

# META ANALISIS JENIS-JENIS SERANGGA URBAN DAN TEKNIK PENGENDALIANNYA

Risnawati

Universitas Gundarma, risnawati@staff.gunadarma.ac.id

## ABSTRAK

*Serangga urban merupakan jenis serangga yang berpindah dari areal pertumbuhan tanaman seperti lingkungan areal kehutanan, areal perkebunan dan areal pertanian ke lingkungan areal pemukiman penduduk. Beberapa jenis serangga urban tersebut di antaranya kecoa, rayap, semut dan lalat. Kehadiran jenis-jenis serangga tersebut pada areal pemukiman memiliki beberapa dampak negatif seperti di antaranya penularan penyakit (malaria, TBC, kolera, dan Typus), rantai dan perabotan rumah menjadi kotor dan bau, secara ekonomi membuat rumah menjadi rusak dan mesti diganti dengan bahan yang baru jika sudah rusak parah akibat serangan rayap. Penelitian ini bertujuan memetakan beberapa jenis serangga urban dan masing-masing teknik pengendaliannya. Penelitian ini menggunakan metode studi literature. Literature diperoleh melalui pencarian diinternet. Kemudian literature terkait jenis-jenis serangga urban dilakukan penyarian mengenai potensi dan teknik pengendaliannya. Hasil penelitian yang diperoleh yakni terdapat teknik pengendalian yang paling efektif untuk mengatasi serangga urban. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi pada masyarakat mengenai dampak kehadiran serangga urban.*

**Kata kunci:** serangga urban, penularan penyakit, Teknik pengendalian.

## PENDAHULUAN

Serangga merupakan hewan dengan jumlah yang paling dominan di bumi dan jumlahnya melebihi hewan jenis lainnya. Serangga merupakan organisme pertama yang sukses membentuk koloni di bumi. Kehadiran serangga memberikan arti bagi kehidupan, di satu sisi memberikan keuntungan dan di sisi lainnya justru memberikan kerugian yang berat (Armaniar *et al.* 2019; Kurniawati dan Sianturi 2016). Beberapa keuntungan terhadap keberadaan serangga di lingkungan kita di antaranya membantu proses penyerbukan tanaman, penguraian bahan organik (dekomposer), menghasilkan nutrisi dan obat seperti madu dari lebah, sarang semut untuk pengobatan diabetes, serta sebagai agens pengendalian hayati terhadap serangga hama yang berupa predator dan parasitoid bagi serangga hama tanaman pertanian sehingga dapat menjaga keseimbangan ekosistem

pertanian (Armaniar *et al.* 2019; Kurniawati dan Sianturi 2016).

Perubahan habitat sangat mempengaruhi keberadaan serangga untuk melakukan urbanisasi. Habitat areal non pemukiman seperti areal hutan, sawah, ladang, dan kebun yang beralih fungsi menjadi area pemukiman. Perpindahan tempat bagi serangga urban sebagai bentuk adaptasi terhadap lingkungan dan bertahan hidup, sumber makanan dan tempat tinggal, serta hilangnya sumber-sumber makan alami, Hal tersebut yang mendorong beberapa serangga yang dapat hadir di area pemukiman yang juga dapat mengganggu manusia akan keberadaannya. Gangguan tersebut tergantung dari jenis serangga yang hadir di rumah kita. Beberapa jenis serangga yang mengganggu tersebut di antaranya lalat, rayap, semut dan kecoa. Kecoa merupakan jenis serangga yang habitat utamanya di hutan. Di hutan kecoa membantu proses penguraian

tumbuhan yang membusuk. Kecoa merupakan jenis serangga dari ordo Orthoptera dengan bentuk tubuh yang berbentuk lempeng sehingga dalam tubuhnya terdapat ektoparasit dan endoparasit. Kecoa merupakan serangga pembawa penyakit yang serius, secara mekanik penularannya berupa telur cacing, protozoa, virus dan jamur patogen yang dapat ditemukan pada permukaan tubuh kecoa (Firdaust *et al.* 2019). Oleh karena hal tersebut maka kecoa merupakan serangga yang membawa berbagai penyakit terhadap manusia seperti di antaranya diare, alergi, typhus, kolera, disentri, dan kusta (Firdaust *et al.* 2019; Fox and Bressan-Nascimento 2014).

Serangga urban berikutnya yakni lalat yang merupakan jenis serangga dari ordo Diptera. Lalat sangat menyukai dan tertarik pada barang atau sesuatu yang berbau busuk. Tempat yang kotor dan tumpukan sampah sangat digemari dan dihindangi oleh lalat (Putri 2018). Keberadaan lalat yang suka hinggap pada sesuatu yang bau dan kotor akan berakibat pada tubuhnya terdapat mikroorganisme yang bersifat patogen bagi kita. Berdasarkan hal tersebut lalat juga akan menjadi vektor penyakit jika barang atau makan kita terhinggapi atau tersentuh.

Beberapa jenis atau spesies lalat dapat dijumpai di lokasi pasar di antaranya lalat rumah (*Musca domestica*), lalat kecil (*Fannia* sp), lalat hijau kebiruan metalik (*Crysomya megacephala*), lalat hijau metalik (*Lucilia* sp), dan lalat abu-abu (*Sarcophaga* sp) (Putri 2018). Lalat rumah dapat berkembang biak di excreta manusia. Excreta banyak mengandung mikroorganisme patogen di dalamnya (Putri 2018). Hal tersebut menjadi sangat berbahaya kehadiran lalat tersebut di lingkungan rumah maupun di dalam rumah. Sukmawati *et al.* (2019) melaporkan bahwa lalat

rumah (*Musca domestica*), lalat daging *Sarcophaga* sp, dan *Chrysomya megacephala* masing-masing jenis lalat tersebut pada tubuhnya dapat ditemukan bakteri *Salmonella* sp, *Escherichia coli*, dan *Vibrio vulnificus*. Serangga urban lainnya yaitu semut. Beberapa jenis semut di antaranya yaitu *Anoplolepis gracilipes*, *Solenopsis geminate*, *Paratrechina longicornis* (Siriya 2016). Jenis semut tersebut dapat berasosiasi dengan manusia dan dapat berdampak negatif (Siriya 2016). Keanekaragaman sepsis semut di rumah ternyata lebih rendah dibandingkan dengan habitat selain rumah seperti sawah, kebun, ladang, semak dan hutan. Hal tersebut terjadi karena adanya faktor gangguan manusia (Hasriyanty *et al.* 2015). Semut memiliki peran yang menguntungkan yakni membantu proses penyuburan tanah pada saat membuat sarang di dalam tanah.

Peran semut yang lain dalam potensi trofik yakni sebagai detritivor, karnivor/predator, omnivore, dan herbivore. Semut sebagai predator memiliki peran penting dalam pengendalian hama terpadu terhadap tanaman pertanian (Karmawati *et al.* 2004). Larva semut rang-rang *Oecophylla smaragdina* dapat juga dimanfaatkan sebagai pakan burung dan predator hama (agens pengendalian hayati) (Siriya 2016). Hasil penelitian Siriya (2016) melaporkan bahwa terdapat beberapa spesies semut yakni *Paratrechina longicornis*, *Anoplolepis gracilipes*, *Oecophylla smaragdina*, *Polyrachis* sp, *Camponotus* sp, *Nyladeria* sp, *Diacamma* sp, *Odontoponera* sp, *Odontomachus* sp, *Ochetellus* sp, *Tapinoma* sp, *Irydomyrmex* sp, *Cataulacus* sp, *Tetramorium simillimum*, *Tetramorium bicarinatum*, *Tetramorium lanuginosum*, *Lophomyrmex* sp, *Creatogaster* sp, *Monomorium* sp, *Pheidolegeton* sp, dan *Pheidole* sp.

Serangga urban lainnya yakni rayap. Rayap termasuk jenis kelompok serangga dari ordo Hymenoptera. Rayap merupakan serangga yang mengkonsumsi kayu atau bahan yang memiliki kandungan selulosa. Salah satu perilaku rayap yakni tidak tahan terhadap adanya cahaya, dan bersifat kanibal jika ada rayap lain yang dalam kondisi sakit atau lemah.

Hadirnya rayap di pemukiman rumah membuat rumah menjadi sumber bahan makanannya. Semakin besar intensitas makan maka semakin besar pula intensitas kerusakan yang pada gilirannya akan semakin tinggi pula kerugian yang diderita. Selain kayu yang dapat dirusak oleh rayap, barang-barang di dalam rumah seperti buku dan barang lainnya yang disimpan.

Serangga urban tersebut memiliki populasi yang cukup tinggi. Serangga tersebut merupakan serangga sosial, hidup berkoloni. Jumlah populasi yang tinggi membuat kita susah untuk menghilangkan atau mengusir keberadaannya di rumah kita. Oleh karena hal tersebut maka perlu suatu tindakan pengendalian. Pengendalian terhadap serangga urban bermacam-macam, tergantung keinginan dari pemilik rumah. Beberapa pengendalian yang dapat dilakukan, misalnya dengan pengendalian secara fisik, mekanik, biologi dan kimia. Penelitian ini bertujuan memetakan jenis-jenis serangga urban yang dapat hadir di rumah atau pemukiman serta teknik-teknik pengendalian yang sudah dilakukan atau diterapkan untuk menghilangkan populasi yang ada.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode studi literatur. Literatur dikumpulkan dan disaring

informasinya berdasarkan jenis-jenis serangga urban yang dapat ditemukan di lingkungan pemukiman. Selain hal tersebut literatur juga menyangkut hal yang berkaitan dengan teknik pengendalian terhadap serangga urban. Literatur yang diperoleh baik berupa artikel maupun prosiding terkait jenis-jenis serangga urban beserta teknik pengendaliannya, selanjutnya dilakukan pemetaan terhadap hal tersebut. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel, kemudian dipetakan juga kelebihan maupun kekurangan terhadap teknik pengendalian yang telah diteliti bagi masing-masing jenis serangga urban.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan studi literatur yang telah diperoleh bahwa terdapat beberapa jenis serangga urban dan beberapa teknik pengendaliannya (Tabel 1). Serangga urban pastinya menimbulkan banyak kerugian terutama bagi kesehatan kita. Oleh karena hal tersebut perlu suatu tindakan guna pencegahan dan pengendalian agar penyakit yang dapat tertular oleh serangga urban dapat diminisir. Selain menjaga kebersihan tentunya perlu mengetahui teknik pengendalian yang tepat dan efisiensi baik sisi ekonomi maupun manfaatnya bagi kehidupan. Berdasarkan hal tersebut studi literatur ini dilakukan guna menyebarkan informasi yang bermanfaat bagi masyarakat.

Beberapa teknik pengendalian untuk satu jenis serangga urban telah ditemukan oleh beberapa peneliti tidak lepas untuk kemanfaatannya bagi masyarakat. Berbagai teknik pengendalian yang diuji cobakan tidak terlepas dari kekurangan maupun kelebihannya.

**Tabel 1.**  
**Jenis-jenis serangga urban dan tindakan pengendaliaanya**

Author	Serangga sasaran	Bahan formulasi (bahan aktif)	Bioaktivitas
Firdaust <i>et al.</i> 2019	Kecoa ( <i>Periplaneta americana</i> )	Baiting gel (sulphur: boraks): 0,25 gr: 10gr	Mortalitas 100%
Yana <i>et al.</i> 2019	Kecoa jerman ( <i>Blatella germanica</i> L.)	Minyak sereh ( <i>Cymbopogon flexuosus</i> ) (20%)	Mortalitas 100%
Mahardianti <i>et al.</i> 2014	Kecoa ( <i>Periplaneta americana</i> )	daun salam ( <i>Syzygium polyanthum</i> )	Repelen (72 jam 100%)
Phayakkaphon <i>et al.</i> 2021.	Kecoa ( <i>Periplaneta americana</i> )	Ekstrak heksana dan diklorometana <i>Stemona collinsiae</i>	Mortalitas 100%
Fox and bressan-Nascimento 2014	Kecoa ( <i>Periplaneta americana</i> )	Parasitoid <i>Evania appendigaster</i> (L.) (Hymenoptera: Evaniidae)	Parasite pada telur kecoa, menurun tingkat parasitisme sejalan meningkatnya kepadatan inang
Tee and Lee 2013	Kecoa ( <i>Periplaneta americana</i> )	Parasitoid telur <i>Aprostocetus hagenowii</i>	96% telur Kecoa ( <i>Periplaneta Americana</i> ) tidak menetas
Woodman <i>et al.</i> 2008	Kecoa ( <i>Periplaneta americana</i> )	Fumigasi fosphin	800 ppm selama 2 jam, kematian sub letal
Benzidane <i>et al.</i> 2011	Kecoa ( <i>Periplaneta americana</i> )	Imidacloprid, clothianidin (neonikotinoid)	Efek toksik pada sel
Siriyah 2016	Semut rang-rang <i>Oecophylla smaragdina</i>	Predator hama	
Narayana <i>et al.</i> 2012	Semut hitam	Ekstrak bawang putih 50 gr/500ml	99% mortalitas
Armaniar <i>et al.</i> 2019	Semut hitam	Pengendalian biologis thd <i>Conopomorpha cramerella</i>	Serangan di bawah 5%
Kutana <i>et al.</i> 2018	Rayap <i>Coptotermes sp</i>	Limbah bahan organik (kayu pinus lapuk, limbah kertas HVS dan kertas kardus, daun kayu putih)	Eliminasi rayap 100%
Arbaiatusholeha <i>et al.</i> 2016.	Rayap tanah ( <i>Coptotermes sp.</i> )	Ekstrak batang tembakau ( <i>Nicotiana spp.</i> )	LC90 = 6.945%

Tabel 1 lanjutan

Rafli <i>et al.</i> 2020	Rayap ( <i>Macrotermes gilvus</i> )	Biologi (jamur <i>Metarhizium anisopliae</i> ) Kimia (termitisida, fipronil 50 Sc) Fisik (menghancurkan sarang rayap dengan cados)	Penurunan laju pertumbuhan sarang rayap Sarang rayap tidak berkembang
Aflah <i>et al.</i> 2021	Rayap tanah ( <i>Coptotermes sp.</i> )	Ekstrak daun <i>Avicennia marina</i>	0.5% = 100% mortalitas
Salam <i>et al.</i> 2014.	Rayap tanah <i>Coptotermes curvignathus</i> Holmgren	Ekstrak daun gulma sembung rambat ( <i>Mikania micrantha</i> Kunth)	10%=27,26% mortalitas
Arsyad <i>et al.</i> 2019	Rayap tanah <i>Macrotermes gilvus</i>	Ekstrak akar tuba	Efektif 2%
Zulyusri <i>et al.</i> 2012	Rayap tanah <i>Coptotermes sp.</i>	Ekstrak daun <i>Carica papaya</i>	Efektif 1.5%
Ardiansyah <i>et al.</i> 2018	Lalat	Stik putih dengan lem perekat aroma durian Flytrap bentuk kubus dan umpan insang ikan	Perangkap lalat terbaik Flytrap efektif
Tanjung N. 2018	Lalat	Perangkap tipe tertutup lampu UV	Efektif
Puspitarani <i>et al.</i> 2017.	Lalat	Perasan daun kamboja	60% = mortalitas 15 ekor dari 480 ekor lalat

Berdasarkan (Tabel 1) bahwa teknik pengendalian terhadap kecoa dapat dilakukan secara kimia sintetik, kimia organik (insektisida nabati menggunakan bahan tanaman), dan hayati menggunakan musuh alami (parasitoid). Dari beberapa teknik pengendalian yang telah dilakukan bahwa diketahui penggunaan pengendalian dengan bahan kimiawi sintetik tidak terlepas dari dampak negative yang ditimbulkan. Adapun dampak tersebut meliputi keracunan bagi pengguna, resistensi, dan pencemaran lingkungan. Terlebih penggunaannya di kawasan rumah, hal tersebut tentunya sangat berbahaya bagi

kesehatan kita. Alternative pengendalian lainnya meskipun agak lama untuk melihata hasilnya namun lebih ramah lingkungan yaikni penggunaan insektisida nabati dan penggunaan musuh alami.

Baiting gel dengan kandungan di dalamnya terdiri atas bahan organik yang bercampur dengan bahan aktif boraks menjadi alternative pilihan yang lebih aman dibandingkan pestisida jenis lainnya karena boraks yang tercampur dengan bahan organik tidak memiliki sifat repellen sehingga kecoa tidak jera dan datang berulang kali ke area umpan. Hanya saja baiting gel bekerja lambat dalam mematikan kecoa. Boraks dan

sulphur memiliki toksisitas rendah terhadap mamusia dan mamalia.

Adapun teknik pengendalian terhadap semut, saat ini masih memanfaatkan kekayaan alam atau musuh alami. Hal tersebut dilakukan karena adanya anggapan bahwa semut lebih sedikit atau kurang dalam menimbulkan bahaya. Akan tetapi pada kenyataannya bahwa semut bisa juga sebagai vector penyakit. Oleh karena itu perlu pengendalian yang cukup serius. Saat ini pengendalian terhadap semut masih ekstrak dari tanaman. Namun tidak semua semut dapat merugikan, akan tetapi dapat dijumpai semut yang bermanfaat sebagai predator, kemudian juga terdapat bahwa sarang semut dapat dijadikan sebagai obat bagi penderita diabetes.

Sementara pengendalian terhadap rayap dapat menggunakan bahan kimiawi sintetik, musuh alami, dan bahan aktif dari tanaman. Rayap merupakan serangga yang menyebabkan kerugian secara ekonomi yang cukup serius bila tidak dikendalikan dengan baik.

Lalat merupakan vector penyakit yang masih terabaikan keberadaannya. Kehadiran lalat yang hinggap pada makanan membawa beberapa penyakit di antaranya diare, myasis, kecacingan, dan anthrax (Andriarsa 2018). Tindakan pengendalian terhadap lalat rumah dilakukan dengan menggunakan alat perangkap atau trap (pengendalian secara mekanik), insektisida nabati. Penggunaan insektisida kimiawi sintetik yang berbahan aktif permetrin dan propoksur untuk membasmi lalat rumah ternyata lalat tersebut mengalami kekebalan atau resisten terhadap bahan aktif tersebut (Ahmad *et al.* 2015). Selain dampak resistensi, penggunaan bahan aktif kimiawi sintetik memberikan dampak negative yang lainnya seperti keracunan bagi

pengguna, pencemaran terhadap lingkungan sekitar, dan membunuh organisme non target.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Hadirnya serangga urban di pemukiman atau rumah kita dapat membuat kita menderita kerugian baik secara ekonomi maupun di tingkat kesehatan. Oleh karena hal tersebut maka perlu penanganan yang serius seperti dilakukan tindakan pencegahan maupun pengendalian yang tepat dan bijaksana. Rumah baik di dalam maupun disekitarnya yang selalu dalam keadaan bersih dan sehat merupakan rumah yang dapat menjamin tercapainya hidup sehat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aflah UN, Subekti N, Susanti R. 2021. Pengendalian rayap tanah *Coptotermes curvignathus* Holmgren menggunakan ekstrak daun *Avicennia marina*. *Live Science Journal of Biology*. 10(1): 1-10.
- Ahmad I, Susanti S, Kustianti, Yusmalinar S, Rahayu R, Hariani N. 2015. Resistensi lalat rumah, *Musa domestica* Linnaeus (Diptera: Muscidae) dari empat kota di Indonesia terhadap permetrin dan propoksur. *Jurnal Entologi Indonesia*. 12(3): 123-128.
- Andiarsa D. 2018. Lalat: vector yang terabaikan program?. *Balaba*. 14(2): 201-214.
- Arbaiatussholeha R, Yulawati S, Saraswati LD. 2016. Uji efikasi ekstrak batang tembakau (*Nicotiana* spp.) untuk pengendalian rayap tanah (*Coptotermes* spp.). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 4(1): 201-210.
- Ardiansyah I, Wispriyono B, werdiningsih I, Amalia R. 2018. Variasi warna pipet pada stik perangkap lalat terhadap jumlah lalat

- yang terperangkap. *Jurnal MKMI*. 15(2): 188-195.
- Arifah FG, Hestningsih R, Rahadian R. 2016. Preferensi kecoak amerika *Periplaneta Americana* (L.) (Blattaria: Blattidae) terhadap baiting gel. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 4(4): 289-298.
- Arifin I. 2014. Keanekaragaman semut (Hymenoptera: Formicidae) pada berbagai subzone hutan pegunungan di sepanjang jalur pendakian Cibodas, Taman Nasional Gunung Gede- Pangrango (TNGGP). *Bioma*. 10(2):1-10.
- Armaniar, Saleh A, Wibowo F. 2019. Penggunaan semut hitam dan bokashi dalam peningkatan resistensi dan produksi tanaman kakao. *Agrium*. 22(2): 111-115.
- Arsyad WOM, Ismanto A, Baedowi A. 2019. Efikasi ekstrak akar tuba dalam mengendalikan rayap tanah *Macrotermes gilvus* Hagen pada pertanaman kayu putih. *Ecogreen*. 5(1): 57-62.
- Benzidane Y, Lapied B, Thany SH. 2011. Neonicotinoid insecticides imidacloprid and clothianidin affect differently neural Kenyon cell death in the cockroach *Periplaneta Americana*. *Pesticide Biochemistry and Physiology*. 101(3): 191-197.
- Firdaust M, Chondro B, Purnomo. 2019. Pengendalian vector mekanik kecoa *Periplaneta americana* dengan aplikasi baiting gel bahan aktif boraks dan sulphur. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 11(4): 331-338.
- Fox EGP, Bressan-Nascimento S. 2014. Biological characteristics of *Evania appendigaster* (L.) (Hymenoptera: Evaniidae) in different densities of *Periplaneta Americana* (L.) oothecae (Blattodea: Blattidae). *Biological Control*. 36(2): 183-188.
- Hasriyanty, Rizali A, Buchori D. 2015. Keanekaragaman semut dan pola keberadaannya pada daerah di Palu, Sulawesi Tengah. *Jurnal Entomologi Indonesia*. 12(1): 39-47.
- Karmawati E, Siswanto, Wikardi EA. 2004. Peranan semut (*Oecophylla smaragdina* dan *Dolichoderus* sp.) dalam pengendalian *Helopeltis* spp. dan *Sanurus indecora* pada jambu mente. *Jurnal Litri*. 10(1): 1-40.
- Kumar s, Joshi PC, Pashupatinath, Singh VK, Mansotra K. 2015. Green ant *Oecophylla smaragdina* (fabr.) (Hymenoptera: Formicidae) as biocontrolling agent in fruit orchards. *Journal of Sustainable Environmental Research*. 4(1): 51-54.
- Kurniawati E, Sianturi CY. 2016. Manfaat sarang semut (*Myrmecodia pendans*) sebagai terapi antidiabetes. *Majority*. 5(3): 38-42.
- Kutana AN, Muin M, Arif A. 2018. Produksi umpan rayap dari limbah bahan organik dan efektifitasnya dalam pengendalian serangan *Coptotermes* sp. *Jurnal Perennial*. 14(2): 66-70.
- Mahardianti M dan Nukmal N. 2014. Potensi daun salam (*Syzygium polyanthum*) sebagai repelen alami bagi kecoa amerika (*Periplaneta americana*). *Pross Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung*.
- Narayana IPS, Aryana IK, sarihati ID. 2012. Pengaruh ekstrak bawang putih terhadap pengendalian semut hitam. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 2(1): 28-34.
- Phayakkaphon A, Dathong P, Ransibrahmanakul N, Sarovath N, Samung Y, Sakulpanich A. 2021. Oral toxicity of various *Stemona collinsiae* crude extracts against nymph and adult stages of American crockroach, *Periplaneta Americana*

- (Dictyoptera: Blattodea). *Heliyon*, 7: 1-9.
- Puspitasari F, Sukendra DM, Siwiendrayanti A. 2017. Penerapan lampu ultraviolet pada alat perangkap lalat terhadap jumlah lalat rumah terperangkap. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*. 1(3): 151-161.
- Putri YP. 2018. Taksonomi lalat di pasar induk Jakabaring Kota Palembang. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 15(2): 105-112.
- Rafli MA, Madusari S, Soesatrijo J. 2020. Komparasi efektifitas metode pengendalian rayap *Macrotermes gilvus* di perkebunan kelapa sawit. *Agrosains dan Teknologi*. 5(2): 1-10.
- Salam, DM, Mukarlina, Diba F. 2014. Pengendalian rayap tanah *Coptotermes curvignathus* Holmgren menggunakan ekstrak daun gulma sembung rambat (*Mikania micrantha* Kunth). *Jurnal Protobiont*. 3(2): 87-92.
- Siriyah SL. 2016. Keanekaragaman dan dominansi jenis semut (Formicidae) di hutan Musim Taman Nasional Baluran Jawa Timur. *Biota*. 1(2): 85-90.
- Sukmawati NL, Ginanjar P, Hestningsih R. 2019. Keanekaragaman spesies lalat dan jenis bakteri kontaminan yang dibawa lalat di rumah pemotongan unggas (RPU) Semarang Tahun 2018. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 7(1): 252-259.
- Tanjung N. 2018. Efektifitas berbagai bentuk fly trap dan umpan dalam pengendalian kepadatan lalat pada pembuangan sampah Jalan Budi Luhur Medan Tahun 2016. *Jurnal Ilmiah Pannmed*. 11(3): 217-223.
- Tee H, Lee C. 2013. Feasibility of cold-stored *Periplaneta Americana* (Dictyoptera: Blattidae) oothecae for rearing the oothecal parasitoids *Aprostocetus hagenowii* and *Evania appendigaster* (Hymenoptera: Eulophidae; Evanidae): effect of ootheca age and storage duration. *Biological Control*. 67(3): 530-538.
- Woodman JD, Haritos VS, Cooper PD. 2008. Effect of phosphine on the neural regulation of gas exchange in *Periplaneta Americana*. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology*. 147(3): 271-277.
- Yana S, Rahayu R, Mairawita. 2018. Toksisitas dan repelensi minyak sereh dapur [(*Cymbopogon flexuosus* (Nees ex Steud.) W. Watson] terhadap kecoa jerman (*Blatella germanica* L.). *Jurnal Metafora*. V(2): 219-223.
- Yuliana V, Yamtana, Kadarusno AH. 2016. Aplikasi penyemprotan perasan daun kamboja (*Plumeria acuminata*) terhadap kematian lalat rumah (*Musa domestica*). *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 13(1): 299-308.
- Zulyusri, Desyanti, Ramadani RF. 2012. Keefektifan ekstrak daun *Carica papaya* Linn. Dengan metode racun lambung untuk pengendalian rayap tanah *Coptotermes* sp. (Isoptera: Rhinotermitidae). *Jurnal Sainstek*. 4(2): 145-150.