2), 100–107.
- Ihsan, M., Watson, G., & Abbiss, C. R. (2016). What are the physiological mechanisms for post-exercise cold water immersion in the recovery from prolonged endurance and intermittent exercise? *Sports Medicine*, 46(8), 1095–1109.
- Laksmi, A. S., Watiniasih, N. L., & Junitha, I. K. (2014). *Prediksi Lama Kematian Berdasarkan Keberadaan Serangga Genus Lucilia (Calliphoridae) Pada Bangkai Mencit (Mus musculus) di Lokasi Hutan Mangrove*.
- Manik, M. F. (2018). *Menentukan Perkiraan Lama Waktu Kematian dari Perkembangan Siklus Hisup Lalat pada Tikus Wistar di Wilayah Kota Medan*.
- Nabil Hajar, Gatot Suharto, K. R. (2015). *Perbedaan Pertumbuhan Larva Musca Sp. Pada Beberapa Medium. Universitas Muhammadiyah*.
- SARI, N. (2017). *Pengaruh Ph Dan Suhu Terhadap Aktivitas Enzim Fibrinolitik Bacillus megaterium BM 9.1. Universitas Airlangga*.
- Senduk, E. A., Mallo, J. F., & Tomuka, D. C. (2013). Tinjauan Medikolegal Perkiraan Saat Kematian. *Jurnal Biomedik: JBM*, 5(1).
- Sontigun, N., Sukontason, K. L., Klong-Klaew, T., Sanit, S., Samerjai, C., Somboon, P., Thanapornpoonpong, S., Amendt, J., & Sukontason, K. (2018). Bionomics of the oriental latrine fly *Chrysomya megacephala* (Fabricius)(Diptera: Calliphoridae): temporal fluctuation and reproductive potential. *Parasites & Vectors*, 11(1), 1–12.
- Stevani, H., Mudjiran, M., & Iswari, M. (2016). Efektivitas layanan bimbingan kelompok dengan pendekatan rational emotive behavior therapy untuk mengatasi kecemasan mahasiswa. *Jurnal Koselor: Jurnal Profesi Konseling*, 5(1), 1–23.
- Sumampouw, B. T., Siwu, J. F., & Mallo, J. F. (2017). Kasus kematian yang diakibatkan oleh pembunuhan yang masuk Bagian Forensik RSUP Prof Dr. R. D Kandou Manado Tahun 2015. *JKK (Jurnal Kedokteran Klinik)*, 1(2), 29–36.
- Vinasyiam, A. (2014). *Aktivitas Enzim Pencernaan dan Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila (Oreochromis niloticus) yang Diberi Pakan Mengandung Hormon Pertumbuhan Rekombinan Ikan*.