



## Application of Biopesticide from *Eucalyptus grandis* on Mortality of Fruit Flies (*Bactrocera* sp.) on Sweet Citrus (*Citrus X Sinensis*) Plants

Muhammad Taufik<sup>1</sup>, Cut Fatimah Zuhra<sup>2</sup>, Bobby Cahyady<sup>3</sup>, Rini Hardiyanti<sup>4</sup>, Desi Ardilla<sup>5</sup>, Mariany Razali<sup>6</sup>, Zul Alfian<sup>7</sup>

<sup>1,2,3,4,7</sup>[Chemistry Department, Faculty of Mathematic and Natural Science, Universitas Sumatera Utara, Medan, 20155, Sumatera Utara, Indonesia]

<sup>5</sup>[Agricultural Technology Department, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia]

<sup>6</sup>[Pharmacy Department, Universitas Tjut Nyak Dhien, Medan, Indonesia]

**Abstract.** The application of biopesticides is one of the safest alternatives to realize organic agriculture that does not cause harmful impacts to both consumers and the environment. This activity aims to apply biopesticides in eradicating fruit flies (*Bactrocera* sp.) on Sweet Orange (*Citrus X Sinensis*) plants. The partner location is the Bukit Rumah Sendi Farmers Group in Karo Regency. *Eucalyptus grandis* leaves were extracted using steam distillation then the concentration of 1,8 Sineol was determined using GCMS and the concentration was 52%. *Eucalyptus* oil was mixed with kerosene and detergent then determined the LC50 value in fruit flies and observed for 24, 48, 72, and 96 hours and produced an LC50 value of 35%. This shows that biopesticides are quite effective in eradicating fruit flies.

**Keyword:** Biopesticide, Fruit Fly, Sweet Orange, LC50, *Eucalyptus*.

**Abstrak.** Aplikasi biopestisida merupakan salah satu alternatif paling aman untuk mewujudkan pertanian organik yang tidak menimbulkan dampak bahaya baik bagi konsumen maupun bagi lingkungan. Kegiatan ini bertujuan untuk mengaplikasikan biopestisida dalam memberantas lalat buah (*Bactrocera* sp.) pada tanaman Jeruk manis (*Citrus X Sinensis*). Lokasi mitra adalah Kelompok Tani Bukit Rumah Sendi yang berada di Kabupaten Karo. Daun *Eucalyptus grandis* diekstraksi menggunakan destilasi uap kemudian kadar 1,8 Sineol ditentukan menggunakan GCMS dan diperoleh konsentrasinya sebesar 52%. Minyak *Eucalyptus* dicampur dengan minyak tanah dan deterjen kemudian ditentukan nilai LC<sub>50</sub> pada lalat buah dan diamati selama 24, 48, 72, dan 96 Jam dan menghasilkan nilai LC<sub>50</sub> sebesar 35%. Hal ini menunjukkan bahwa Biopestisida cukup efektif digunakan dalam memberantas lalat buah.

**Kata Kunci:** Biopestisida, lalat buah, jeruk manis, LC<sub>50</sub>, *Eucalyptus*

Received 15 March 2022 | Revised 18 March 2022 | Accepted 05 April 2022

\*Corresponding author at: Chemistry Department, Faculty of Mathematic and Natural Science, Universitas Sumatera Utara, Medan, 20155, Sumatera Utara, Indonesia

E-mail address: muhammad.taufik@usu.ac.id

## 1. Pendahuluan

Kelompok Tani Bukit Rumah Sendi merupakan salah satu kelompok tani yang berada di Desa Ujung Sampun yang beranggotakan 22 Kepala Keluarga [1]. Desa Ujung Sampun adalah salah satu desa yang berada di kecamatan Dolat Rayat, Kabupaten Karo, propinsi Sumatera Utara. Jarak mitra ini berada 61 km dari Kampus Universitas Sumatera Utara. Tanaman Jeruk Manis (*Citrus X Sinensis*) adalah komoditi yang ditanam oleh kelompok tani ini [2]. Pada Tahun 2019 sampai dengan saat ini hama lalat buah (*Bactrocera sp.*) menyerang tanaman jeruk petani [3]. Dalam usaha budidaya tanaman, salah satu masalah utama yang sering muncul adalah adanya serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). OPT menjadi salah satu masalah dalam usaha budidaya tanaman. Tidak sedikit kerugian yang harus ditanggung oleh petani dan apabila kondisi ini tidak ditanggulangi maka akan semakin meningkat serangan hama yang akan berakibat pada makin rusaknya tanaman yang dibudidayakan termasuk Jeruk manis [4].

Pestisida biasanya identik dengan suatu bahan ataupun zat kimia yang bersifat racun karena dapat membunuh ataupun membasmi berbagai serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) [5]. Pestisida digolongkan menurut kegunaannya, yaitu Insektisida, Fungisida, Herbisida, Rodentisida, dan lainnya [6]. Dampak yang ditimbulkan akibat pemakaian pestisida seperti kenaikan populasi suatu OPT, dapat menyebabkan resistensi suatu populasi, bahaya keracunan yang ditimbulkan dan yang paling berbahaya adalah akibat dari penggunaan pestisida dapat menyebabkan pencemaran lingkungan [7]. Residu pestisida yang merusak lingkungan juga turut pula meningkatkan kekhawatiran terhadap keamanan pangan di beberapa kalangan konsumen domestik dan menimbulkan hambatan terhadap ekspor perdagangan hasil tanaman pertanian [8]. Residu bahan kimia yang terkandung dalam produk pertanian yang jauh diambang batas akan dapat membahayakan keamanan pangan [9].

Aplikasi biopestisida merupakan alternatif paling aman untuk mewujudkan pertanian organik [10]. Hal ini disebabkan karena pestisida organik ini nyaris tidak menimbulkan dampak bahaya (*hazard effect*) baik bagi konsumen maupun bagi lingkungan. Biopestisida juga akan menjadi solusi bagi pemecahan masalah residu pestisida yang semakin lama semakin merusak lingkungan bahkan kesehatan manusia [11]. Biopestisida digunakan untuk mengendalikan hama atau penyakit yang mengganggu, merusak, atau menyerang tanaman. Salah satu tanaman yang biasa diserang hama lalat buah (*Bactrocera sp.*) adalah Jeruk manis (*Citrus X Sinensis*). Lalat buah (*Bactrocera sp.*) merupakan hama pengganggu yang dapat menurunkan kualitas hasil panen [9] dengan penyebaran yang cepat. Sebanyak 1 (satu) ekor lalat buah betina mampu menghasilkan 1200 – 1500 butir telur [10]. Hama ini menyebabkan kerusakan secara kuantitatif (penurunan jumlah hasil panen) maupun kuantitatif (kerusakan tertentu pada buah) sehingga menurunkan kualitas panen [12].

Biopestisida telah banyak diteliti dalam rangka pemanfaatan Biopestisida untuk pemberantasan hama. [13] telah memanfaatkan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap hama *Spodoptera frugiperda J.E Smith*. Nilai  $LC_{50}$  yang diperoleh sebesar 35,457%. Eucalyptus mengandung 1,8 Sineol yang berkhasiat dalam memberantas hama dan beberapa virus serta bakteri [14]. Berbagai metode pemisahan telah dikembangkan. Metode destilasi telah digunakan dalam mengekstraksi Minyak essential dari daun *Eucalyptus grandis*. Hasil yang diperoleh adalah ditemukannya 12 komponen senyawa dalam daun yaitu :  $\alpha$ -pinene (45.21 %), camphene (1.38 %),  $\beta$ -pinene (1.11 %), camphogen (0.74 %), 1,8-cineole (36.55 %),  $\alpha$ -campholene aldehyde (0.73 %), pinocarvone (0.83 %),  $\alpha$ -terpineol (8.87 %),  $\beta$ -caryophyllene (1.72 %), spathulenol (0.84 %), elemol (0.85 % dan 1-nonadecene (1.17 %)[15]. Metode destilasi yang digunakan adalah Destilasi Stahl sehingga memerlukan pengembangan alat lebih lanjut. Penggunaan GCMS juga telah dikembangkan dalam *Eucalyptus robusta* [16]. Analisis Kualitatif menggunakan GCMS yang telah dikembangkan menghasilkan senyawa  $\alpha$ -pinene; Champene;  $\beta$ -pinene; 1-methyl-4-isopropyl Benzene; 1,8-cineole; 1-methyl-4- (1-methylethylidene) Cylohexene; 3-oxatricyclo; 3-cyclohexene-1-methanol;  $\alpha$ -terpinyl acetate; Trans-caryophyllene; Trans-2- dodecanal. Kadar 1.8-sineol diperoleh sebesar 55.80%. Ekstraksi menggunakan pelarut, metanol, etanol dan diklorometana. Uji potensi antioksidan menggunakan metode DPPH (1,1 difenil pikrilhidrazil). Variasi volume sampel 20; 30; 40; 50; 60 L.  $IC_{50}$  = 5.349 g/mL [17]. Senyawa aktif utama yang ditemukan adalah Sineol. Area puncak diamati pada 52% pada waktu retensi 13,605. Nilai  $LC_{50}$  belum diteliti terutama pada hama lalat buah sebagai aplikasi di bidang pertanian sehingga mendorong pelaksanaan kegiatan ini.

## 2. Metode Pelaksanaan

### 2.1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah blender, ember, seperangkat alat destilasi daun *Eucalyptus grandis*. Bahan yang digunakan adalah daun *Eucalyptus grandis*. Bahan tambahan yang digunakan adalah minyak tanah, detergen, metanol dan air (aqudest).

### 2.2. Lokasi Pengabdian Masyarakat

Pengabdian Masyarakat dilaksanakan pada Kelompok Tani Bukit Rumah Sendi Desa Ujung Sampun Kecamatan Dolat Rakyat Kabupaten Karo Provinsi Sumatera Utara.

Lokasi pengabdian Masyarakat dapat dilihat pada **Gambar 1.** berikut ini :



**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian

**Gambar 1.** menunjukkan Peta lokasi Penelitian yang berada di Desa Ujung Sampun Kecamatan Dolat Rakyat Kabupaten Karo Provinsi Sumatera Utara

*a. Preparasi, Ekstraksi dan Analisis*

Daun segar *Eucalyptus grandis* diambil dari kawasan Desa Dolat Rakyat - Kabupaten Karo, diekstraksi menggunakan alat destilasi (kapasitas 1,5 L) selama 2 jam (terbentuknya Ekstrak pada alat penampung destilat). Destilat ini kemudian ditampung dan digunakan sebagai bahan baku. Analisis senyawa aktif yang terkandung didalamnya dianalisis menggunakan GCMS.

*b. Pencampuran*

Proses pencampuran dilakukan secara manual dengan mempergunakan ember dan pengaduk berbahan plastik. Untuk membuat Biopestisida alami 1 Liter ditambahkan ke dalamnya minyak *Eucalyptus grandis* sebanyak 20 mg, kemudian ditambahkan 15 ml minyak tanah dan 30 gram detergen dan diaduk. Hasil yang diperoleh dibiarkan selama 24 Jam supaya terjadi proses adsorpsi secara keseluruhan antar molekul. Hasil yang diperoleh kemudian disaring menggunakan kain flannel bersih dan siap disemprotkan ke buah jeruk manis.

*c. Penentuan Nilai LC<sub>50</sub>*

*Lethal Concentrate* (LC<sub>50</sub>) ditentukan untuk mengetahui jumlah lalat madu yang mati. Konsentrasi optimum akan diperoleh dengan variasi Minyak *Eucalyptus grandis* pada 10, 20, 30, 40 dan 50 mg/L. Pelarut yang digunakan adalah methanol dengan pengenceran menggunakan aquadest. Rancangan Percobaan menggunakan metode Rancangan Alat Lengkap (RAL) dilaksanakan terhadap lalat buah dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan dengan mengetahui tingkat mortalitas lalat buah dan lethal konsentrasi LC<sub>50</sub> selama 24, 48, 72, dan 96 Jam.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Biopestisida merupakan pestisida biokimia yang tersusun dari senyawa-senyawa alami dan bersifat tidak meracuni yang digunakan untuk mengendalikan Organisme Pengganggu Tanaman. Selain bersifat tak racun, biopestisida adalah pestisida alami yang juga bersifat ramah atau aman terhadap lingkungan. Pestisida ini berasal dari alam yang tersusun dari hewan, tumbuhan, bakteri, dan mineral. Keuntungan penggunaan biopestisida adalah tidak berbahaya dan aman bagi lingkungan karena biopestisida tidak banyak menghasilkan racun dibanding pestisida kimia, dan tidak menghasilkan residu terutama pada buah dan sayuran sehingga aman jika digunakan dalam pertanian organik, target spesifik, efektif meski dalam jumlah sedikit, mengalami terurai secara alami dan cepat, dan dapat digunakan dalam komponen IPM (Integrated Pest Management) atau Pengendalian Hama Terpadu.

Pada Kegiatan pengabdian Masyarakat ini, telah dilakukan Sosialisasi pembuatan dan Aplikasi Biopestisida dari Daun *Eucalyptus grandis* kepada Petani Jeruk Madu di Kelompok Tani Bukit Rumah Sendi seperti pada **Gambar 2.** berikut ini :



**Gambar 2.** Sosialisasi Pembuatan dan Aplikasi Biopestisida

#### a. Preparasi Daun *Eucalyptus*

Tanaman *Eucalyptus sp.* merupakan famili Myrtaceae. Spesies yang sudah dikenal antara lain *Eucalyptus deglupta*, *Eucalyptus urophylla*, *Eucalyptus camadulensis*, *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus pellita*, *Eucalyptus Umbellate*, *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus plathyphylla*, *Eucalyptus alba (ampupu)*, *Eucalyptus tereticornis*, dan *Eucalyptus torreliana*. Kayu *Eucalyptus* digunakan antara lain untuk bangunan di bawah atap, kusen pintu dan jendela, kayu lapis, bahan pembungkus, korek api, bubur kayu (*pulp*), kayu bakar. Beberapa jenis digunakan untuk kegiatan reboisasi. Daun dan cabang menghasilkan minyak yang merupakan produk penting untuk farmasi, misalnya untuk obat gosok atau obat batuk, parfum, sabun, detergen, disinfektan dan pestisida.

Penggunaan sebagai Biopestisida sering digunakan dalam pemberantasan hama lalat buah karena mengandung 1,8 Sineol.

Taksonomi dari *Eucalyptus grandis* sebagai berikut:

Divisio : Spermathophyta

Sub Divisio : Angispermae

Kelas : Dikotyledon

Ordo : Myrtales

Family : Myrtaceae

Genus : *Eucalyptus*

Species : *Eucalyptus grandis*

Daun yang digunakan pada penelitian ini adalah daun segar dan langsung dilanjutkan dengan proses ekstraksi.

#### *b. Ekstraksi dan Analisis*

Ekstraksi Daun *Eucalyptus* dilakukan menggunakan metode Ekstraksi Uap dengan tujuan agar senyawa utama 1,8 Sineol dapat diperoleh secara maksimal. Minyak yang dihasilkan dianalisis menggunakan GCMS dan menghasilkan 52%.

#### *c. Analisis Nilai LC<sub>50</sub>*

Nilai LC<sub>50</sub> ditentukan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap. Berdasarkan Pengamatan yang telah dilakukan selama 96 Jam terhadap hama lalat buah, diperoleh nilai LC<sub>50</sub> sebesar 35%. Hal ini membuktikan bahwa Biopestisida yang dihasilkan cukup efektif dalam memberantas lalat buah.

### **4. Kesimpulan**

Biopestisida berbasis *Eucalyptus grandis* cukup efektif dalam memberantas lalat buah pada tanaman jeruk manis. Daun *Eucalyptus* segar diekstraksi menggunakan destilasi uap kemudian dianalisis menggunakan GCMS menghasilkan 1,8 Sineol sebesar 52%. Melalui proses mixing, minyak *Eucalyptus* dicampur dengan minyak tanah dan deterjen kemudian ditentukan nilai LC<sub>50</sub> pada lalat buah dan diamati selama 24, 48, 72, dan 96 Jam dan menghasilkan nilai LC<sub>50</sub> sebesar 35%.

## 5. Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Sumatera Utara atas dana penelitian Pengabdian Masyarakat melalui Skema Program Kemitraan mono Tahun Reguler Tahun 2021.

## REFERENCES

- [1] Alfian, Z., Marpaung, H., Taufik, M., Lenny, S., Andriyani, & Samosir, S. J. (2019). GC-MS Analysis of Chemical Contents and Physical Properties of Essential Oil of *Eucalyptus grandis* from PT. Toba Pulp Lestari. *Asian Journal of Chemistry*, 31(10). <https://doi.org/10.14233/ajchem.2019.21620>
- [2] Arsanti, I. W., Sayekti, A. L., & Kiloos, A. M. (2017). Analisis Rantai Nilai Komoditas Kubis ( *Brassica oleracea* L ): Studi Kasus di Sentra Produksi Kabupaten Karo ( Value Chain Analysis of Cabbages : Case Study in Karo District Production Centre ). *Pusat Penelitian Dan Pengembangan Hortikultura, Bps 2011*, 269–278.
- [3] Arum, E. K., Affandi, M., & Hariyanto, S. (2020). Diversity of Fruit Flies (Tephritidae: *Bactrocera* Spp.) in Campus C of Airlangga University, Surabaya, Indonesia. *Treubia*, 47(2), 111–122. <https://doi.org/10.14203/treubia.v47i2.3982>
- [4] Bateman, M. L., Day, R. K., Rwomushana, I., Subramanian, S., Wilson, K., Babendreier, D., Luke, B., & Edgington, S. (2021). Updated assessment of potential biopesticide options for managing fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) in Africa. *Journal of Applied Entomology*, 145(5), 384–393. <https://doi.org/10.1111/jen.12856>
- [5] Cahaya, C., Taufik, M., Alfian, Z., Lenny, S., & Hidayati, R. (2020). Identification and Analysis of Potential Antioxidants from Leaves of *Eucalyptus robusta* PT. Toba Pulp Lestari, Tbk. *Proceedings Ofthe 1st International Conference on Chemical Science AndTechnology Innovation (ICOCSTI 2019)*, 1(1), 245–248. <https://doi.org/10.5220/0008920002450248>
- [6] Fikri, E., Setiani, O., & Nurjazuli. (2012). Hubungan Paparan Pestisida Dengan Kandungan Arsen ( As ) Dalam Urin dan Kejadian Anemia ( Studi : Pada Petani Penyemprot Pestisida di Kabupaten Brebes ). *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 11(1), 29–37.
- [7] Hidayati, R., Taufik, M., Alfian, Z., Lenny, S., Cahaya, C., Sidabuke, S., & Manullang, E. (2020). Identification of Potential Antioxidants from Leaves of *Eucalyptus grandis* PT Toba Pulp Lestari, Tbk. *Proceedings Ofthe 1st International Conference on Chemical*

- Science AndTechnology Innovation (ICOCSTI 2019)*, 1(Icocsti 2019), 253–256.  
<https://doi.org/10.5220/0008920202530256>
- [8] Kumar, J., Ramlal, A., Mallick, D., & Mishra, V. (2021). An overview of some biopesticides and their importance in plant protection for commercial acceptance. *Plants*, 10(6), 1–15. <https://doi.org/10.3390/plants10061185>
- [9] Liu, H., Zhang, D. ju, Xu, Y. juan, Wang, L., Cheng, D. feng, QI, Y. xiang, Zeng, L., & Lu, Y. (2019). Invasion, expansion, and control of *Bactrocera dorsalis* (Hendel) in China. *Journal of Integrative Agriculture*, 18(4), 771–787. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(18\)62015-5](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(18)62015-5)
- [10] Nasir, M., Sulastri, & Hilda, M. M. (2018). Analisis Kadar Logam Timbal Dan Arsenik Dalam Tanah Dengan Spektrometri Serapan Atom. *Jurnal IPA Dan Pembelajaran IPA*, 02(02), 89–99.
- [11] Novotny, T. E., Hardin, S. N., Hovda, L. R., Novotny, D. J., McLean, M. K., & Khan, S. (2011). Tobacco and cigarette butt consumption in humans and animals. *Tobacco Control*, 20(1 SUPPL), 17–20. <https://doi.org/10.1136/tc.2011.043489>
- [12] Pohan, S. D. (2014). Pemanfaatan Ekstrak Tanaman sebagai Pestisida Alami ( Biopestisida ) dalam Pengendalian Hama Serangga. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 20(20), 94–99.
- [13] Rumende, C. F. A., Salaki, C. L., & Kaligis, J. B. (2021). Pemanfaatan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Hama *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae). *Cocos*, 2(2), 1–7.
- [14] Sahetapy, B., Uluputty, M. R., & Naibu, L. (2019). Identifikasi Lalat Buah (*Bactrocera* spp), pada Tanaman Cabai (*Capsicum Annum* L.) dan Belimbing (*Averrhoa Carambola* L.) dikecamatan Salahutu kabupaten Maluku Tengah. *Agrikultura*, 30(2), 63. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v30i2.23659>
- [15] Susila, I. wayan, & Supartha, I. W. (2020). Jenis dan Peranan Parasitoid dalam Mengendalikan Populasi Lalat Buah (*Bactrocera dorsalis* Complex.) (Diptera: Tephritidae) yang Menyerang Buah Mangga (*Mangifera indica* L) di Kabupaten Buleleng. *Agrotrop : Journal on Agriculture Science*, 10(1), 29. <https://doi.org/10.24843/ajoas.2020.v10.i01.p04>
- [16] U, Z. A., Purwanti, N., Wahyudi, A., Dokter, P., Fakultas, G., Gigi, K., Gadjah, U., Biomedika, B., Kedokteran, F., Universitas, G., & Mada, G. (2013). Pengaruh Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia* Swingle ) Konsentrasi 10 % Terhadap Aktivitas



Enzim Glukosiltransferase *Streptococcus mutans*. *Maj Ked Gi*, 20(2), 126–131.

- [17] Zhou, L., Li, J., Kong, Q., Luo, S., Wang, J., Feng, S., Yuan, M., Chen, T., Yuan, S., & Ding, C. (2021). Chemical composition, antioxidant, antimicrobial, and phytotoxic potential of *Eucalyptus grandis* × *E. urophylla* leaves essential oils. *Molecules*, 26(5). <https://doi.org/10.3390/molecules26051450>
- Azwar, M. K., Setiati, S., Rizka, A., Fitriana, I., Saldi, S. R. F., & Safitri, E. D. (2020). Clinical Profile of Elderly Patients with COVID-19 hospitalised in Indonesia's National General Hospital. *Acta Medica Indonesiana*.