



Article Number :  
I17-429-1-SM  
Received :  
02/04/2017  
Accepted :  
19/06/2017  
Published :  
Volume : 03  
Issue : 02  
DECEMBER 2017  
pp.499-504

## INCREASED LIFE SKILL ADOLESCENT ORPHANAGE THROUGH THE DIVERSIFICATION OF OIL CITRONELLA AS A BIOPESTICIDE

PENINGKATAN LIFE SKILL REMAJA PANTI ASUHAN MELALUI DIVERSIVIKASI MINYAK SERAI WANGI SEBAGAI BIOPESTISIDA

**Warsito<sup>\*1</sup>, Suratmo<sup>2</sup>, Sukardi<sup>3</sup>**

<sup>1,2</sup>Chemistry Department, Faculty of Mathematics and Natural Science, University Of Brawijaya

<sup>3</sup>Department of Agroindustrial Technology, Faculty of Agricultural Technology, University of Brawijaya.

\*Corresponding author:

\*E-mail: [warsitoub88@yahoo.com](mailto:warsitoub88@yahoo.com)

### ABSTRACT

Some essential oils have been shown to have activity as a natural pesticide that is effective and safe for humans and the environment. This activity aims to enhance the skills of adolescent Al Kaaf's orphanage through diversification of citronella oil into products biopesticides. Diversification citronella oil into a biopesticide made through three main activities, namely (1) briefing on biopesticides and knowledge-based biopesticide formulations ways citronella oil, (2) packaging and labeling of products biopesticides and (3) test the activity against *H. armigera* insect. The results of these activities have improved insight on biopesticides, inspire and enhance creativity and life skills for adolescents are cared for Al Kaaf's orphanage. Formula of biopesticide that is composed of citronella oil and clove oil (ratio 1: 1) has the power to kill insect pests of *H. armigera* faster than formula biopesticide consisting of citronella oil and basil oil (ratio 1: 1). The test results also show formula-based biopesticides this essential oil is a contact poison against *H. armigera* insect pests.

### ABSTRAK

Beberapa minyak atsiri telah terbukti memiliki aktivitas sebagai pestisida alami yang efektif dan aman bagi manusia maupun lingkungan. Kegiatan ini bertujuan meningkatkan ketrampilan remaja panti asuhan Al Kaaf melalui diversifikasi minyak serai wangi menjadi produk biopestisida. Diversifikasi minyak serai wangi menjadi biopestisida dilakukan melalui tiga kegiatan utama, yaitu (1) pembekalan tentang pengetahuan biopestisida dan cara formulasi biopestisida berbasis minyak serai wangi, (2) pengemasan dan pelabelan produk biopestisida dan (3) uji aktivitasnya terhadap serangga *H. armigera*. Hasil kegiatan ini telah meningkatkan wawasan tentang biopestisida, memberi inspirasi dan meningkatkan kreativitas dan life skill bagi remaja yang diasuh panti asuhan Al Kaaf. Formula biopestisida yang tersusun atas minyak serai wangi dan minyak cengkeh (rasio 1:1) memiliki daya bunuh terhadap serangga hama *H. armigera* lebih cepat dibanding formula biopestisida yang terdiri atas minyak serai wangi dan minyak selasih (rasio 1:1). Hasil uji juga menunjukkan formula biopestisida berbasis minyak atsiri ini bersifat racun kontak terhadap serangga hama *H. armigera*.

### KEYWORDS

**teen, orphanages, biopesticides, citronella oil**

### PENGANTAR

Penggunaan pestisida yang terlalu sering telah menjadi keprihatinan bagi para ilmuwan dan masyarakat dalam beberapa tahun terakhir. Dua alasan mendasar yang menjadi perhatian

adalah toksisitas tinggi dan non-biodegradable sifat pestisida dan residu dalam tanah, sumber daya air dan tanaman yang mempengaruhi kesehatan masyarakat [1]. Alasan lain bahan aktif pestisida yang digunakan non-spesifik,

sehingga ketika digunakan berulang secara intensif dapat membunuh spesies non-target, menghancurkan keanekaragaman hayati dan mencemari lingkungan [2]. Sebagian besar produk pestisida ini termasuk dalam kelompok organoklorin, yang tahan lama dan sangat polusi.

Munculnya larangan dan pembatasan penggunaan pestisida sintesis, akhir-akhir ini telah mendorong para penelitian melakukan pengujian aktivitas antimikroba, insektisida, obat nyamuk, fungisida, dan sifat mitisidal terhadap beberapa ekstrak tanaman [3]. Pemanfaatan metabolit sekunder tanaman sebagai bahan aktif pestisida alami ini didasarkan atas fungsinya yang secara alamiah digunakan untuk perlindungan tanaman dari serangan hama [4]. Pertimbangan lain yaitu, pesetisida alami murah dan mudah dibuat, relatif aman terhadap lingkungan, kandungan bahan kimianya tidak menyebabkan keracunan pada tanaman, tidak mudah menimbulkan kekebalan hama dan menghasilkan produk pertanian yang sehat, bebas residu pestisida kimia [5].

Ribuan tanaman dilaporkan menghasilkan metabolit sekunder yang berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif pestisida alami [6], tiga diantaranya adalah tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.), serai wangi (*Andropogon nardus* L.), dan cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) [4]. Serai wangi (*Cymbopogon nardus* L.) sebelumnya dikenal sebagai tanaman obat tradisional dan kosmetik namun saat ini diketahui dapat dimanfaatkan sebagai pestisida [7,8]. Dua komponen utama minyak serai wangi, yaitu geraniol dan sitronellal bersifat insektisidal [9] dan dapat mengusir nyamuk [10,11]. Sifat penolakan minyak serai wangi disebabkan senyawa aldehid yang terlarut di dalamnya [12]. Selain itu senyawa sitronellal menyebabkan dehidrasi sehingga menyebabkan kematian serangga sasaran [4].

Sementara itu sebagai lembaga sosial non-pemerintah, panti asuhan memiliki peran yang cukup strategis dalam memelihara dan membimbing anak-anak asuhan yang menjadi tanggungjawabnya. Kewajiban Panti Asuhan antara lain memberikan santunan sosial, yaitu

memenuhi kebutuhan sandang dan pangan, kesehatan, bimbingan fisik dan mental berupa olah raga dan agama. Disamping itu juga wajib memberikan pelayanan kreatif dan rehabilitative berupa bimbingan kemandirian dengan memberikan bekal ketrampilan dan mengoptimalkan ketrampilan yang dimiliki supaya lebih berdaya guna [13].

Sejak tahun 2015, Yayasan Panti Asuhan Al Kaaf kecamatan Jabung, kabupaten Malang telah memberikan ketrampilan kepada remaja yang diasuhnya dengan mengembangkan budidaya dan proses produksi minyak serai wangi [14]. Meskipun upaya ini telah memberikan inspirasi dan mendorong remaja panti asuhan untuk mengembangkan kreativitas, tetapi produksi minyak atsiri serai wangi dipandang belum mampu memberikan kontribusi ekonomi secara signifikan. Oleh karena kegiatan ini bertujuan untuk melakukan formulasi serai wangi menjadi biopestisida, menguji aktivitasnya dan sekaligus memberikan ketrampilan lanjutan bagi remaja asuh dari Panti Asuhan.

## BAHAN DAN METODE

Model pembekalan ketrampilan membuat formula biopestisida dan uji aktivitasnya diberikan kepada anak usia remaja di Panti Asuhan Al Kaaf, desa Kemantren, kecamatan Jabung kabupaten Malang selama kurun waktu Maret – September 2016. Bahan yang digunakan meliputi minyak serai wangi, minyak cengkeh, minyak selasih, Tween 80 dan pelarut aseton dan air. Alat yang digunakan meliputi tabung formulator, gelas ukur, pengaduk dan botol plastik polipropilen kapasitas 250 mL.

Teknik pembekalan ketrampilan produksi biopestisida melalui tiga tahapan sebagai berikut : (1) pembekalan pengetahuan tentang bahan baku dan bahan kimia, meliputi jenis minyak atsiri, jenis pelarut organik, zat pengemulsi, (2) demo dan praktek membuat formula biopestisida dan cara pengemasan (packaging) serta pelabelan merk dagang dan (3) uji formula biopestisida. Komposisi formula biopestisida yang dipraktekkan terdiri atas minyak serai (50 mL), minyak cengkeh (50 mL), tween 80 (1,5

mL), aseton (148,5 mL), sedangkan. Pengujian efektivitas formula biopestisida menggunakan serangga *H. armigera* yang diperoleh dari penangkaran di Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Kapas (BALITAS) Malang. Kegiatan ini diikuti oleh 11 orang yang terdiri atas 8 orang putra dan 3 orang putri.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Dampak pembekalan materi biopestisida dan praktek formulasi terhadap pola pikir dan ketrampilan remaja**

Pada umumnya remaja, termasuk anak asuh panti asuhan Al Kaaf, kurang memiliki pengetahuan dan kepedulian terhadap adanya potensi yang dimiliki oleh berbagai tanaman yang tumbuh disekitarnya, termasuk tanaman atsiri. Oleh karena itu upaya untuk menanamkan ketertarikan, meningkatkan nalar dan mempercayai potensi minyak atsiri sebagai bahan baku biopestisida, maka materi pembekalan disampaikan dengan menguraikan tentang keunggulan produk biopestisida dan menjelaskan konsep-konsep dasar formula biopestisida dan untuk meningkatkan ketrampilan produksi biopestisida dilakukan dengan praktek langsung dalam membuat formula dan pengujian terhadap aktivitas formula biopestisida yang dihasilkan.

Uraian karakter biopestisida yang bertolak belakang dibanding pestisida sintesis, seperti bahan aktif minyak atsiri dapat diperbaharui (renewable), lebih mudah diurai di alam sehingga tidak meninggalkan residu di sayur, buah atau bahan makanan, tidak bersifat toksik sehingga tidak berbahaya bahkan berbau harum telah menjadi daya tarik bagi para peserta pembekalan. Lingkup materi lain dikaitkan dengan konsep dasar pencampuran bahan aktif minyak atsiri yang tidak mungkin dapat didispersikan oleh air yang bersifat polar ketika dibuat formula biopestisida, sehingga diperlukan zat pengemulsi Tween 80 sebagai penghubung karena mampu mengikat minyak dan air.

Sebelum praktek pembuatan formula biopestisida, diperkenalkan lebih dahulu tentang jenis-jenis bahan, sifat bahan dan fungsi bahan masing-masing, termasuk alat yang digunakan

seperti gelas ukur, beker gelas, corong dan pengaduk magnetik maupun pengaduk berbentuk stik. Kemudian menjelaskan komposisi bahan yang digunakan untuk membuat formula biopestisida, termasuk menghitung total nilai rupiah masing-masing bahan sehingga dapat diketahui harga pokok (modal) untuk membuat satu kemasan botol.

Komposisi formula biopestisida yang dipraktekkan terdiri atas minyak serai (50 mL), minyak cengkeh (50 mL), Tween 80 (1,5 mL), Aseton (148,5 mL) yang setara dengan menggunakan harga minyak atsiri dan bahan penunjang lainnya seperti rincian Tabel 5 dibawah, maka harga pokok biopestisida sebesar Rp 30.670,- per botol berkapasitas 250 mL.

**Tabel 1. Rincian harga pokok biopestisida sebagai berikut**

| No                         | Jenis bahan          | Volume   | Harga satuan   | Jumlah    |
|----------------------------|----------------------|----------|----------------|-----------|
| 1                          | Minyak serai wangi   | 50 mL    | Rp 180.000,-/L | Rp 9.000  |
| 2                          | Minyak cengkeh (*)   | 50 mL    | Rp 185.000,-/L | Rp 9.250  |
| 3                          | Tween 80             | 1,5 mL   | Rp 140.000,-/L | Rp 210    |
| 4                          | Aseton               | 148,5 mL | Rp 60.000,-/L  | Rp 8.910  |
| 5                          | Botol pengemas       | 1 bh     | Rp 1.550,-     | Rp 1.550  |
| 6                          | Stiker/brand image   | 1 bh     | Rp 500,-       | Rp 250    |
| 7                          | Biaya produksi (20%) |          |                | Rp 5.330  |
| Harga total formula A      |                      |          |                | Rp 35.000 |
| Harga total formula B (**) |                      |          |                | Rp 35.250 |

(\*) Minyak selasih Rp 9.500,-/50 mL;

(\*\*) menggunakan minyak selasih

Praktek pembuatan formulasi biopestisida yang diperagakan menggunakan skala 250 mL yang cukup untuk pengisian satu botol kemasan (cap 250 mL) dengan peralatan beker gelas kapasitas 250 mL sebagai wadah formulasi dan

pengaduk magnet untuk menghomogenkan formula biopestisida. Tahapan praktek didemokan cara mengambil dan mengukur volume bahan masing-masing, kemudian mencampurkannya yang diikuti proses pengadukan menggunakan pengaduk magnet hingga homogen dan diakhiri dengan teknik memasukkan hasil formulasi biopestisida ke dalam botol pengemas. Pelatihan praktek pembuatan biopestisida bagi remaja-remaja dari dua mitra lbM tidak mengalami kesulitan untuk melakukan tahapan-tahapan dalam formulasi.

Faktor yang paling urgen dalam praktek pembuatan formula produk biopestisida adalah ketepatan pengambilan jumlah volume masing-masing bahan aktif dan bahan lain seperti Tween 80 dan pelarut aseton serta pengadukan. Rangkaian praktek meliputi cara mengukur volume setiap bahan, mencampurkan untuk menghasilkan formula, menghomogenkan campuran formula dengan pengadukan hingga diperoleh produk yang dikemas dalam botol bersegel secara umum tidak mengalami kesulitan.

**Hasil uji aktivitas formula pestisida**

**Tabel 1a. Persentase kematian larva dalam uji dengan biopestisida Formula A.**

| Konsentrasi larutan uji 0,5%             |    |    |    |   |    |    |     |
|--|----|----|----|---|----|----|-----|
| % larva mati metode kontak daun (jam ke) |    |    |    | % larva mati metode kontak racun (jam ke) |    |    |     |
| 1  | 2  | 24 | 32 | 1   | 2  | 24 | 32  |
| 25                                       | 30 | 30 | 35 | 70  | 80 | 85 | 100 |

**Tabel 1b. Persentase kematian larva dalam uji dengan biopestisida Formula A.**

| Konsentrasi larutan uji 1%               |    |    |    |   |   |    |    |
|--|----|----|----|---|---|----|----|
| % larva mati metode kontak daun (jam ke) |    |    |    | % larva mati metode kontak racun (jam ke) |   |    |    |
| 1  | 2  | 24 | 32 | 1   | 2 | 24 | 32 |
| 25                                       | 30 | 30 | 35 | 100                                       | - | -  | -  |

**Tabel 2a. Persentase kematian larva dalam uji dengan biopestisida Formula A.**

| Konsentrasi larutan uji 0,5 %             |    |    |    |   |     |    |    |
|---|----|----|----|---|-----|----|----|
| % larva mati metode kontak racun (jam ke) |    |    |    | % larva mati metode kontak racun (jam ke) |     |    |    |
| 1   | 2  | 24 | 32 | 1   | 2   | 24 | 32 |
| 10  | 20 | 30 | 30 | 50  | 100 | -  | -  |

**Tabel 2b. Persentase kematian larva dalam uji dengan biopestisida Formula A.**

| Konsentrasi larutan uji 1%               |    |    |    |   |   |    |    |
|--|----|----|----|---|---|----|----|
| % larva mati metode kontak daun (jam ke) |    |    |    | % larva mati metode kontak racun (jam ke) |   |    |    |
| 1  | 2  | 24 | 32 | 1   | 2 | 24 | 32 |
| 20                                       | 20 | 30 | 40 | 100                                       | - | -  | -  |

Keefektifan formula-formula biopestisida terhadap ulat grayak *S. litura* berkaitan erat dengan sifat komponen-komponen penyusun minyak atsiri. Shasany et al. (2000) telah menganalisis minyak serai wangi mengandung empat komponen utama, yaitu sitronelal, eugenol, geraniol dan limonen dan menurut Daswir dan Indra (2006) komponen geraniol dan sitronelal bersifat sebagai insektisida. Senyawa eugenol merupakan komponen utama yang terkandung dalam minyak cengkeh mencapai 70-96%, dan walaupun minyak cengkeh mengandung beberapa komponen lain seperti eugenol asetat dan  $\beta$ -caryophyllene [16, 17]. Beberapa penelitian membuktikan bahwa eugenol efektif mengendalikan nematoda, jamur patogen, bakteri dan serangga hama. [18] menyatakan bahwa mekanisme antimikroba eugenol antara lain mengganggu fungsi membran sel, menginaktivasi enzim, menghambat sintesis kitin, sintesis asam nukleat dan protein serta menghambat produksi energi oleh ATP (adenosine triphosphate). Sementara itu komposisi kimia minyak atsiri daun selasih *Ocinum Basilicum* yang dianalisis menggunakan GC-MS dijumpai mengandung 20 senyawa

dengan komponen utama meliputi linalool (52,42%), metil eugenol (18,74%) dan 1, 8-cineol (5,61%). Minyak daun selasih memberikan efek toksik yang signifikan terhadap larva instar tahap akhir dari *Culex tritaeniorhynchus*, *Aedes albopictus* dan *Anopheles subpictus* dengan LC50 nilai-nilai 14,01, 11,97 dan 9,75 ppm. Kombinasi komponen utama yang terdapat dalam minyak atsiri, seperti sitronelal, geraniol, eugenol, metil eugenol dan linalool tersebut yang bersifat sebagai racun kontak terhadap larva ulat grayak *S. litura*.

### KESIMPULAN dan SARAN

Berdasarkan hasil kegiatan IbM ini dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut

1. Para remaja yayasan panti asuhan Al Ka'af dan pondok pesantren Miftachul Aula telah memiliki *life skill* dalam memproduksi biopestisida berbasis minyak atsiri serai wangi
2. Minyak atsiri serai wangi hasil produksi yayasan panti asuhan Al Ka'af dan pondok pesantren Miftachul Aula dapat digunakan sebagai bahan baku biopestisida, sehingga memiliki nilai ekonomi lebih tinggi.
3. Biopestisida hasil formulasi minyak serai wangi dengan minyak cengkeh (Formula A) dan dengan minyak daun selasih (Formula B) bertindak sebagai racun kontak terhadap larva ulat grayak *S. litura*.

### UCAPAN TERIMA KASIH

1. Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Dirjen DIKTI Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah mendanai kegiatan ini.
2. Ketua Yayasan Panti Asuhan Al Ka'af dan Pimpinan Pondok Pesantren Miftachul Aula sebagai mitra dan yang menyediakan fasilitas, khususnya lahan dan remaja.

### REFERENSI

[1] Koul, O., Walia, S. and G. S. Dhaliwai, 2008, *Essential Oils as Green Pesticides: Potential and*

*Constraints, Biopestic. Int.* 4(1): 63–84.

[2] M. R. Mitchell, "Comparison of non persistent insecticides in controlled release granules with a persistent organochlorine insecticide for the control of termites in young eucalyptus plantations in Zimbabwe," *Commonwealth Forest Review*, vol. 68, pp. 281-295, 1989.

[3] Norbert, G.K.B.J., Seth, N.W., Dodji, K.B., Roger, N.C.H., Guillaume, K.K., Essè, A.K.K., Isabelle, G.A., 2014, *The use of two new formulation of ocimum canum sim and cymbopogon schoenanthus L. In the control of amitermes evuncifer silvestri (Termitidae : Termitinae), In Togo*, 2 10, 195-205, *International Journal of Natural Sciences Research*.

[4] Wiratno, 2014, *Bioassay beberapa formula insektisida nabati terhadap Pseudococcus sp., Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik Bogor, 18-19 Juni*.

[5] Anonim, 2004, *Teknologi sederhana pembuatan biopestisida, Lembar informasi Pertanian (LIPTAN), BPTP Yogyakarta*.

[6] Grainge M and Ahmed S. 1988. *Handbook of Plants with Pest Control Properties*. New York: John Wiley and Sons. 470 p. Hubagyo dan Losowinarto. 1995. *Pengaruh Insektisida Sintetis dan Cairan Tanaman Rempah terhadap Serangan Kutu Daun Myzus persicae pada Tanaman Kentang*. *Bull. Penel. Hort* 27(4).

- [7] Jeong-Kyu KIM, Chang-Soo KANG, Jong-Kwon LEE, Young-Ran KIM, Hye-Yun HAN, Hwa Kyung YUN. 2005. Evaluation of Repellency Effect of Two Natural Aroma Mosquito Repellent Compounds, Citronella and Citronellal, *Entomological Research* 35(2): 117–120.
- [8] Trongtokit Y, Rongsriyan Y, Komalamisra N, Apiwathnasom L. 2005. Comparative repellency of 38 essential oils against mosquito bites, *Phytother Res* 19 (4) : 303-309.
- [9] Daswir dan Indra K. 2006. Pengembangan Tanaman Serai wangi di Sawah Sumatera Barat. *Jurnal Pengembangan Teknologi Tanaman Rempah dan Obat* 18 (1): 12-15.
- [10] Kardinan A. 2003. *Tanaman Pengusir dan Pembasmi Nyamuk*. Agromedia Pustaka: Jakarta.
- [11] Tjitrosoepomo G. 2005. *Taksonomi tumbuhan Obat-obatan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta, 447 p.
- [12] Wiratno, 2014, *Bioassay beberapa formula insektisida nabati terhadap Pseudococcus sp.*, *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik*, Bogor, 18 – 19 Juni.
- [13] lin Nurhayati, *Strategi panti asuhan Baturrahman dalam pemberdayaan anak asuh di Yayasan Masjid Jami Bintaro Jaya, Fakultas dakwah dan Komunikasi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*.
- [14] Warsito, Suratmo, Sukardi, 2015, *lbM Produksi Minyak Atsiri sebagai Upaya Pemberdayaan Potensi Remaja di Panti Asuhan dan Pondok Pesantren, Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Brawijaya*.
- [15] Shasany AK, Lal RK, Darokar MP, Patra NK, Garg A, Kumar S, Khanuja SPS, 2000 *Phenotypic and RAPD diversity among Cymbopogon winterianus Jowitt accessions in relation to Cymbopogon nardus Rendle*. *Genet Resour Crop Evol*, 47 : 553–559.
- [16] Alma, M.H., Ertas, M. Nitz, S. and H. Kollmannsberger, 2007, *Chemical composition and content of essential oil from the bud of cultivated Turkish clove (Syzygium aromaticum L.)*. *Bio Resources*, 2 (2): 265-269.
- [17] Bhuiyan, M.Z.I., J. Begum, N.C. Nandi and F. Akter. 2010. *Constituents of the essential oil from leaves and buds of clove (Syzygium caryophyllatum L.)*. *African Journal of Plant Science*, 4 (1) : 451-454.
- [18] Oyedemi, S.O., A.I. Okoh, L.V. Mabinya, G. Pirochenva and A.J. Afolayan, 2008, *The proposed mechanism of bactericidal action of eugenol,  $\alpha$ -terpinol and  $\gamma$ -terpinene against Listeria monocytogenes, Streptococcus pyogenes, Proteus vulgaris and Escherichia coli*. *African Journal of Biotechnology*, 8 (7) : 1280-1286.