

**PENGARUH BIJI KECUBUNG (*DATURA METEL*)  
SEBAGAI BIOINSEKTISIDA TERHADAP MORTALITAS  
KECOA AMERIKA (*PERIPLANETA AMERICANA*)**

**Riski Priwahyuni<sup>1</sup>, Yunita Wardianti<sup>2</sup>, Sepriyaningsih<sup>3</sup>**  
STKIP PGRI Lubuklinggau<sup>1,2,3</sup>  
riskipriwahyuni02@gmail.com<sup>1</sup>

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh biji kecubung (*Datura metel*) sebagai bioinsektisida terhadap mortalitas kecoa amerika (*Periplaneta americana*). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan tersebut yaitu P0 kadar bioinsektisida 0%, P1 baygon, P2 10%, P3 20%, P4 30%, dan P5 40%. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium STKIP-PGRI Lubuklinggau. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu biji kecubung yang sudah tua, kecoa amerika, air dan baygon. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik observasi yang dilakukan dalam pengamatan 4 jam pertama selama 24 jam sampai hari ketiga setelah perlakuan, kemudian dihitung jumlah kecoa yang mati. Teknik analisis data dengan langkah-langkah yaitu Uji normalitas, uji homogenitas, uji Anava dan uji lanjut BNJ. Berdasarkan hasil perhitungan Uji Anava satu jalur di dapat  $F_{hitung} (5,450) > F_{tabel} (2,74)$  menunjukkan hasil sangat signifikan ( $\alpha = 0,05$ ). Hasil penelitian menunjukkan ada pengaruh biji kecubung (*Datura metel*) sebagai bioinsektisida terhadap mortalitas kecoa amerika (*Periplaneta americana*). Pada perhitungan uji lanjutan BNJ didapat konsentrasi 40% berbeda nyata dengan konsentrasi 10%, 20%, 30% dan 0%. Konsentrasi optimum mortalitas kecoa amerika biji kecubung pada konsentrasi 40%. Simpulan, terdapat pengaruh yang signifikan biji kecubung (*Datura metel*) sebagai bioinsektisida terhadap mortalitas kecoa amerika (*Periplaneta americana*).

**Kata Kunci:** *Bioinsektisida, Biji Kecubung (Datura metel), Mortalitas, Kecoa Amerika (Periplaneta americana)*

**ABSTRACT**

*This study aims to determine the effect of amethyst seeds (Datura metel) as a bioinsecticide on the mortality of American cockroaches (Periplaneta americana). This study uses a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 5 replications. The treatments are P0 0% bioinsecticide level, P1 baygon, P2 10%, P3 20%, P4 30%, and P5 40%. This research was conducted at the STKIP-PGRI Lubuklinggau Laboratory. The materials used in this study are old amethyst seeds, American cockroaches, water and baygon. Data collection was carried out by observation technique which was carried out in the first 4 hours of observation for 24 hours until the third day after treatment, then counted the number of dead cockroaches. Data analysis techniques with steps namely normality test, homogeneity test, Anava test and BNJ advanced test. Based on the calculation of the Anava Test one path can be calculated  $F (5,450) > F \text{ table } (2.74)$  showed very significant results ( $\alpha = 0.05$ ). The results showed that there was an effect of*

*amethyst seeds (Datura metel) as bioinsecticide on the mortality of American cockroaches (Periplaneta americana). In BNJ advanced test calculations, the concentration of 40% is significantly different from the concentrations of 10%, 20%, 30% and 0%. The optimum concentration of mortality of American cockroaches in the cone seeds at a concentration of 40%. Conclusion, there is a significant effect of amethyst seeds (Datura metel) as bioinsecticide on the mortality of American cockroaches (Periplaneta americana).*

**Keywords:** *Bioinsecticide, Amethyst Seeds (Datura metel), Mortality, American Cockroach (Periplaneta americana)*

## **PENDAHULUAN**

Di dunia khususnya di Indonesia, banyak sekali jenis hama yang mengganggu dan merugikan manusia. Hama dapat di artikan sebagai segala organisme yang mengurangi ketersediaan, kualitas, atau nilai sumber daya yang dimiliki manusia. Serangga sangat merugikan manusia, terutama serangga yang menjadi penyebab penyakit berbahaya pada manusia. Itu lah alasannya kenapa hama yang ada disekitar permukiman atau di sekitar manusia harus di basmi. Karena jika tidak dibasmi akan memberi dampak yang sangat negatif bagi kesehatan manusia (Purnomo, 2010).

Serangga merupakan kelompok makhluk hidup yang memiliki jumlah spesies terbanyak. Ada yang memiliki peranan positif dan ada juga yang memiliki peran negatif baik di bidang pertanian atau kehidupan. Dampak buruk yang diakibatkan oleh serangga dibidang pertanian dan kehidupan adalah sebagai pemakan tumbuhan budidaya, sebagai vektor penyebab penyakit pada tanaman, dan sebagai penyebab penyakit pada manusia. Serangga juga memiliki peran positif yaitu sebagai penyerbuk, sebagai pengurai, sebagai predator, sebagai penghasil bahan-bahan berguna dan bermanfaat dalam bidang kesehatan (Meilin & Nasamsir, 2016).

Kecoa amerika (*Periplaneta americana*) merupakan serangga yang tergolong sebagai hama. Kecoa jenis ini sering terdapat dilingkungan rumah, seperti ditempat yang lembab, dibawah meja atau kursi dan biasanya di tumpukkan kardus. Kecoa amerika dapat menjadi vektor bakteri dari beberapa penyakit seperti disentri, kolera, diare, tifus, dan polio. Kecoa juga dapat menjadi penyebab penyakit yang hinggap pada makanan yang terkontaminasi dengan membawa agen berbagai penyakit yang berhubungan dengan pencernaan seperti diare, demam typoid, disentri, hepatitis A, polio, dan kolera. Zat karsinogenik yang terdapat pada tinja kecoa sangat berbahaya, jika ada makanan yang terkontaminasi oleh tinja kecoa maka dapat membahayakan kesehatan orang yang mengonsumsinya. Oleh karena itu, kecoa memang harus dibasmi agar tidak mengakibatkan penyakit pada manusia (Rini., *et al*, 2016). Namun penggunaan insektisida kimia sebagai pembasmi kecoa umumnya meninggalkan residu berupa bahan aktif yang sulit terurai dan berdampak negatif bagi lingkungan. Untuk itu di sarankan menggunakan bioinsektisida agar tidak berdampak negatif untuk

kesehatan manusia, karena bioinsektisida tidak meninggalkan residu (Krisman, *et al.*, 2016).

Insektisida merupakan bahan-bahan kimia beracun yang sangat berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan. Hal ini disebabkan karena insektisida bersifat polutan dan dapat menyebarkan radikal bebas. Radikal bebas dari insektisida dapat menyebabkan kerusakan organ tubuh, seperti mutasi gen dan gangguan susunan saraf pusat. Selain itu, residu bahan kimia beracun yang tertinggal pada produk pertanian dapat memicu kerusakan sel, penuaan dini, dan munculnya penyakit degeneratif (Soenandar, *et al.*, 2010).

Bioinsektisida adalah pestisida berbahan alami tanpa menggunakan zat-zat kimia yang berbahaya. Bioinsektisida dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan, tingkah laku, perkembangbiakan, kesehatan, dan aktivitas lainnya. yang dapat di jadikan bioinsektisida yaitu semua organisme hidup (baik bakteri, virus, jamur atau kapang, protozoa, tanaman, maupun hewan) yang dapat dijadikan bahan untuk membasmi serangga hama (Suwahyono, 2013). Salah satu tumbuhan yang dapat dijadikan bioinsektisida dilihat dari kandungannya yaitu tumbuhan kecubung.

Tanaman kecubung merupakan tanaman yang hidup di tempat-tempat terbuka. Kecubung banyak ditemukan di daerah curup dan hanya tumbuh liar tanpa dimanfaatkan oleh masyarakat. Tanaman ini juga dapat dijadikan tanaman hias, selain itu tanaman ini dapat dijadikan salah satu bioinsektisida karena tanaman kecubung adalah tanaman yang mengandung berbagai senyawa kimia (Gente, *et al.*, 2015). Banyak masyarakat yang tidak mengetahui potensi tanaman kecubung sebagai bioinsektisida sehingga keberadaan tanaman ini diabaikan dan dianggap sebagai racun karena penggunaan yang tidak tepat. Tanaman ini berpotensi sebagai bioinsektisida karena kandungan senyawa alkaloid dan steroid yang dimiliki dapat menghambat dan menghentikan pertumbuhan serangga (Ulva, *et al.*, 2014).

Berdasarkan uraian yang peneliti kemukakan diatas maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh biji kecubung (*Datura metel*) sebagai bioinsektisida terhadap mortalitas kecoa amerika (*Periplaneta americana*). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh biji kecubung (*Datura metel*) sebagai bioinsektisida terhadap mortalitas kecoa amerika (*Periplaneta americana*).

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan tersebut yaitu P0 0%, P1 baygon, P2 10%, P3 20%, P4 30%, dan P5 40%. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium STKIP-PGRI Lubuklinggau. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: biji kecubung yang sudah tua, kecoa amerika, air dan baygon. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: stoples, *Blander*, kertas label,

baskom, saringan teh, timbangan, gelas kimia, sendok teh, *Handsprayer*, sarung tangan lateks dan masker, kamera, solasi, kain kasa.

Penelitian ini dimulai dengan membuat bioinsektisida. Buah kecubung yang sudah tua dikupas dan diambil bijinya. Biji kecubung di angin-anginkan hingga kering. Biji kecubung yang sudah kering harus dihaluskan menggunakan *blander*. Hasil penghalusan biji kecubung kemudian dilarutkan dengan akuades sesuai konsentrasi yang digunakan. Konsentrasi yang akan dibuat meliputi 10%, 20%, 30%, dan 40%.

Langkah selanjutnya yaitu mengaplikasikan bioinsektisida biji kecubung pada hewan uji. Kegiatan ini dilakukan dengan menyiapkan kecoa amerika yang sudah diseleksi, masukkan kecoa kedalam kandang, beri makan pelet ikan dengan berat yang sama dan diberi makan setiap 12 jam sekali, disemprotkan bioinsektisida biji kecubung menggunakan *handsprayer* pada sore hari sesuai dengan perlakuan, kecoa diambil dan di pindahkan kedalam toples yang telah disiapkan, kecoa diamati 4 jam pertama, kemudian hari pertama sampai hari ke tiga setelah penyemprotan dan hitung jumlah kecoa yang mati

Data mortalitas kecoa di uji normalitas dengan rumus Liliefors dan uji homogenitas dengan rumus Barlett. Selanjutnya dianalisis menggunakan anava satu jalur, dan dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ).

## HASIL PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan bioinsektisida dari biji kecubung. Biji kecubung dipilih sebagai bioinsektisida karena didalamnya terdapat alkaloid yang bersifat racun. Zat yang terdapat pada kecubung dapat menimbulkan halusinasi pada pemakainya. Sehingga tanaman ini dapat digunakan sebagai bioinsektisida terhadap mortalitas kecoa amerika. Sebelum melakukan pengujian terhadap hewan uji terlebih dahulu peneliti telah melakukan uji fitokimia dari biji kecubung. Dari hasil uji fitokimia biji kecubung yang dicampur dengan larutan HCl dan aquades diketahui bahwa biji kecubung mengandung alkaloid, terlihat dari endapan berwarna putih yang terdapat pada biji kecubung pada saat dilakukan uji fitokimia.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan. Data mortalitas kecoa amerika (*Periplaneta americana*) bisa dilihat dari tabel 1.

**Tabel 1. Mortalitas Kecoa Amerika**

Waktu Pengamatan	Mortalitas Kecoa Amerika Pada Setiap Perlakuan					
	P0	P1	P2	P3	P4	P5
<b>4 jam</b>	Tidak ada kecoa yang mati	Seluruh kecoa mati	Ada 1 kecoa yang mati	3 kecoa yang mati	2 kecoa yang mati	3 kecoa yang mati
<b>Hari ke 1</b>	Tidak ada kecoa yang mati		1 kecoa yang mati	2 kecoa yang mati	3 kecoa yang mati	4 kecoa yang mati

<b>Hari ke 2</b>	Tidak ada kecoa yang mati	4 kecoa yang mati	3 kecoa yang mati	3 kecoa yang mati	5 kecoa yang mati
<b>Hari ke 3</b>	Tidak ada kecoa yang mati	2 kecoa yang mati	2 kecoa yang mati	3 kecoa yang mati	5 kecoa yang mati

Berdasarkan hasil uji pengaruh bioinsektisida biji kecubung (*Datura metel*) tersebut dapat diperoleh data hasil perhitungan yang disajikan pada tabel 2.

**Tabel 2. Persentase mortalitas kecoa amerika**

Perlakuan	Jumlah Total Kecoa Amerika Dalam Setiap Perlakuan	Jumlah Kecoa Amerika Yang Mati	Persentase Mortalitas Kecoa Amerika
<b>P0</b>	20	0	0%
<b>P1</b>	20	20	100%
<b>P2</b>	20	8	40%
<b>P3</b>	20	10	50%
<b>P4</b>	20	11	55%
<b>P5</b>	20	17	85%
<b>Jumlah</b>	120	66	

**Tabel 3. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ)**

Perlakuan	Rata-rata	Notasi	Keterangan
P0	0	A	Tidak berbeda nyata
P1	5	D	Berbeda sangat nyata
P2	2	B	Berbeda tidak nyata
P3	2,5	B	Berbeda tidak nyata
P4	2,75	B	Berbeda tidak nyata
P5	4,25	C	Berbeda nyata

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak sangat nyata (1%)

Berdasarkan tabel 2 di atas dapat dilihat bahwa pada perlakuan P0, kecoa amerika tidak ada yang mati karena menggunakan aquades tanpa campuran apapun. P1 jumlah yang mati ada 20 ekor. Pada P2 mortalitasnya 8 ekor. Pada P3 mortalitas berjumlah 10 ekor. Sedangkan pada P4 mortalitas berjumlah 11 ekor. Dan pada P5 mortalitas berjumlah 17 ekor. Hal ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi tingkat mortalitas kecoa amerika.

Berdasarkan Uji Normalitas dengan Liliefors menunjukkan hasil yang signifikan dengan ( $\alpha = 0,05$ ) nilai Liliefors (0,1233)  $< L_{\text{tabel}}(0,173)$  maka data berdistribusi normal, uji Homogenitas dengan Uji Barlett menunjukkan hasil yang signifikan dengan ( $\alpha = 0,05$ ) nilai  $\chi^2_{\text{hitung}} (-9,72) < \chi^2_{\text{tabel}} (7,815)$  maka data homogen. Berdasarkan uji normalitas dan homogenitas menunjukkan data berdistribusi normal dan homogen, selanjutnya data di uji dengan Analisis Varian Satu Jalur (ANAVA) dan hasil setiap kelompok perlakuan menunjukkan hasil yang signifikan dengan taraf ( $\alpha = 0,05$ )  $F_{\text{hitung}} (5,450) > F_{\text{tabel}} (2,74)$ . Hal ini

menunjukkan bahwa pemberian biji kecubung dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, dan 40% telah memberikan pengaruh terhadap mortalitas kecoa amerika. Karena hasil Analisis Varian signifikan dan memberikan pengaruh terhadap mortalitas kecoa amerika maka dilakukan Uji Lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ). Hasil Uji Lanjut BNJ dapat dilihat pada tabel 3 di atas.

## **PEMBAHASAN**

Sebelum diaplikasikan kepada hewan uji, terlebih dahulu dilakukan uji fitokimia. Uji fitokimia dilakukan untuk mendeteksi dan mengetahui kandungan senyawa pada tanaman. Hasil dari uji fitokimia menunjukkan bahwa tanaman kecubung mengandung alkaloid. Hal ini dapat dilihat dari adanya endapan putih pada larutan yang telah diamati. Pemanfaatan kecubung sebagai insektisida karena tanaman ini hidupnya liar, dan sangat jarang dimanfaatkan oleh masyarakat. Apabila tanaman ini dimanfaatkan sebagai insektisida maka tidak terjadi penimbunan residu di alam, tidak membahayakan kesehatan, ramah lingkungan, mudah didapat dan harganya murah. Tujuan lain ialah dapat mengangkat tumbuhan tersebut dari tumbuhan liar menjadi tumbuhan yang multiguna (Saenong, 2016).

Pengaruh biji kecubung terhadap mortalitas kecoa amerika pada konsentrasi 40% (P5) berbeda nyata dengan pengaruh biji kecubung pada konsentrasi 10% (P2), 20% (P3), dan 30%(P4). Berdasarkan penelitian tentang pengaruh biji kecubung terhadap mortalitas kecoa amerika yang telah dilakukan dengan perlakuan P0, P1, P2, P3, P4 dan P5 menunjukkan ada pengaruh yang signifikan antara perlakuan P1, P2, P3, P4 dan P5. Hal ini terlihat dari tabel 4.3 Uji Beda Nyata Jujur didapat dengan konsentrasi 40% berbeda nyata dengan konsentrasi 10%, 20%, 30% dan 0%. Pada perlakuan P0 kecoa amerika tidak mengalami kematian. Hal ini karena pada perlakuan P0 tidak menggunakan biji kecubung.

Pada perlakuan P1 kecoa amerika mengalami kematian sebanyak 20 ekor. Karena pada P1 menggunakan positif yaitu baygon. Pada perlakuan P2 menyebabkan kematian kecoa amerika sebanyak 8 ekor. Meskipun perlakuan P2 adalah perlakuan dengan konsentrasi terendah, tetapi perlakuan P2 tetap bisa menyebabkan kematian pada kecoa amerika, karena pada biji kecubung mengandung senyawa alkaloid. Pada perlakuan P3 menyebabkan kematian kecoa amerika sebanyak 10 ekor. Jumlah ini lebih banyak dibandingkan dengan kematian pada perlakuan P2. Pada perlakuan P4 menyebabkan kematian kecoa amerika sebanyak 11 ekor. Pada perlakuan P5 menyebabkan kematian kecoa amerika sebanyak 17 ekor.

Hal itu membuktikan bahwa dengan menggunakan bioinsektisida biji kecubung, dapat dijadikan alternatif lain untuk menggantikan penggunaan insektisida sintesis yang berbahaya dalam memberantas kecoa amerika. Dengan menggunakan bioinsektisida tentunya lebih ramah lingkungan dan tidak

membahayakan kesehatan. Hal ini didukung oleh pendapat Soenandar, *et al.*, (2010) yang menyatakan bahwa menggunakan bioinsektisida tidak meninggalkan residu atau racun berbahaya pada tanaman maupun lingkungan.

Hasil penelitian rata-rata mortalitas kecoa amerika (*Periplaneta americana*) menunjukkan peningkatan jumlah mortalitas kecoa amerika pada setiap konsentrasinya. Hal ini sesuai dengan pendapat Julianti, *et al.* (2016), bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan akan menyebabkan semakin banyak senyawa yang bersifat toksik yang dapat masuk sebagai racun perut dan racun kontak. Dengan kata lain semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka akan semakin tinggi jumlah mortalitas kecoa amerika (*Periplaneta americana*).

Pada semua konsentrasi bioinsektisida biji kecubung yang diuji menunjukkan bahwa dapat mengakibatkan mortalitas kecoa amerika. Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan, beberapa jam setelah diberikan bioinsektisida biji kecubung, beberapa kecoa amerika mengalami perubahan perilaku. Kecoa amerika menjadi kurang aktif bergerak. Setelah 24 jam aplikasi bioinsektisida biji kecubung, kecoa amerika semakin tidak aktif bergerak dan akhirnya yang mengalami kematian.

Kecoa amerika mengalami penurunan aktivitas karena keracunan dan mengakibatkan kematian. Hal ini karena pada kecubung mengandung senyawa alkaloid, hyoscine, dan atropine. Zat aktif dari kecubung dapat menimbulkan halusinasi bagi pemakainya. Jika alkaloid kecubung diisolasi maka terdeteksi adanya senyawa methyl crystalline yang mempunyai efek relaksasi pada otot gerak. Senyawa alkaloid bersifat racun sehingga pemakaiannya terbatas pada bagian luar (Idris, 2015). Senyawa alkaloid dapat dijadikan sebagai racun untuk serangga. Seperti hasil penelitian Wardianti, *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa senyawa alkaloid yang ada di umbi gadung dapat dijadikan sebagai racun yang dapat membunuh nyamuk.

Alkaloid bertindak sebagai racun kontak dan racun perut. Cara kerjanya yaitu mendegradasi membran sel saluran pencernaan untuk masuk kedalam dan merusak sel dan juga dapat mengganggu sistem kerja saraf dengan menghambat kerja enzim asetilkolinesterase (Ahdiyah, 2015). Menurut Aji, Bahri & Raihan (2017) racun kontak dapat terserap melalui kulit pada saat pemberian bioinsektisida setelah penyemprotan. Selanjutnya bioinsektisida masuk kedalam tubuh kecoa amerika dan bioinsektisida bekerja sebagai racun perut. Mekanisme kerja racun perut di dalam tubuh kecoa amerikayaitu diserap oleh dinding ventrikulus pada pencernaan. Kemudian ditranslokasikan menuju pusat saraf kecoa amerika sehingga dapat mengganggu aktivitas metabolisme dan menyebabkan penurunan aktivitas makan dan akhirnya mati (Dono, *et al.*, 2010).

Adanya kecoa amerika yang mengalami mortalitas terbukti dengan tanda-tanda yang terdapat pada kecoa amerika yaitu kakinya akan menjadi kaku, tidak bergerak lagi dan posisi badannya terlentang. Jika tanda-tanda tersebut muncul pada kecoa amerika maka kecoa tersebut mengalami kematian (Wahyuni &

Mutitama, 2019). Meskipun mengakibatkan kematian, namun tidak semua kecoanya mati.

## SIMPULAN

Terdapat pengaruh biji kecubung (*Datura metel*) sebagai bioinsektisida terhadap mortalitas kecoa amerika (*Periplaneta americana*), hal ini terlihat dari uji menggunakan Analisis Varian Satu Jalur dengan taraf 5% dilanjutkan dengan uji BNJ dan memperoleh hasil konsentrasi 40% berbeda nyata dengan konsentrasi 10%, 20%, 30% dan 0%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahdiyah, I. (2015). *Pengaruh Ekstrak Daun Mengkokan (Nothopanax Scutellarium) Sebagai Larvasida Nyamuk Culex Sp* (Doctoral dissertation), Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Tidak di Publikasikan
- Aji, A., Bahri, S., & Raihan, S. (2017). Pembuatan Pestisida dari Daun Kerinyu dengan Menggunakan Sabun Colek dan Minyak Tanah Sebagai Bahan Pencampur (*Active Ingredients*). *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 5(2), 8-18.
- Dono, D., Ismayana, S., Prijono, D., & Muslikha, I. (2010). Status dan Mekanisme Resistensi Biokimia *Crocidolomia pavonana* (F.) (*Lepidoptera: Crambidae*) terhadap Insektisida Organofosfat serta Kepekaannya terhadap Insektisida Botani Ekstrak Biji *Barringtonia asiatica*, *Jurnal Entomologi Indonesia*, 7(1), 9.
- Gente, M., Leman, M. & Anindita. (2015). Uji Efek Analgesia Ekstrak Daun Kecubung (*Datura metel*) pada Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) Jantan. *Jurnal e-GIGI*, 3(2), 470-475.
- Idris, H. (2015). Tanaman Kecubung (*Datura metel*) Sebagai Bahan Baku Insektisida Botanis untuk Mengendalikan Hama *Asphidomorpha milliaris*. *Jurnal Littri*, 21(1), 41-46.
- Krisman, Y., Ardiningsih, P., & Syahbanu, I. (2016). Aktivitas Bioinsektisida Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap Kecoa (*Periplaneta americana*). *J. Kimia Khatulistiwa*, 5(3), 1-7.
- Meilin, A., & Nasamsir. (2016). Serangga dan Perannya dalam Bidang Pertanian dan Kehidupan. *Jurnal Media Pertanian* 1(1), 18-28.
- Purnomo, H. (2010). *Pengantar Pengendalian Hayati*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Rini, MS. *et al.* (2016). Uji Efikasi Beberapa Isolat Bakteri Entomopatogen terhadap Kecoa (*Orthoptera*) *Periplaneta americana* L. Dan *Blatella germanica* L. Dalam Skala Laboratorium. *Jurnal Biologi* 5 (2), 1-10.
- Saenong, M. S. (2016). Tumbuhan Indonesia Potensial Sebagai Insektisida Nabati Untuk Mengendalikan Hama Kumbang Bubuk Jagung (*Sitophilus* Spp.). *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 35(3), 131-142. <http://dx.doi.org/10.21082/jp3.v35n3.2016.p131-142>
- Soenandar, Meidiantie., *et al.* (2010). *Petunjuk Praktis Membuat Pestisida Organik*. Jakarta: Agromedia Pustaka.

- Ulva, D. *et al.* (2014). Efektivitas Ekstrak Daun Kecubung (*Datura metel* L.) terhadap Imago Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.) (*Hemiptera: Delphacidae*) dan Pemanfaatannya sebagai Buku Non Teks. *Artikel Ilmiah Mahasiswa*. Universitas Jember. Jember
- Wahyuni, D & Muktitama, ER. (2019). Uji Mortalitas Kecoa Amerika (*Periplaneta americana*) Menggunakan Ekstrak Kulit Durian (*Durio ziberthinus* Murr). *Jurnal Photon* 9 (2), 9-18.
- Wardianti, Y., Harmoko & Septiani, D.T. (2017). *Effect of Natural Insecticide from Gadung (*Dioscorea hispida* Dents) to Mosquito Mortality*. Prosiding Seminar Internasional Bengkulu *International Conference on Science and Education*. ISBN: 978-602-8043-84-7.