

Aktivitas Penolak Serangga (*Insect Repellent*) Ekstrak Klorofom Biji Mimba (*Azadirachta Indica*) Terhadap Kutu Beras (*Calandra Oryzae*)

Insect Repellent Activities Of Cimbal Seed Chlorofom Extract (Azadirachta Indica) Against Rice Lut (Calandra Oryzae)

Isma Oktadiana, Venny Diah Ningsih

Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Ibrahimy

Email: ismao@ibrahimy.ac.id

ABSTRAK

Tumbuhan yang saat ini sedang dikembangkan sebagai insektisida nabati yaitu tumbuhan yang menghasilkan minyak atsiri. Senyawa aktif terbesar yang bersifat insektisida pada tanaman mimba (*Azadirachta indica*) adalah azadirachtin, senyawa ini termasuk dalam kelompok triterpenoid. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui tingkat aktivitas penolak serangga (*insect repellent*) ekstrak klorofom biji mimba (*Azadirachta indica*) terhadap kutu beras (*Calandra oryzae*). Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Terdiri atas perlakuan ekstrak biji mimba konsentrasi 0.1% dan 0.5 % dan kontrol berupa akuades masing-masing 10 kali ulangan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Uji ekstrak biji mimba konsentrasi 0.1% dan 0.5% meningkatkan mortalitas kutu beras. Semakin lama waktu aplikasi maka semakin tinggi tingkat mortalitas kutu beras. Pada perlakuan ekstrak biji mimba 0.5% dapat menyebabkan kematian sebesar 67% dibandingkan dengan perlakuan ekstrak biji mimba 0.1% dan kontrol.

Kata Kunci: Biji Nimba, penolak serangga, *Calandra oryzae*

ABSTRACT

Plants that are currently being developed as botanical insecticides are those that produce essential oils. The largest active compound that is insecticidal in neem (Azadirachta indica) is azadirachtin, this compound belongs to the triterpenoid group. The purpose of this study was to determine the level of insect repellent activity of neem (Azadirachta indica) seed chlorophome extract against rice lice (Calandra oryzae). This research is an experimental study using a completely randomized design (CRD). Consisting of neem seed extract treatment with a concentration of 0.1% and 0.5% and a control in the form of distilled water each 10 times. The results of this study indicated that the concentration of 0.1% and 0.5% neem seed extract test increased the mortality of rice lice. The longer the application time, the higher the mortality rate of rice lice. In the treatment of 0.5% neem seed extract, it could cause 67% mortality compared to 0.1% neem seed extract treatment and control.

Keywords: *Neem seeds, insect repellent, Calandra oryzae*

PENDAHULUAN

Masa pasca panen tanaman pangan dan perkebunan banyak serangga dalam berbagai fase yang dapat terbawa ke tempat penyimpanan misalnya berupa telur, larva, pupa dan imago, selain itu ada juga juga hama

lain seperti tikus, burung dan serangga lainnya. Kutu beras (*Calandra oryzae*) merupakan salah satu serangga yang berperan sebagai hama dan termasuk ke dalam Famili Curculionidae dari Genus Calandra. Persebaran hama tersebut tersebar di daerah dengan iklim tropis

dan sub tropis, biasanya bahan pangan yang paling umum diserang yaitu padi, jagung, ubi jalar dan kacang hijau (Kartasapoetra, 1991).

Penggunaan insektisida buatan selama ini merupakan solusi untuk mengatasi dan melindungi penyimpanan produk hasil panen dari ancaman hama. Insektisida buatan yang biasanya dipakai misalnya karbamat, organoklor dan organofosfat (Rahman *et al.*, 2007). Penggunaan insektisida buatan tersebut yang digunakan secara terus menerus menyebabkan dampak negative seperti pencemaran lingkungan, sehingga perlu adanya solusi alternatif dalam mengendalikan hama yang ramah lingkungan dan efektif (Metcalf, 1975). Sejak dahulu peneliti telah mengenal tumbuhan yang bersifat insektisida. Salah satu tanaman yang berpotensi adalah rumput cuplikan (*Blumea lacera*) yang digunakan sebagai insektisida nabati pada serangga penglubang biji dan kutu beras (Kabaru & Gichia, 2001)

Pengembangan insektisida nabati yang saat ini sedang dikembangkan yaitu tanaman dengan kandungan minyak atsiri yang bisa berfungsi sebagai insektisida. Minyak atsiri berfungsi sebagai penarik dan

bersifat toksik (Rodriguez & Levin, 1975). Tumbuhan memiliki tingkat keanekaragaman yang tinggi, begitu pula dengan kandungan minyak atsiri yang ada di dalamnya. Saat ini diperkirakan tumbuhan yang mengandung minyak atsiri sekitar 200 spesies dan 40 spesies diantaranya terdapat di Indonesia (Ketaren, 1985). Produk minyak atsiri yang beredar dipasaran saat ini sudah mencapai 70-80 jenis dan 15 jenis diantaranya berasal dari Indonesia (NAFED, 1993).

Mimba (*Azadirachta indica*) memiliki kandungan metabolit sekunder yang berfungsi sebagai insektisida nabati. Kandungan senyawa aktif yang paling dominan yang ada dalam tanaman mimba adalah azadirachtin yang termasuk dalam golongan senyawa triterpenoid (Vinoth, 2012). Peran azadirachtin dapat menyebabkan penghambatan makan, menurunnya ketahanan hidup dan gangguan perkembangan pada serangga (Sari dan Suharsono, 2014).

Penelitian lainnya menyatakan bahwa senyawa azadirachtin dapat menyebabkan kematian pada *Apis mellifera* dengan nilai LC_{50} 10,87 /ml (Peng, 2000). Selain itu, ekstrak daun mimba dengan menggunakan pelarut

diklorometan, n-heksan dan methanol dengan rata-rata nilai LC_{50} berturut-turut yaitu 1,54%, 3,88% dan 2,23% dapat menyebabkan kematian serangga penggerek tanaman kopi *Hypothenemus hampei* (Setiawan, 2018).

Berdasarkan uraian diatas, maka pada penelitian ini dilakukan uji aktivitas penolak serangga (*insect repellent*) ekstrak klorofom biji mimba (*Azadirachta indica*) terhadap kutu beras (*Calandra oryzae*).

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui tingkat aktivitas penolak serangga (*insect repellent*) ekstrak klorofom biji mimba (*Azadirachta indica*) terhadap kutu beras (*Calandra oryzae*).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Terdiri atas perlakuan ekstrak biji mimba konsentrasi 0.1% dan 0.5 % dan kontrol berupa akuades masing-masing 10 kali ulangan.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmakognosi Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Ibrahimy. Penelitian ini

dilakukan pada bulan Maret-Agustus 2019.

Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah toples plastik ($\emptyset=25$ cm dan $t=16$ cm), penggaris, pinset, pipet tetes, gunting, pengaduk, corong, timbangan, erlenmeyer 50 ml, mikropipet 1000 μ L, *beaker glass* 100 ml, ayakan, nampan, pisau, alat tulis,blender dan kamera.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah biji mimba, klorofom, akuades, kertas saring, tissue, alumunium foil dan beras.

Persiapan dan Pembuatan Ekstrak

Sampel Biji mimba berasal dari tanaman mimba yang ada di daerah Kabupaten Situbondo, Tahap awal buah mimba dipisahkan dari tangkai buah dan dicuci bersih. Selanjutnya buah mimba dipotong kecil-kecil, supaya mempercepat proses pengeringan. Kemudian buah mimba dikering anginkan hingga kering kurang lebih satu minggu. Buah yang sudah kering selanjutnya dihaluskan hingga menggunakan mesin penggiling biji hingga menjadi serbuk dan dilanjutkan untuk perlakuan berikutnya.

Diperoleh simplisia sebanyak 2000 g dan dilakukan maserasi menggunakan larutan kloroform

sebanyak 5000 mL. Maserasi dilakukan selama 3 hari, setiap 24 jam pelarut diganti dan dilakukan pengadukan sesering mungkin. Kemudian filtrat disaring dan dipekatkan dengan *rotary evaporator* hingga kental.

Persiapan Serangga Uji

Kutu beras diambil dari tempat penyimpanan beras. Sebelum pengambilan kutu beras dikembangbiakan terlebih dahulu, dan keturunan pertama (F1) yang akan digunakan untuk penelitian. Pakan serangga uji yaitu beras jenis A, kemudian disortir agar bebas dari serangan hama dan diperlukan tiap perlakuan 100 gr.

Aplikasi Ekstrak Biji Mimba terhadap Serangga Uji

Beras jenis A ditimbang 100 gr masing-masing perlakuan, kemudian dicampur dengan tepung masing-masing jenis insektisida nabati yang telah ditimbang sebanyak 15 gr kemudian dimasukkan ke dalam wadah plastik. Setelah itu masing-masing diinfestasikan kutu beras sebanyak 20 ekor tiap perlakuan.

Pengamatan Mortalitas

Pengamatan dilakukan satu hari setelah perlakuan terhadap laju mortalitas dan presentase mortalitas

dihitung pada hari ke-7, 14 dan 21 setelah infestasi dan persentase kehilangan berat beras. Kutu beras yang mati menunjukkan tanda antena, kaki dan tubuh tidak mengalami pergerakan. Selanjutnya hasil presentase disajikan dalam tabel mortalitas.

Data hasil pengamatan uji toksisitas terhadap mortalitas kutu beras dianalisis dengan menggunakan uji analisis varian perbedaan nilai kelompok kontrol dan perlakuan menggunakan Anova Dua Arah (*Two Way Anova*) dan dilanjutkan dengan uji lanjut (Duncan) dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) menggunakan program *SPSS 16.0 for Windows Evaluation Version*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Ekstraksi kloroform biji mimba menggunakan metode maserasi yaitu sebanyak 2000 g simplisia biji mimba dimaserasi menggunakan pelarut kloroform sebanyak 5000 mL. Metode maserasi ini dipakai karena merupakan ekstraksi cara dingin sehingga tidak menggunakan suhu tinggi yang dapat merusak senyawa-senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan yang terdapat dalam sampel biji mimba. Ekstraksi dilakukan selama 3 hari

ditandai filtrat tidak berwarna. Proses ekstraksi selama 3-5 hari sudah baik untuk mendapatkan kandungan aktif dari simplisia.

Hasil dari proses maserasi berupa maserat yang diperoleh sebanyak 5000 mL berwarna hijau coklat yang kemudian dipekatkan. Pemekatan maserat dilakukan dengan menggunakan *rotary evaporator* yang dilengkapi dengan pompa *vacum*, dengan adanya pompa *vacum* pada *rotary evaporator* maka penguapan pelarut dapat dilakukan dibawah titik didih pelarut dan proses penguapan dapat berlangsung lebih cepat. Penguapan pelarut kloroform dapat dilakukan dibawah titik didihnya yaitu pada suhu 45°C. Proses ini dilakukan pada suhu tersebut untuk menjaga senyawa aktif yang terkandung tidak rusak karena pemanasan. Hasil Maserasi dari ekstrak kloroform biji mimba dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1 Hasil Maserasi Ekstrak Klorofom Biji Mimba

Simplisia (g)	Pelarut (mL)	Warna Ekstrak Kental	Berat Ekstrak Kental (g)	Rendemen (% b/b)
2000	5000	Hijau Coklat	7.25	0.3625

Hasil pengujian statistik menggunakan anova dua arah ($\alpha= 0,05$)

menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh perlakuan terhadap kematian kutu beras ($F= 5,442$; $P= 0.000$). Rata-rata mortalitas kutu beras pada hari ke 7, 14 dan 21 dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Rata-rata Mortalitas Kutu Beras pada hari ke 7, 14 dan 21

Perlakuan	Mortalitas (%) \pm SD		
	7 hari	14 hari	21 hari
Kontrol	0 \pm 0 ^{ap}	0 \pm 0 ^{ap}	8 \pm 9.19 ^{aq}
Ekstrak biji mimba 0.1%	8 \pm 7.07 ^{bp}	19 \pm 11 ^{bp}	30 \pm 9.43 ^{bq}
Ekstrak biji mimba 0.5%	8 \pm 7.07 ^{bp}	23 \pm 9.94 ^{bp}	67 \pm 12.52 ^{bq}

Berdasarkan data hasil mortalitas kutu menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji mimba maka tingkat kematian semakin tinggi pula. Hal ini dapat dilihat dari presentase kematian kutu beras pada kontrol hari ke 7 0%, sedangkan pada perlakuan ekstrak biji mimba 0.1% dan perlakuan ekstrak biji mimba 0.5% sama yaitu sebesar 8%. Selain itu kematian kutu beras juga meningkat seiring dengan waktu aplikasi yaitu mencapai tingkat kematian yang tinggi pada hari ke 21 pada perlakuan ekstrak biji mimba 0.5% yaitu sebesar 67%.

Hasil analisa uji lanjut (Duncan; $\alpha=5\%$) menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda nyata dengan kontrol. Namun, diantara perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata.

Berdasarkan waktu aplikasi, semua perlakuan dan kontrol pada 7 dan 14 hari setelah aplikasi menunjukkan tidak berbeda nyata. Namun, pada hari ke 21 setelah aplikasi, waktu pengamatan diantara perlakuan menunjukkan berbeda nyata dibandingkan waktu pengamatan 7 dan 14 hari setelah aplikasi.

Secara morfologi indikator untuk melihat bahwa kutu beras telah mati dengan melihat pergerakan pada anggota gerak seperti antena, kaki, sayap dan tubuh. Indikator lainnya yaitu dengan mengamati warna tubuh, serangga yang mati dengan diberi perlakuan memiliki warna merah kecoklatan sedangkan kutu beras pada kontrol berwarna hitam kemerahan. Proses perubahan warna pada serangga uji kemungkinan disebabkan oleh terjadinya proses melanisasi. Proses melanisasi merupakan suatu bentuk mekanisme pertahanan serangga terhadap senyawa asing yang masuk ke dalam tubuh dan dapat menghambat aktivitas enzim di dalam tubuh serangga (Boucias, 1998).

Enzim phenoloxidase berperan dalam hemolim sebagai respon imun humoral jika ada senyawa asing yang masuk ke dalam tubuh serangga

(Kurnia, 2011). Enzim phenoloxidase tersebut yang dapat mempengaruhi terjadinya proses melanisasi dalam hemolim tubuh serangga. Proses melanisasi terbagi menjadi beberapa tahap yaitu tahap awal peran protein *serine protease cascade* sebagai prekursor yang dapat mengaktifkan enzim prophenoloxidase dan selanjutnya dirubah dalam bentuk senyawa aktif. Proses oksidase phenol phenol dan tirosin menjadi kuinon dilakukan oleh enzim phenoloxidase sehingga terjadi perubahan warna (melanisasi) (Harrison *et al.*, 2010).

Setiap serangga memiliki respon yang berbeda terhadap senyawa azadirachtin tergantung pada serangga target dan konsentrasi senyawa yang diberikan. Secara umum senyawa azadirachtin memiliki efek primer sebagai antifeedan dengan menghasilkan stimulant penolak makan spesifik berupa reseptor kimia (*chemoreceptor*) pada bagian mulut (*mouthpart*) yang bekerja bersama-sama dengan reseptor kimia lainnya yang mengganggu persepsi rangsangan untuk makan (Mordue *et al.* 1998).

Efek sekunder dari azadirachtin terhadap serangga berupa gangguan pada pengaturan perkembangan dan

reproduksinya, akibat efek langsungnya terjadi pada sel somatik dan jaringan reproduksi serta efek tidak langsungnya akan mengganggu proses neuroendokrin. Pengaruh azadirachtin terhadap pengaturan pertumbuhan serangga dengan mengganggu sistem neuroendokrin inilah yang paling banyak mendapat perhatian (Mordue (Luntz) dan Nisbet, 2000).

Hormon utama pada tubuh serangga yang mengatur proses pertumbuhan adalah hormon ecdison dan 20-hydroxyecdysone yang merupakan hormon ganti kulit (*moulting hormones*) yang keduanya berasal dari fitosteroid yang diambil dari tanaman inang oleh serangga, serta hormon juvenil. Hormon ecdison dan 20-hydroxy-ecdysone diproduksi oleh kelenjar protoraks (*prothoracic gland*), sedangkan hormon juvenil diproduksi oleh corpora allata, melalui stimulasi hormon PTTH (*prothoracicotropic hormone*) yang disekresikan pada otak (Wigglesworth 1972). Metamorfosis pada serangga membutuhkan adanya sinkronisasi dari beberapa jenis hormon dan perubahan fisik sehingga proses tersebut berhasil dengan baik, dan diduga azadirachtin memiliki fungsi sebagai "*ecdysone blocker*" yang

menghambat serangga untuk memproduksi dan melepas hormon-hormon vital dalam proses metamorfosis serangga. Akibatnya serangga tidak dapat ganti kulit, sehingga kemudian siklus hidupnya menjadi terganggu (National Research Council, 1992; AgriDyne Technologies Inc, 1994).

Azadirachtin juga berfungsi sebagai insektisida bagi beberapa jenis serangga. Kematian serangga dapat terjadi dalam beberapa hari, tergantung dari stadia dan siklus hidup serangga target. Namun, apabila termakan dalam jumlah kecil saja mengakibatkan serangga tidak bergerak dan berhenti makan (Thomson, 1992). Menurut Sayuthi (2003), senyawa azadirachtin dapat mengganggu proses fisiologis serangga yang ditandai dengan perubahan perilaku (terjadi penolakan makan, mengganggu pertumbuhan atau reproduksi, larva menjadi tidak aktif (*stress*) dan akhirnya akan mengalami kematian).

Biji mimba berpotensi menjadi pestisida nabati karena tanaman ini memiliki kandungan berupa azadirachta yang berperan dalam kematian kutu beras. Hal ini disebabkan oleh kandungan kicia yang terdapat pada biji

mimba (*A. indica*) yaitu azadirachtin, alkaloid, flavanoid, saponin dan tanin. Kematian kutu beras tidak terlepas dari perlakuan pemberian ekstrak biji mimba.

Azadirachtin adalah senyawa yang paling aktif dan mengandung sekitar 12 komponen sehingga sulit menentukan jenis komponen yang paling berperan sebagai pestisida. Bahan aktif ini terdapat di semua tanaman tetapi yang paling tinggi terdapat pada bijinya. Senyawa ini merupakan racun bagi hama penyakit tanaman. kadar zat aktif yang terkandung dalam biji mimba sekitar 0,1 - 0,5% dengan rata-rata 0,25% dari berat kering biji mimba. selama Proses pematangan, kandungan azadirachtin di dalam biji relatif tidak berubah. Kandungan azadirachtin dari biji yang disimpan selama empat minggu juga tidak berubah jika tidak terjadi pembusukan. Azadirachtin memiliki fungsi sebagai penurun nafsu makan pada serangga.

Tanin yang terkandung pada tanaman mimba merupakan derivat dari feo, yang mempunyai rasa sepat dan mempunyai kemampuan menyamak kulit. Tanin juga berfungsi sebagai desinfektan yang mampu menghambat

pertumbuhan organisme (bakteriostatik) dan mampu mematikan suatu organisme. Flavanoid adalah salah satu grup polifenol alami yang terdiri dari 3000 struktur yang mempunyai inti flavon C-15. Efek medicinal dari flavanoid mencakup efek meningkatkan vaskuler, anti trombotik, vasodilator dan denaturasi protein (Etik, 2010).

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa uji ekstrak biji mimba konsentrasi 0.1% dan 0.5% meningkatkan mortalitas kutu beras. Semakin lama waktu aplikasi maka semakin tinggi tingkat mortalitas kutu beras. Pada perlakuan ekstrak biji mimba 0.5% dapat menyebabkan kematian sebesar 67% dibandingkan dengan perlakuan ekstrak biji mimba 0.1% dan kontrol.

Saran pada penelitian ini adalah pada saat pengujian suhu dan kelembapan udara lebih terkontrol karena dapat berpengaruh terhadap media beras maka akan berpengaruh pula pada hasil mortalitas kutu beras uji.

DAFTAR PUSTAKA

- Etik E.W.H , Sri U, Kusdi M, Yudhistira, Fitri W.S. 2010. *Pengenalan Tumbuhan penghasil Pestisida Nabati Dan Pemanfaatannya Secara Tradisional*. Kementerian Kehutanan badan penelitian dan pengembangan Kehutanan Pusat Penelitian dan Pengembangan Produktifitas hutan. Palembang.
- Grainge M., S. Ahmed, W.C. Mitchell, dan J.W. Hylin, 1985. *Plant Species Reportedly Possessing Pest Control Properties. An EWC/UH Database, Resources System*. Institut E.W. Center, Univ. Of Hawaii, Honolulu.
- Hanafiah K.A. 2012. *Rancangan Percobaan Teori & Aplikasi*. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya: Palembang.
- Hidayati F.K., 1999. *Ekstraksi Minyak Atsiri Dari Daun Jeruk Purut (Citrus hitslik D) Pada Skala Pilot-Plan*. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Kardinan A. 2001. *Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasinya*. PT Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kartasapoetra. 1990. *Hama Hasil Tanaman Dalam Gudang*. Jakarta: PT RINKA CIPTA.
- Kundra. 1981. *Dinamika Populasi*. Institut Pertanian: Bogor.
- Luqman, 1993. *Pinang Sirih, Komoditi Ekspor Dan Serbaguna*. Penerbit Kanasius Yogyakarta.
- Martono B, Endang H, dan Laba U. 2004. *Plasma Nutfah insektisida Nabati*. Balai penelitian rempah dan Obat. Jurnal. Perkembangan Teknologi TRO Vol. XVI. No. 1.
- Patty J.A. 2011. *Pengujian Beberapa jenis Insektisida Nabati Terhadap Kumbang Sitophilus oryzae L, Pada Beras*. Fakultas Pertanian. Ambon.
- Roger, R.C. and Hamraqui. 1996. *Efficiency of Plant From The South of France use as Traditional Protectants of Phaseolus vulgaris L. Agains its Bruchid Acanthoscelides obtectus (say)*. J. Stored Prod. Res. 29(3):259-264.
- Rukmana. 2002. *Mengkudu*. Kanisius. Yogyakarta
- Rusdi A. 2013. *Perangkat Pembelajaran*. <http://anrusmath.wordpress.com>.
- Setiawati, W.R., Murtiningsih, N. Gunaeni dan T. Rubiati. 2008. *Tumbuhan Bahan Pestisida Nabati dan cara Pembuatannya untuk Pengendalian Organisma Pengganggu Tumbuhan (OPT)*. Balai Penelitian Sayuran. BALITBANG PERTANIAN.
- Sudjana N. 1987. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Tim Reality. 2009. *Kamus Biologi Edisi Lengkap*. Reality Publisher: Surabaya