



**PENGARUH EKSTRAK DAUN BAHAGIA (*Dieffenbachia* sp.)
TERHADAP MORTALITAS KECOA (*Periplanetta* sp.)**

**THE EFFECT OF *Dieffenbachia* sp. ON COCKROACHES
(*Periplanetta* sp.) MORTALITY**

Imamah¹⁾, Hasni Ummul Hasanah^{2*)}, Evi Hanizar³⁾

**)Corresponding Author*

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas PGRI Argopuro Jember

Email^{*}: hasni.uhasanah@gmail.com

ABSTRAK

Kecoa (*Periplanetta* sp.) adalah salah satu serangga rumah tangga yang paling umum kita temukan di berbagai tempat. Kecoa juga menjadi vektor mekanis untuk beberapa penyakit seperti diare, keracunan makanan, tipus, disentri, polio, hepatitis a, dan cholera. Hal ini karena tubuh kecoa mampu mentransmisikan bakteri patogen seperti *Salmonella* sp., *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp., *Shigella* sp. dan bakteri patogen lainnya. Cara pengendalian yang biasa digunakan selama ini adalah secara kimiawi menggunakan insektisida kimia yang memiliki dampak negatif terhadap manusia dan lingkungan. Penggunaan insektisida nabati diperlukan agar mengurangi kerusakan lingkungan yang diakibatkan oleh zat kimia. Daun bahagia (*Dieffenbachia* sp.) memiliki kandungan senyawa flavonoid dan minyak atsiri yang berkhasiat sebagai daya zat penolak (*repellent*) dan anti mikroba. Kandungan ekstrak daun Bahagia (*Dieffenbachia* sp.) dapat mengganggu sistem respirasi yang dapat mematikan kecoa (*Periplanetta* sp.). Kontrol positif menggunakan insektisida kimia dan ekstrak Daun Bahagia (*Dieffenbachia* sp.) menghasilkan jumlah mortalitas yang sama, akan tetapi pada menit ke lima, kontrol positif lebih cepat waktu mortalitasnya dibandingkan ekstrak daun Bahagia (*Dieffenbachia* sp.). Penggunaan daun Bahagia (*Dieffenbachia* sp.) berpotensi menjadi insektisida alami yang ramah lingkungan dan mudah didapatkan karena daun Bahagia (*Dieffenbachia* sp.) memiliki kandungan yang dapat membasmi serangga yaitu flavonoid dan minyak atsiri.

Kata Kunci : Daun Bahagia., Flavonoid, Kecoa, Mortalitas.

ABSTRACT

Cockroaches (*Periplanetta* sp.) are one of the most common household insects that we find in various places. Cockroaches are also mechanical vectors for several diseases such as diarrhea, food poisoning, typhoid, dysentery, polio, hepatitis A, and cholera. This is because the cockroach's body is capable of transmitting pathogenic bacteria such as *Salmonella* sp., *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp., *Shigella* sp. and other pathogenic bacteria. The method of control commonly used so far is chemically using chemical insecticides which have a negative impact on humans and the environment. The use of vegetable insecticides is needed to reduce environmental damage caused by chemicals. Happy Leaf (*Dieffenbachia* sp.) contains flavonoid compounds and essential oils which are efficacious as repellent and anti-microbial agents. The content of Happy leaf extract (*Dieffenbachia* sp.) can interfere with the respiratory system which can kill cockroaches (*Periplanetta* sp.). The positive control used chemical insecticides and the Happy Leaf extract (*Dieffenbachia* sp.) resulted in the same number of deaths, but at the fifth minute, the positive control had a faster mortality time than the Happy leaf extract (*Dieffenbachia* sp.). The use of Happy leaves (*Dieffenbachia* sp.) has the potential to become a natural insecticide that is environmentally friendly and easy to obtain because the Happy leaves (*Dieffenbachia* sp.) contain compounds that can eradicate insects, namely flavonoids and essential oils.

Keywords: *Dieffenbachia* sp., Flavonoids, Cockroach, Mortality.

PENDAHULUAN

Kecoa adalah salah satu serangga rumah tangga yang paling umum kita temukan di berbagai tempat. Kecoa juga menjadi vektor mekanis untuk beberapa penyakit seperti diare, keracunan makanan, tipus, disentri, polio, hepatitis a, dan cholera (Rahimi, 2013). Hal ini karena tubuh kecoa mampu mentransmisikan bakteri patogen seperti *Salmonella* sp., *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp., *Shigella* sp. dan bakteri patogen lainnya. Kecoa juga bisa merusak barang-barang rumah tangga, dengan memakan buku dan *furniture* (Ferly, 2019). Selain mikroba patogen, pada tubuh kecoa juga terdapat parasit. Parasit tersebut berada di dalam dan bagian luar tubuh kecoa, ditemukan dalam stadium telur dan larva. Adapun spesies nematoda yang ditemukan pada tubuh kecoa antara lain; *Ascaris*

Cara pengendalian yang biasa digunakan selama ini adalah secara kimiawi menggunakan insektisida kimia. Hasil penelitian Ahyanti, (2018), insektisida yang sering digunakan dalam mengendalikan kecoa diantaranya 1) *Residual sprays*, digunakan dalam penyemprotan residual, *methoxychlor*, *lindane* 0,5% dan *chlordan* 2,5%. 2) *Baits*, bahan kimia yang dipakai antara lain, *diazinon*, *malathion*, dan *dieldrin*. 3) *Cords* dan *ribbons*, dapat mengandung bahan *diazinon*, *fenthion*, atau *dimethoate*. 4) *Space sprays*, di dalam metode penyemprotan ruang dapat digunakan *pyrethrine*, BHC. 5) *Larvacid*, bahan kimia yang dapat dipakai antara lain *diazinon* 0,5%, *dieldrin* 2%, atau *dimethoate*. Penggunaan insektisida sintetis (kimia) dikenal sangat efektif, relatif murah, mudah dan praktis tetapi berdampak negatif terhadap lingkungan hidup. Kandungan bahan kimianya dapat menyebabkan kerusakan lingkungan karena mencemari tanah, air, tumbuhan, dan merusak rantai makanan suatu ekosistem. Selain itu penggunaan insektisida sintetis dapat menyebabkan gangguan kesehatan tubuh yaitu nyeri pada bagian perut, gangguan pada jantung, ginjal, hati, mata, pencernaan, bahkan dapat mengakibatkan kematian (Hana 2012).

Oleh karena itu perlu dicari insektisida alternatif yang lebih aman terhadap lingkungan dan manusia, menggunakan biopestisida yang mudah terurai (*biodegradable*) di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia. Pestisida alam merupakan jenis pestisida yang diperoleh dari bahan alam seperti hewan, tumbuhan, bakteri dan beberapa mineral dan biopestisida ini diyakini memiliki efek buruk yang sangat sedikit bagi kesehatan manusia atau lingkungan dibandingkan dengan pestisida sintetis karena sifatnya yang terkomposisi di alam (Helmilani, 2013).

Senyawa tumbuhan yang berfungsi sebagai insektisida diantaranya golongan sianida, saponin, tannin, flavonoid, alkaloid, steroid, dan minyak atsiri (Andrianto 2014). Hasil penelitian Zaenab (2018), serbuk daun sirsak (*Annona muricata* L.) mampu digunakan dalam

mengusir kecoa *periplaneta americana* dewasa. Perlakuan dengan dosis 5 gr serbuk daun sirsak, 10 gr dan 15 gr. Serbuk daun sirsak dengan dosis 15 gr mampu mengusir kecoa dengan jumlah 10 ekor dari 10 sampel yang diujikan dalam waktu 1 jam.

Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai insektisida alami adalah Tanaman bahagia (*Dieffenbachia* sp.). Tanaman ini dikenal masyarakat sebagai tanaman sri rejeki atau beras wutah, mengandung senyawa alkalioid, saponin, flavonoid, gula, resin, fenolat dan gula pereduksi. Senyawa flavonoid secara farmakologis mempunyai beberapa khasiat di antaranya bekerja sebagai inhibitor kuat pernapasan dan menghambat sintesis dinding sel serangga (Oloyede et al., 2012). Hasil penelitian Oloyede et al., (2011) juga menunjukkan bahwa minyak esensial dari daun dan batang tanaman bahagia (*Dieffenbachia* sp.) memiliki sifat antioksidan dan antimikroba. Selain itu pada daun tanaman bahagia (*Dieffenbachia* sp.) juga diketahui mengandung minyak atsiri yang memiliki aktivitas sebagai anti mikroba yang tinggi (Sakr Weam, 2016).

Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) menjelaskan tanaman bahagia (*Dieffenbachia* sp.) berpotensi menyebabkan keracunan karena mengandung zat aktif kristal kalsium oksalat berbentuk jarum tajam. Kristal kalsium oksalat ada di seluruh bagian *Dieffenbachia* sp. namun yang paling berbahaya ada di bagian batang. Selain kalsium oksalat, ada juga kandungan enzim proteolitik pada *Dieffenbachia*. Laporan menyebut kalau enzim proteolitik pada tanaman lain bisa menyebabkan gatal dan bengkak (Detikhealth, 2019). Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan penelitian efek *Dieffenbachia* sp. terhadap *Periplanetta* sp. sehingga dapat dimanfaatkan sebagai biopestisida.

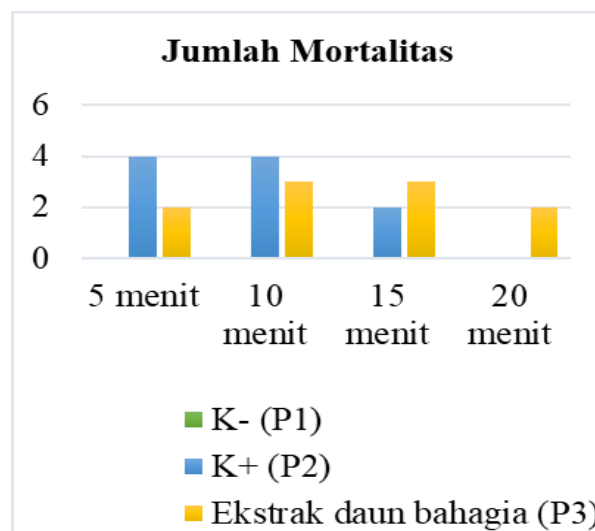
METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimental murni atau *true eksperimental*. Desain penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun Bahagia (*Dieffenbachia* sp.) terhadap kecoa (*Periplanetta* sp.). Populasi pada penelitian ini adalah kecoa hasil ternak sendiri. Sampel penelitian ini adalah sebanyak 30 kecoa. Yang diperoleh secara acak dengan kriteria kecoa dewasa diperkirakan berumur 5 bulan. Variabel *dependent* yang digunakan berupa mortalitas kecoa, variabel *independent* berupa perlakuan kontrol positif menggunakan insektisida sintesis (kimia), kontrol negatif (*aquadest*) dan ekstrak daun Bahagia (*Dieffenbachia* sp.). Analisis statistik yang digunakan adalah uji statistik *oneway ANOVA* serta uji lanjut *post hoc Duncan*.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang hewan uji, tempat minum kecoa, tempat makan kecil, *beker glass*, gelas ukur, gunting, penyaring, pengaduk, blender, botol plastik, toples plastik, kantong plastik, *stopwatch*, dan botol semprot. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun Bahagia (*Dieffenbachia* sp.), air mineral atau *aquadest*, insektisida dan kecoa (*Periplaneta* sp.).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan terhadap mortalitas kecoa setelah 20 menit dilihat dari ada tidaknya gerakan. Karena kecoa setelah diberi perlakuan menunjukkan pergerakan yang sedikit namun masih belum mati. Oleh karena itu peneliti menggunakan batang pengaduk untuk menyentuh dan menggoyangkan wadah. Jika masih ada pergerakan, maka kecoa tersebut belum mati. Jika setelah disentuh dan digoyang wadahnya tidak ada pergerakan, berarti kecoa tersebut sudah benar-benar mati. Hasil jumlah mortalitas dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Jumlah Mortalitas Kecoa

Pada Gambar 1. dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan antara kontrol negatif dengan kontrol positif serta ekstrak daun Bahagia (*Dieffenbachia* sp.). Pada menit ke 5 menunjukkan waktu mortalitas yang dihasilkan berbeda. Perlakuan (P1) menunjukkan jumlah mortalitas terendah yaitu nol. Diikuti pada perlakuan (P2) menunjukkan jumlah mortalitas 4 di menit ke 5, 4 di menit ke 10 dan 2 di menit ke 15. Sedangkan (P3) menunjukkan jumlah mortalitas 2 di menit ke 5, 3 di menit ke 10, 3 di menit 15 dan 2 di menit ke 20. Dapat disimpulkan bahwa waktu mortalitas pada (P2) 15 menit, sedangkan waktu mortalitas (P3) menunjukkan 20 menit.

Berdasarkan hasil uji lanjut statistik dengan *post hoc test* uji *Duncan* dapat disimpulkan bahwa perlakuan pada kontrol negatif berbeda nyata dengan kontrol positif dan ekstrak daun Bahagia (*Dieffenbachia* sp.). Perlakuan kontrol positif menunjukkan perbedaan nyata dengan kontrol negatif dan tidak ada perbedaan nyata dengan ekstrak daun Bahagia (*Dieffenbachia* sp.). Sedangkan perlakuan ekstrak daun Bahagia (*Dieffenbachia* sp.) menunjukkan adanya perbedaan nyata dengan kontrol negatif dan tidak ada perbedaan nyata dengan kontrol positif sesuai dengan hasil uji *Duncan*. Berikut ini tabel rata-rata dari hasil uji *Duncan* pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Hasil uji *Duncan* mortalitas kecoa (*Periplaneta* sp.) setelah diberi perlakuan

Perlakuan	Mortalitas kecoa (Rata-rata \pm SD)
Kontrol negatif (P1)	0,00 \pm 0,000 ^a
Kontrol positif (P2)	0,756 \pm 0,689 ^b
Ekstrak daun Bahagia (<i>Dieffenbachia</i> sp.) (P3)	0,765 \pm 0,678 ^b

Pengujian dilakukan menggunakan metode penyemprotan dengan perlakuan ekstrak daun bahagia (*Dieffenbachia* sp.). Pergerakan kecoa setelah diberi perlakuan penyemprotan ekstrak daun Bahagia (*Dieffenbachia* sp.) menunjukkan gerakan seperti gemetar dan kaki yang selalu bergerak dengan cepat. Kecoa yang tidak menunjukkan pergerakan maka di goyang - goyangkan wadah kecoa dan sentuh kecoa dengan batang pengaduk, jika kecoa benar - benar tidak bergerak berarti kecoa sudah mati. Mortalitas pada kecoa (*Periplaneta* sp.) diduga karena adanya kandungan minyak atsiri pada daun Bahagia (*Dieffenbachia* sp.) yang memiliki pengaruh aktivitas sebagai antimikroba yang tinggi (Sakr Weam, 2016). Minyak atsiri dari daun bahagia (*Dieffenbachia* sp.) mengandung lebih banyak unsur kimia dan beracun daripada batang (Arimurti, 2017).

Lamanya waktu pengamatan pada waktu 20 menit menunjukkan hasil pengamatan mortalitas kecoa yang memiliki perbedaan signifikan antara kontrol negatif (P1) dengan perlakuan kontrol positif (P2) dan ekstrak daun bahagia (*Dieffenbachia* sp.) (P3). Pada perlakuan kontrol negatif (P1) menunjukkan jumlah hewan yang mati ada nol atau hewan semuanya hidup karena menggunakan *aquadest*. Sedangkan pada perlakuan kontrol positif (*Insektisida*) (P2) dan ekstrak daun Bahagia (*Dieffenbachia* sp.) (P3) menunjukkan jumlah kecoa yang mati sama yaitu ada 10 (semua hewan mati) dengan waktu mortalitas lebih cepat perlakuan (P2) dari pada perlakuan (P3).

Yulasari (2016) berpendapat bahwa insektisida kimialah yang lebih efektif digunakan untuk membunuh hama karena dijamin lebih cepat dan lebih praktis karena tidak perlu

mengekstrak sendiri melainkan langsung membeli bahan yang sudah ada. Insektisida kimia merupakan insektisida sangat efektif dalam memberantasan vector (Hidayah, 2019). Jadi insektisida kimia yang memiliki hasil yang lebih bagus dibandingkan dengan insektisida nabati seperti ekstrak daun bahagia (*Dieffenbachia* sp.).

Ekstrak daun Bahagia (*Dieffenbachia* sp.) berpengaruh terhadap mortalitas kecoa (*Periplanetta* sp) akan tetapi, dalam pembuatan ekstrak daun bahagia (*Dieffenbachia* sp.) harus daun yang baru di petik atau yang *fresh*. Karena kondisi daun yang sudah layu membuat aroma dari minyak atsiri menjadi berkurang, sehingga efektivitas dalam menolak kecoa menjadi berkurang. Semakin lama kemampuan daya tolaknya semakin rendah, hal ini karena sifat umum minyak atsiri yang mudah menguap. Hal ini dikarenakan komponen penyusun dari minyak atsiri pada daun yang disimpan diperkirakan berkurang atau hilang akibat adanya proses penguapan, oksidasi dan resinifikasi yang terjadi sehingga mengakibatkan komponen yang dihasilkan semakin tidak lengkap (Abidatun, 2013).

Kandungan minyak atsiri pada daun Bahagia (*Dieffenbachia* sp.) mempunyai daya zat penolak (*repellent*), akan tetapi daya *repellent* sangat tergantung kepada banyak konsentrasi yang diaplikasikan, semakin tinggi konsentrasi yang digunakan, maka semakin besar daya repelannya (Sakr, 2016). Aktivitas biologi minyak atsiri terhadap serangga dapat bersifat menolak (*repellent*), menarik (*attractant*), racun kontak (*toxic*), racun pernafasan (*fumigant*), mengurangi nafsu makan (*antifeedant*), menghambat peletakan telur (*oviposition deterrent*), menghambat pertumbuhan, menurunkan fertilitas, serta sebagai anti serangga *vector* (Anonim, 2014).

Penelitian yang telah dilakukan oleh Astuti., dkk (2014) menjelaskan bahwa dengan bahan tumbuhan lain yaitu menggunakan ekstrak daun sirsak dengan konsentrasi 3%, 4%, dan 5%. Menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang dilakukan semakin banyak kecoa yang mati dan kematian yang tertinggi pada konsentrasi 5%. Hal ini disebabkan karena ekstrak daun sirsak mengandung senyawa flavonoid, saponin, dan tanin yang dapat mematikan kecoa amerika. Pada daun Bahagia (*Dieffenbachia* sp.) juga memiliki kandungan flavonoid (tabel 1) yang efektif untuk mematikan kecoa. Flavonoid merupakan jenis senyawa yang bersifat racun karena berbau sangat tajam, rasanya pahit dan bekerja sebagai anti mikroba dan antivirus. Kandungan flavonoid berfungsi mengganggu sistem respirasi dan menyebabkan menurunnya fungsi oksigen yang menyebabkan gangguan syaraf dan spirakel yang mengakibatkan kematian pada serangga (Utami, 2017).

Insektisida kimia merupakan bahan beracun yang sangat berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan. Insektisida kimia merupakan bahan beracun yang berbahaya bersifat polutan

sehingga dapat menyebarkan radikal bebas yang mengakibatkan kerusakan organ tubuh, mutasi gen dan gangguan susunan saraf pusat. (Isnani, 2018) Penggunaan insektisida kimiawi memiliki beberapa keunggulan, yaitu:

- a. Mudah di dapatkan di berbagai tempat.
- b. Zatnya lebih cepat beraksi.
- c. Kemasan lebih praktis.
- d. Bersifat tahan lama untuk disimpan.
- e. Daya racunnya lebih tinggi (langsung mematikan bagi serangga).

Sedangkan kelemahannya antara lain;

- a. Dapat menyebabkan keracunan insektisida, baik akibat tertelan, terhirup merupakan akibat kontak langsung melalui kulit.
- b. Serangga menjadi kebal.
- c. Terbunuhnya musuh alami.
- d. Tidak ramah lingkungan sehingga dapat menyebabkan pencemaran lingkungan seperti udara, air dan tanah oleh residu bahan kimia.
- e. Harganya relatif mahal.
- f. Matinya musuh alami dan matinya organisme bukan sasaran (martono, 2010).

Penggunaan insektisida nabati memiliki keunggulan yaitu:

- a. Insektisida nabati atau hanya sedikit meninggalkan residu pada komponen lingkungan sehingga dianggap lebih aman dari pada insektisida kimia dan insektisida nabati lebih cepat terurai di alam sehingga tidak menimbulkan resistensi pada hama sasaran.
- b. Dapat dibuat sendiri dengan cara yang sederhana. Bahan pembuat insektisida nabati terdapat di sekitar rumah dan secara ekonomi tentunya akan mengurangi biaya pembelian insektisida.

Kelemahan penggunaan pestisida nabati antara lain :

- a. Cepat terurai dan aplikasinya harus lebih sering;
- b. Daya racunnya rendah (tidak langsung mematikan serangga/memiliki efek lambat); Kapasitas produksinya masih rendah dan belum dapat dilakukan dalam jumlah massal (bahan tanaman untuk pestisida nabati belum banyak dibudidayakan secara khusus);
- c. Ketersediaannya di toko – toko pertanian masih terbatas dan
- d. Kurang praktis dan tidak tahan disimpan (Irfan, 2016). Penggunaan daun Bahagia (*Dieffenbachia* sp.) berpotensi menjadi insektisida alami yang ramah lingkungan dan mudah didapatkan karena daun Bahagia (*Dieffenbachia* sp.) memiliki kandungan yang dapat membasmi serangga yaitu flavonoid dan minyak atsiri.

SIMPULAN

Terdapat pengaruh ekstrak bahan daun bagahia (*Dieffenbachia* sp.) terhadap jumlah mortalitas kecoa (*Periplaneta* sp.) sebagai insektisida alami.

SARAN

Disarankan agar dilakukan penelitian lanjut tentang pemanfaatan daun bahagia (*Dieffenbachia* sp.) dengan menggunakan metode lain sebagai insektisida alami, dengan menggunakan serangga yang lainnya, atau dengan cara mengganti variabelnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidatun I, M., S, Utami, L, Ameliana. (2013). *Efektivitas Biolarvasida Minyak Daun Jeruk Purut (Citrus hystrix) terhadap Larva Instar III Nyamuk Aedes Aegypti*. Artikel Penelitian Mahasiswa. Jember: Fakultas Kedokteran Universitas Jember (UNEJ).
- Ahyanti, M. (2018). *Daun Sirih Hijau (Piper betle) Sebagai Insektisida dalam upaya Pengendalian Lalat Rumah (Musca domestica)*. Proposal Penelitian Hibah Bersaing Politeknik Kesehatan Lingkungan. Tanjungkarang.
- Andrianto H., Subagyo Y.H. (2014). *Efektivitas ekstrak daun jeruk purut (Citrus hystrix)*. 6(1):1-6.
- Anonim, 2014. *Masalah Hygiene Keberadaan Kecoak Cockroach di Industri dan Di Rumah*. Jakarta
- Anwar, Firdaus. (2019). *Mengenal Dieffenbachia, Tanaman Hias yang Disebut Bikin Anak Keracunan*. <https://health.detik.com/berita-detikhealth/d4595434/mengenal-dieffenbachia-tanaman-hias-yang-disebut-bikin-anak-keracunan>
- Arimurti, A. R. R. (2017). *Efektivitas Minyak Atsiri Serai Wangi (Combyopogon nardus) Sebagai Insektisida Alami Untuk Kecoa Amerika (Periplaneta americana)*. Surabaya: The Journal of Muhamadiyah Medical Laboratory Technologist. 2, (1), 55-60.
- Astuti, R. (2014). *Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak (Annona muricata L) Terhadap Mortalitas Kecoa Amerika (Periplaneta americana)* Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
- Ferly Apriliani. (2019). *Karakterisasi proteolitik fungi entomopatogen Aspergillus sp. dari kecoa Periplaneta americana*, Biologi FMIPA, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Lampung, Indonesia.
- Hana, H. (2012). *Perilaku dan Lokomosi Kecoa Americana*. Laporan Penelitian Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati. Bandung.

- Helmilani, Mia. (2013). *Efektivitas Ekstrak Daun Sirsak (Annona muricata Linn) Sebagai Biopestisida terhadap lalat buah (Drosophila melanogaster)*. Skripsi FKIP UNPAS. Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Hidayah, Ely Nur, Listiana, Lina. (2019). *Uji Daya Anti Nyamuk Culex Sp. Paper-Mat Dari Serbuk Daun Bahagia (Dieffenbachia Bowmanii)*. Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- Irfan, M. (2016.). *Hasil Uji Pestisida Nabati Terhadap Hama Dan Penyakit Tanaman*. Jurnal Agroteknologi, 6(2), 39. <https://doi.org/10.24014/ja.v6i2.239>.
- Isnani AY. (2018). *Perbedaan Efek Paparan Pestisida Kimia dan Organik terhadap Kadar Glutation (GSH) Plasma pada Petani Padi*. © 2018, JKLI, ISSN:1412-4939–e-ISSN:2502-7085.
- Martono, Hendro. (2010) *Resiko kesehatan akibat pemakaian insektisida* [Http://km.ristek.kimia.go.id/assets/files/495 .pdf](http://km.ristek.kimia.go.id/assets/files/495.pdf).
- Oloyede. G.K. Onocha, P.A. Abimbade, S.F. (2011). *Chemical composition, toxicity, antimicrobial and antioxidant activities of leaf and steam essential oils of Dieffenbachia picta*. European Journal of Scientific Research, 49 (4): 567580. <https://www.researchgate.net/publication/262896247>.
- Rahimi, Siti Aminah. (2013). *Uji Potensi Ekstrak Cabai Merah (Capsicum Annuum) Sebagai Insektisida Terhadap Kecoa (Periplaneta Sp.) dengan Metode Semprot*. Sarjana thesis, Universitas Brawijaya.
- Sakr, W.R.A. (2016). *In vitro Propagation Protocol for Dieffenbachia amoena 'Tropic Snow' Plant*. Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants 8 (3): 179-191, 2016. [https://idosi.org/jhsop/8\(3\)16/6.pdf](https://idosi.org/jhsop/8(3)16/6.pdf).
- Utami, I. W., Cahyati, W. H. (2017). *Potensi Ekstrak Daun Kamboja Sebagai Insektisida Terhadap Nyamuk Aedes aegypti*. HIGEIA, 1(1): 22-28.
- Yulasari, R. (2016). *Variasi konsentrasi ekstrak batang tembakau (Nicotiana tabacum, L.) sebagai insektisida nabati ulat grayak (Spodoptera litura Fabricius)*. Jurusan pendidikan IPA biologi fakultas ilmu tarbiyah dan keguruan institut agama islam negeri (IAIN) Mataram
- Zaenab dan Hatija. (2018). *Kemampuan serbuk daun sirsak (Annona muricata l.) Dalam mengusir kecoa*. Jurnal Sulolipu. Poltekkes Kemenkes Makassar. Vol. 18 No 2 2018. e-issn : 2622-6960, p-issn : 0854-624X.

