

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN KITOLOD (*Isotoma Longiflora*) TERHADAP
KEMATIAN KECOA AMERIKA (*Periplaneta Americana*) METODE
PENYEMPROTAN**

Utin Tressa Fadilla Purnama¹, Moh. Adib^{1✉}, Iswono Iswono¹

¹Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Pontianak

E-mail: adibpoltekkesptk@gmail.com

ABSTRACT

Cockroach is one of the vectors in the home environment that can transmit diseases to humans both mechanically and biologically. This study aims to analyze the effectiveness of Kitolod Leaf Extract (*Isotoma longiflora* L.) on the death of *Periplaneta Americana* cockroaches. The type of research used is quasi-experimental research, where *Periplaneta Americana* cockroaches are put into cages as many as 20 heads of each treatment and then sprayed with Kitolod Leaf Extract (*Isotoma Longiflora*) at various concentrations of 60%, 65% 70%, 75%, 80% and 0% as control. Then recorded the death of cockroaches after 1 hour, 3 hours, 6 hours, 9 hours, and 24 hours. The results obtained the number of cockroaches that died after being sprayed with Kitolod Leaf (*Isotoma Longiflora*) with observations after 24 hours at a concentration of 60% = 57%, 65% = 70%, 70% = 86%, 75% = 75% and 80% = 80%. The conclusion in this study is based on the One Way Anova statistical test used, namely there is a significant difference in the number of cockroach deaths (*Periplaneta Americana*) after contact with Kitolod Leaf Extract (*Isotoma Longiflora*) at concentrations of 60%, 65%, 70%, 75% and 80% with $p < 0.05$.

Keywords : Cockroach, Natural Insecticide, Kitolod Leaves

ABSTRAK

Kecoa merupakan salah satu vektor yang berada di lingkungan rumah yang dapat menularkan penyakit kepada manusia baik secara mekanis maupun secara biologis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis Efektivitas Ekstrak Daun Kitolod (*Isotoma longiflora* L.) terhadap kematian Kecoa *Periplaneta Americana*. Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian eksperimen semu (*Quasi eksperimen*), dimana Kecoa *Periplaneta Americana* dimasukkan ke kandang sebanyak 20 ekor setiap perlakuan kemudian disemprot dengan Ekstrak Daun Kitolod (*Isotoma Longiflora*) variasi konsentrasi 60%, 65% 70%, 75%, 80% dan 0% sebagai kontrol. Kemudian dicatat kematian Kecoa setelah 1 jam, 3 jam, 6 jam, 9 jam, dan 24 jam. Hasil penelitian didapat jumlah Kecoa yang mati setelah disemprot Daun Kitolod (*Isotoma Longiflora*) dengan pengamatan setelah 24 jam pada konsentrasi 60% = 57%, 65% = 70%, 70% = 86%, 75% = 75% dan 80% = 80%. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah berdasarkan Uji statistik *One Way Anova* yang digunakan yaitu ada perbedaan yang signifikan pada jumlah Kematian Kecoa (*Periplaneta Americana*) setelah kontak dengan Ekstrak Daun Kitolod (*Isotoma Longiflora*) pada konsentrasi 60%, 65%, 70%, 75% dan 80% dengan $p < 0,05$.

Kata Kunci : Kecoa, Insektisida Alami, Daun Kitolod

Pendahuluan

Kesehatan merupakan masalah utama di Indonesia, dalam hal ini karena Indonesia merupakan negara tropis dengan kelembaban dan suhu yang mempengaruhi bagi penularan parasit. Oleh karena itu penyakitnya disebabkan oleh parasit yang banyak dijumpai, penularannya dapat melalui kontak langsung atau tidak langsung bisa melalui makanan, air,

hewan vertebrata maupun vektor arthropoda (Marlina et al., 2021).

Vektor penyakit yang umum di Indonesia antara lain nyamuk, lalat dan Kecoa. Kecoa merupakan salah satu vektor, termasuk dalam phylum Arthropoda, kelas Insecta yang mempunyai bentuk tubuh oval dan pipih. Kecoa berperan sebagai vektor penyakit dan dekat

kehidupannya dengan manusia (Wahyuni & Anggraini, 2018).

Kecoa merupakan salah satu vektor yang berada di lingkungan rumah yang dapat menularkan penyakit kepada manusia baik secara mekanis maupun secara biologis. Kecoa dapat mengontaminasi makanan manusia dengan membawa agen berbagai penyakit yang berhubungan dengan pencernaan seperti diare, demam typhoid, disentri, hepatitis A, polio dan kolera. Kotoran Kecoa juga mengandung zat karsinogenik, jika makanan masyarakat tercemar kotoran Kecoa maka dapat membahayakan kesehatan bagi yang mengkonsumsinya salah satu penyakit akibat kecoa yaitu TBC (Rini et al., 2016).

Tuberkulosis merupakan salah satu penyakit yang angka kasusnya cukup tinggi di Indonesia. Kebanyakan kasus ini terjadi pada negara-negara yang berkembang serta negara yang memiliki kepadatan penduduk yang tinggi. Daerah pemukiman yang memiliki kepadatan penduduk tinggi serta lingkungan yang tidak sehat atau kumuh diyakini sebagai faktor-faktor kuat yang mendukung tingginya kasus tuberkulosis. Rumah juga harus memenuhi persyaratan pencegahan penularan penyakit antar anggota keluarga dengan tersedianya air bersih, pengelolaan limbah dan tinja rumah tangga, bebas vektor pembawa bibit penyakit seperti tikus, kecoa, dan lalat (Lorensyifa et al., 2022).

Salah satu upaya yang bisa dilakukan dalam pengendalian penyakit menular adalah dengan pengendalian vektor untuk memutuskan rantai penularan penyakit. Sehingga perlu dicari model pengendalian secara kimiawi yang sewaktu-waktu dapat digunakan dengan metode lain. Untuk itu diperlukan pengendalian yang lebih aman dan ramah lingkungan, salah satunya adalah dengan memanfaatkan insektisida yang berasal dari tanaman (Arifah et al., 2016).

Sehubungan dengan hal tersebut maka diperlukan usaha mendapatkan insektisida alternatif yang alami dan terurai di alam serta aman bagi lingkungan. Bahan alami yang dapat di manfaatkan sebagai insektisida berupa Daun Kitolod (*Isotoma longiflora L.*). Tanaman Kitolod (*Isotoma longiflora L.*) dikenal juga dengan sebutan daun sapu jagad merupakan tumbuhan liar. Tumbuhan ini berasal dari Hindia Barat, merupakan tanaman liar dan tumbuh di pinggir-pinggir selokan, disela-sela bebatuan yang lembab, bahkan diareal tanaman hias dan sering dianggap sebagai gulma (Permana et al., 2022).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Fazil et al (2017), hasil uji skrining fitokimia pada ekstrak methanol Daun Kitolod menunjukkan hasil positif untuk kandungan alkaloid, flavonoid, steroid atau triterpenoid, saponin dan tannin. Senyawa Alkaloid dapat melumpuhkan dan membunuh serangga, senyawa saponin adalah senyawa yang rasanya pahit dan bersifat racun untuk binatang kecil dan senyawa flavonoid dapat menyebabkan kelayuan syaraf dan kerusakan spirakel pada serangga. Berdasarkan uji pendahuluan yang sudah dilakukan selama 24 jam diketahui jumlah kecoa yang mati setelah diberi Ekstrak Daun Kitolod (*Isotoma Longiflora*), yaitu pada konsentrasi 50% terdapat 2 ekor kecoa yang mati, konsentrasi 60 % terdapat 6 ekor kecoa yang mati, dan konsentrasi 70% terdapat 10 ekor kecoa yang mati dari total 10 ekor kecoa pada setiap konsentrasi. Dari data di atas peneliti memilih menggunakan variasi konsentrasi 0 (kontrol), 60%, 65%, 70%, 75%, dan 80%.

Berdasarkan kegunaan Daun Kitolod terhadap kematian Kecoa Amerika pada penyakit Tuberkulosis maka perlu dilakukan pengendalian vektor untuk memutuskan rantai penularan penyakit dengan dilakukan penelitian mengenai Uji Efektivitas Ekstrak Daun Kitolod (*Isotoma longiflora*) Terhadap Kematian Kecoa Amerika (*Periplaneta Americana*) Metode Penyemprotan.

Metode

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian eksperimen semu (*Quasi eksperimen*), dimana kecoa *Periplaneta Americana* dimasukkan ke kandang dan di uji sebanyak 20 ekor setiap perlakuan dengan konsentrasi Kontrol 0%, dan variasi konsentrasi 60%, 65%, 70%, 75% dan 80%. Kemudian diamati dalam waktu 1 jam, 3 jam, 6 jam, 9 jam, dan 24 jam.

Lokasi penelitian pembuatan Ekstrak Daun Kitolod dilakukan di Laboratorium Biokimia Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Pontianak dan Pengujian Efektivitas Ekstrak Daun Kitolod terhadap Kematian Kecoa *Periplaneta Americana* dilakukan di Laboratorium Poltekkes Kemenkes Pontianak. Penelitian dilaksanakan pada Juni s.d. Agustus 2023.

Populasi dalam penelitian ini adalah Kecoa dengan jenis Kecoa *periplaneta Americana* yang dibeli dari pedagang yang menjual Kecoa untuk pakan burung.

Sampel dibagi menjadi 2 kelompok pada masing-masing terdiri dari 5 perlakuan dan 5 kontrol yang akan diujikan terhadap Ekstrak Daun Kitolod. Pada penelitian ini digunakan 600 Ekor Kecoa.

Teknik yang digunakan adalah pengamatan secara langsung saat penelitian. Sementara instrumen yang digunakan adalah ceklis.

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan metode *Uji One way Anova* digunakan untuk mengetahui ada atau tidak perbedaan jumlah Kematian Kecoa antar kelompok uji.

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1 Jumlah Kecoa Yang Mati Dengan Intervensi Ekstrak Daun Kitolod Di Laboratorium Vektor Terpadu Tahun 2023 setelah 1 jam

| Pengulangan | Jumlah kecoa sebelum perlakuan | konsentrasi | | | | | |
|------------------|--------------------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-------------|
| | | 60% | 65% | 70% | 75% | 80% | kontrol (0) |
| 1 | 20 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 |
| 2 | 20 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 |
| 3 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 20 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 5 | 20 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Rata-rata | | 2% | 2% | 2% | 6% | 1% | 0 |

Sumber : Data primer, 2023

Berdasarkan pada Tabel 1 kematian Kecoa *Periplaneta Americana* tertinggi setelah 1 jam adalah pada konsentrasi 75% dapat membunuh Kecoa sebesar 6% .

Tabel 2 Jumlah Kecoa Yang Mati Dengan Intervensi Ekstrak Daun Kitolod Di Laboratorium Vektor Terpadu Tahun 2023 setelah 3 jam

| Pengulangan | Jumlah kecoa sebelum perlakuan | konsentrasi | | | | | |
|------------------|--------------------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-------------|
| | | 60% | 65% | 70% | 75% | 80% | kontrol (0) |
| 1 | 20 | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 | 0 |
| 2 | 20 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 0 |
| 3 | 20 | 2 | 2 | 0 | 4 | 1 | 0 |
| 4 | 20 | 2 | 1 | 0 | 3 | 6 | 0 |
| 5 | 20 | 1 | 6 | 3 | 5 | 2 | 0 |
| Rata-rata | | 10% | 15% | 6% | 19% | 12% | 0 |

Sumber : Data primer, 2023

Berdasarkan pada Tabel 2 kematian Kecoa *Periplaneta Americana* tertinggi setelah 3 jam adalah pada konsentrasi 75% dapat membunuh Kecoa sebesar 19% .

Tabel 3 Jumlah Kecoa Yang Mati Dengan Intervensi Ekstrak Daun Kitolod Di Laboratorium Vektor Terpadu Tahun 2023 setelah 6 jam

| Pengulangan | Jumlah kecoa sebelum perlakuan | konsentrasi | | | | | |
|------------------|--------------------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-------------|
| | | 60% | 65% | 70% | 75% | 80% | kontrol (0) |
| 1 | 20 | 5 | 5 | 4 | 6 | 3 | 0 |
| 2 | 20 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 0 |
| 3 | 20 | 2 | 3 | 0 | 7 | 3 | 0 |
| 4 | 20 | 4 | 1 | 1 | 3 | 11 | 0 |
| 5 | 20 | 5 | 11 | 4 | 10 | 7 | 0 |
| Rata-rata | | 20% | 23% | 12% | 29% | 26% | 0 |

Sumber : Data primer, 2023

Berdasarkan pada Tabel 3 kematian Kecoa *Periplaneta Americana* tertinggi setelah 6 jam adalah pada konsentrasi 75% dapat membunuh Kecoa sebesar 29% .

Tabel 4 Jumlah Kecoa Yang Mati Dengan Intervensi Ekstrak Daun Kitolod Di Laboratorium Vektor Terpadu Tahun 2023 setelah 9 jam.

| Pengulangan | Jumlah kecoa sebelum perlakuan | konsentrasi | | | | | |
|------------------|--------------------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-------------|
| | | 60% | 65% | 70% | 75% | 80% | kontrol (0) |
| 1 | 20 | 6 | 6 | 13 | 12 | 5 | 0 |
| 2 | 20 | 5 | 5 | 6 | 5 | 12 | 0 |
| 3 | 20 | 4 | 8 | 3 | 12 | 5 | 0 |
| 4 | 20 | 9 | 10 | 9 | 3 | 12 | 0 |
| 5 | 20 | 11 | 11 | 12 | 15 | 10 | 0 |
| Rata-rata | | 35% | 40% | 43% | 47% | 44% | 0 |

Sumber : Data primer, 2023

Berdasarkan pada Tabel 4 kematian Kecoa *Periplaneta Americana* tertinggi setelah 9 jam adalah pada konsentrasi 75% dapat membunuh Kecoa sebesar 47% .

Tabel 5 Jumlah Kecoa Yang Mati Dengan Intervensi Ekstrak Daun Kitolod Di Laboratorium Vektor Terpadu Tahun 2023 setelah 24 jam.

| Pengulangan | Jumlah kecoa sebelum perlakuan | konsentrasi | | | | | |
|------------------|--------------------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-------------|
| | | 60% | 65% | 70% | 75% | 80% | kontrol (0) |
| 1 | 20 | 10 | 11 | 20 | 17 | 20 | 0 |
| 2 | 20 | 9 | 14 | 13 | 10 | 18 | 0 |
| 3 | 20 | 10 | 17 | 20 | 17 | 10 | 0 |
| 4 | 20 | 12 | 10 | 15 | 12 | 20 | 0 |
| 5 | 20 | 16 | 18 | 18 | 19 | 12 | 0 |
| Rata-rata | | 57% | 70% | 86% | 75% | 80% | 0 |

Sumber : Data primer, 2023

Berdasarkan pada Tabel 5 kematian Kecoa *Periplaneta Americana* tertinggi setelah 24 jam adalah pada konsentrasi 70% dapat membunuh Kecoa sebesar 86% .

Dari hasil pengamatan Berdasarkan pada Tabel 5 kematian Kecoa *Periplaneta Americana* tertinggi pada konsentrasi 70% dapat membunuh Kecoa sebesar 86% setelah 24 jam. Kematian Kecoa (*Periplaneta Americana*) pada penelitian ini disebabkan oleh kandungan zat aktif pada Daun Kitolod (*Isotoma longiflora L.*), seperti alkaloid, saponin, flavonoid, terpenoid, dan tannin yang memiliki potensi sebagai insektisida nabati, inhibitor metabolic yang potensial sebagai antimakan dari berbagai jenis serangga dan bersifat racun kontak dan racun pernafasan pada Kecoa (Ulung, 2014).

Ningrum et al. (2016) menyatakan bahwa Alkaloid sebagai anti serangga berperan dengan cara masuk ke tubuh serangga dengan cara merusak struktur proteinnnya, mengganggu sistem kerja syaraf dan racun pada serangga. Selain itu, Mien et al. (2015) menyatakan bahwa Saponin merupakan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh spesies tanaman konsentrasi tinggi pada bagian-bagian tertentu

dan dipengaruhi oleh varietas tanaman dan pertumbuhan. Saponin diketahui mempunyai efek anti jamur dan anti serangga.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Basundari et al. (2018) flavonoid bekerja sebagai inhibitor kuat sistem pernafasan atau sebagai racun pernafasan. Flavonoid mempunyai cara kerja yaitu dengan masuk ke dalam tubuh serangga melalui sistem pernafasan yang kemudian akan menimbulkan gangguan pada syaraf serta kerusakan pada sistem pernafasan dan mengakibatkan serangga tidak bisa bernafas dan akhirnya mati. Senyawa terpenoid lebih dikenal sebagai kelompok senyawa kimia yang memiliki persamaan secara biosintesis, yaitu berasal dari senyawa isoprene. Terpenoid merupakan salah satu senyawa yang dapat digunakan sebagai repellent. Tanin pada umumnya menghambat aktivitas enzim dengan jalan membentuk ikatan kompleks dengan protein pada enzim dan substrat yang bisa menyebabkan gangguan

pencernaan dan bisa merusak dinding sel pada serangga, sehingga mekanisme kerja tanin juga sebagai racun perut (Hanani, 2016).

Berdasarkan hasil analisis yang didapat, diketahui bahwa konsentrasi yang digunakan tidak efektif, namun dalam hal ini konsentrasi yang paling baik terdapat pada konsentrasi 75%, dimana nilai rata-rata atau *Mean* sebesar 37,0526. Jika diurutkan berdasarkan nilai rata-rata atau *Mean* tertinggi hingga terendah, didapatkan urutan yaitu: konsentrasi 75%, 65%, 80%, 60% dan 70%. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa di dalam penelitian ini konsentrasi ekstrak daun *Kitolod* terhadap kematian kecoa *Periplaneta americana* yang paling efektif yaitu konsentrasi 75%.

Hal ini disebabkan kemungkinan terjadi karena tidak terstandarnya pada saat melakukan penyemprotan, sehingga saat penyemprotan pada kecoa Amerika terjadi hambatan daya sentuh ekstrak masuk ke pori-pori tubuh kecoa yang mengakibatkan bertambahnya waktu yang dibutuhkan kecoa untuk mati.

Dalam pengamatan yang dilakukan terhadap kecoa (*Periplaneta americana*) setelah diberikan ekstrak Daun Kitolod (*Isotoma longiflora* L.) selama perlakuan dalam penelitian selama 24 jam, kematian kecoa (*Periplaneta americana*) ditandai dengan tidak Bergeraknya saat disentuh.

Efek penyemprotan ekstrak Daun Kitolod (*Isotoma longiflora* L.) terhadap kecoa pada berbagai variasi konsentrasi perlakuan antara lain kepala kecoa menunduk, percepatan pergerakan menurun dan terlihat kecoa membersihkan antenanya dengan menggunakan kaki dan mulutnya. Dengan kaki depan, kecoa menarik antena ke dalam mulutnya kemudian kecoa mulai menjilati dari ujung ke pangkalnya. Setelah beberapa jam terpapar ekstrak, kecoa menunjukkan tubuh melemah dan tidak dapat menggerakkan badan sehingga mati dan ada beberapa kecoa hanya mengalami pingsan.

Keunggulan dari insektisida hayati dari pada insektisida sintetik dari segi keamanan dan kesehatan adalah insektisida hayati mudah terurai di alam. Sehingga meskipun dosis yang digunakan tinggi, maka akan tetap bisa terurai di alam. Selain itu senyawa insektisida ini juga tidak akan mengganggu organisme lain yang bukan sasaran. Sedangkan sifat insektisida sintetik adalah tidak bisa terurai di alam sehingga akan mencemari lingkungan dan mempengaruhi organisme lain. Sehingga dengan mengetahui dampak yang ditimbulkan dari penggunaan insektisida, untuk saat ini,

penggunaan insektisida hayati merupakan suatu alternatif pengendalian serangga rumah tangga secara aman, dan membantu meminimalkan risiko lingkungan (Musdalifah, 2016).

PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis yang didapatkan dalam penelitian ini, Konsentrasi Ekstrak Daun Kitolod (*Isotoma longiflora* L.) terhadap kematian kecoa (*Periplaneta americana*) yang paling efektif yaitu konsentrasi 75%. Diharapkan bagi penelitian lain disarankan agar melakukan percobaan penyemprotan pada spray terlebih dahulu di luar ruangan, agar tidak terjadi hambatan pada spray saat melakukan penyemprotan pada kecoa.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifah, F; Hestiningsih, R. & Rahadian, R. (2016). *Preferensi Kecoak Amerika Periplaneta americana* (L.) (Blattaria : Blattidae) Terhadap Baiting Gel. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*, 4(4), 289–297.
- Basundari, S.A; Tarwotjo, U. & Kusdiyantini, E. (2018). Pengaruh Kandungan Ekstrak Daun Zodia (*Evodia suaveolens*) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 20(1), 51.
- Fazil, M; Suci, R.N; Allfiah, F; Alam, D.N; Angelia, G; Situmeang, B; Kimia, P.S; Tinggi, S. & Kimia, A. (2017). *Analisis Senyawa Alkaloid Dan Flavonoid Dari Ekstrak Kitolod (Isotoma Longiflora) Dan Uji Aktivasnya Terhadap Bakteri Penyebab Karies Gigi*. *Itekimia*, 2(1), 73–83.
- Hanani, E. (2016). *Analisis Fitokimia*. Buku Kedokteran EGC.
- Lorensyifa, A; Nur'ainun, B; Nayoan, N.R.A.N; Astria, L.R.D; Yustrianti, S.M. & Chairani, H.V.C. (2022). *Book Chapter Isu Masalah Kesehatan Penyakit Menular dan Penyakit Tidak Menular*.
- Marlina, L; Khairiyati, L; Waskito, A; Rahmat, A.N; Ridha, M.R. & Andiarsa, D. (2021). *Pengendalian Vektor Lalat dan Kecoa di Lahan Bassah*. In *Pengendalian Vektor dan Binatang Pengganggu*.
- Mien, D.J; Carolin, W.A. & Firhani, P.A. (2015). *Penetapan Kadar Saponin Pada Ekstrak Daun Lidah Mertua (Sansevieria trifasciata Prain varietas S. Laurentii) Secara Gravitometri*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan*, 2(2), 67.
- Musdalifah. (2016). (*Citrus aurantifolia*)

- Sebagai Insektisida Hayati Terhadap Nyamuk Aedes aegypti.* Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alaudin Makassar.
- Ningrum, R; Purwanti, E. & Sukarsono. (2016). *Identifikasi Senyawa Alkaloid Dari Batang Karamunting (Rhodomyrtus Tomentosa) Sebagai Bahan Ajar Biologi Untuk Sma Kelas X.* Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia, 2(September), 231–236.
- Permana, A; Aulia, S.D; Azizah, N.N; Ruhdiana, T; Suci, S.E; Izzah, N.L; Agustin, A.N; Wahyudi, S.A., Farmasi, F; Buana, U. & Karawang, P. (2022). *Fitokimia Dan Farmakologi Tumbuhan Kitolod (Isotoma Longiflora Presi).* Buana Farma, 2(3), 22–35.
- Rini, M. S; Rahardian, R; Hadi, M. & Zulfiana, D. (2016). *Uji Efikasi Beberapa Isolat Bakteri Entomopatogen Terhadap Kecoak (Orthoptera) Periplaneta americana (L.) dan Blatella germanica (L.) dalam Skala Laboratorium.* Jurnal Biologi, 5(2), 1–10.
- Wahyuni, D. & Anggraini, R. (2018). *Uji Efektifitas Ekstrak Daun Srikaya (Annona Squamosa) Terhadap Kematian Kecoak Amerika (Periplaneta Americana).* Photon: Jurnal Sain Dan Kesehatan, 8(2), 143–151.