

Fruit Fly Pest Control with Ultrasonic Waves and Modified Steiner Trap in Orange Orchard in Narigunung 1 Village, Karo Regency

Siti Utari Rahayu^{1*}, Susilawati¹, Suharman², Herty Afrina Sianturi¹, Yosatria Juanka Sibarani¹, Fathurrahman¹, Jacky Gunawan Manurung¹, Ardiansyah Sembiring²

¹Department of Physics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

²Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

*Email: siti.utari@usu.ac.id

Abstract

Orange is one of the local fruits, which is a source of income for farmers in Narigunung 1 Village, Tiganderket District, Karo Regency. However, in recent years, many orange orchards have been attacked by the fruit fly pest of *Bactrocera* sp. (Diptera: Tephritidae), causing the oranges become rotten and fall. This resulted in losses for farmers; there are crop failures in some orchards, while the farmers had to pay off a large pesticide purchase. One of the effective ways to ward off the arrival of these fruit flies is by using ultrasonic waves. Based on a research, fruit flies will be disturbed if there are ultrasonic waves with a frequency of 25-30 KHz that work based on ambient temperatures above 18°C. In addition, to control the fruit fly population, this community service also used a modified steiner trap, employing methyl eugenol, which can stimulate male fruit flies to enter the trap. Both repellents and traps will be made at a height of where fruit flies are active around the orange tree. With this control system, the orange orchard will be free from fruit flies so that farmers will no longer experience losses; besides, ecological trapping of fruit flies will reduce the population of fruit flies around Narigunung 1 Village, Karo Regency.

Keyword: Ultrasonic Waves, Fruit Fly Repellent, Orange Orchard, Karo Regency

Abstrak

Buah Jeruk merupakan salah satu buah lokal yang menjadi sumber pendapat bagi para petani di Desa Narigunung 1, Kecamatan Tiganderket Kabupaten Karo. Namun, beberapa tahun belakangan ini, perkebunan jeruk para petani diserang dengan hama lalat buah *Bactrocera* sp. (Diptera: Tephritidae) sehingga menyebabkan buah jeruk yang dihinggapi oleh lalat ini menjadi busuk dan jatuh. Hal tersebut mengakibatkan kerugian para petani, bahkan pada beberapa perkebunan terjadinya kegagalan panen, sedangkan para petani harus melunasi hutang pembelian pestisida yang cukup besar. Salah satu cara yang efektif dalam menghalau datangnya lalat buah ini adalah dengan menggunakan gelombang ultrasonik. Berdasarkan penelitian, lalat buah akan merasa terganggu jika terdapat gelombang ultrasonik dengan frekuensi 25-30 KHz yang bekerja berdasarkan suhu lingkungan di atas 18°. Selain itu, untuk mengendalikan populasi lalat buah tersebut, pengabdian ini juga menggunakan perangkap dengan bentuk modifikasi steiner dan menggunakan metil eugenol yang dapat merangsang lalat buah jantan untuk masuk ke dalam perangkap. Baik alat pengusir maupun perangkap akan dibuat pada ketinggian dimana lalat buah beraktivitas di sekitar pohon jeruk. Dengan adanya sistem pengendalian ini maka perkebunan jeruk mitra akan terbebas dari lalat buah sehingga petani tidak lagi mengalami kerugian, selain itu pemerangkapan lalat buah secara ekologis akan mengurangi populasi dari lalat buah di sekitar Desa Narigunung 1 Kabupaten Karo.

Kata Kunci: Gelombang Ultrasonik, Pengusir Hama Lalat Buah, Perkebunan Jeruk, Kabupaten Karo

1. PENDAHULUAN

Lalat buah, *Bactrocera* sp. (Diptera: Tephritidae), merupakan hama yang menyerang tanaman hortikultura di daerah tropis dan subtropis, lalat buah meletakkan telurnya di bawah kulit buah, kemudian menetas menjadi larva yang mengkonsumsi daging buah sehingga buah akan menjadi lebih cepat busuk dan jatuh dari pohonnya sebelum waktunya. Hama ini menggunakan isyarat kimia (aroma) dan isyarat visual (warna) dalam menyerang buah yang akan digunakan sebagai inang peletakkan telur. Oleh sebab itu, penelitian tentang berbagai macam perangkap dirancang dengan memanipulasi dua isyarat tersebut.

Berkenaan dengan hama lalat buah, Desa Narigunung 1 merupakan salah satu desa di Kecamatan Tigandreket, Kabupaten Karo yang mendapatkan serangan hama lalat buah. Desa yang terletak sekitar 92 km dari Universitas Sumatera Utara (USU) ini memiliki sejumlah perkebunan jeruk yang terdiri atas kelompok tani dengan luas individual kebun jeruk sebesar 0,5 Hektar. Sebelum serangan hama lalat buah, omzet yang diterima masing-masing petani tergolong besar. Namun, setelah adanya serangan hama lalat buah, kebanyakan petani mengalami kerugian hingga mengalami gagal panen yang mengakibatkan petani tidak dapat membayar hutang pembelian pestisida yang cukup besar.

Selama ini para petani masih menggunakan perangkap kimia yang berbentuk bola berwarna kuning serupa jeruk yang telah dibaluri dengan lem dan diberi aroma perangsang lalat buah. Namun, perangkap tersebut masih belum efektif dalam mengendalikan lalat buah dikarenakan pada musim penghujan perangkap tersebut harus selalu diganti. Berdasarkan kajian yang dilakukan oleh Hasyim *et al.* (2006), perangkap yang paling efektif digunakan adalah perangkap McPhail yang telah diberi Metil Eugenol pada kebun petani Kenagarian Kacang, KM 16 Solok dan kebun markisa di Alahan Panjang, Solok pada ketinggian 1,5 m dari permukaan tanah. Selain itu, Bangun (2009) menemukan bahwa perangkap yang paling efektif untuk perkebunan jeruk di Desa Sukanalu Kabupaten Karo adalah perangkap kuning dengan Lem Leila yang dipasang pada ketinggian 100 cm. Hal-hal tersebut mengindikasikan bahwa perbedaan daerah menghasilkan perbedaan penggunaan perangkap yang efektif. Oleh karena itu, tim pengabdian masyarakat mengusulkan pemasangan perangkap Steiner Modifikasi yang terbuat dari botol mineral bekas dan dengan penambahan metil eugenol sebagai stimulus terhadap isyarat kimia lalat buah dan membandingkannya dengan perangkap yang sering dipergunakan oleh masyarakat sekitar.

Selain itu, untuk mengusir hama lalat buah di sekitar perkebunan, maka tim pelaksana pengabdian masyarakat juga membuat suatu alat pendeteksi dan pengusir hama lalat buah dengan bantuan gelombang ultrasonik. Alat ini akan mengeluarkan frekuensi gelombang ultrasonik sebesar 25-30 kHz, jika *real-time clock* (RTC) menunjukkan waktu harian selama delapan jam. Kontroller yang dipergunakan adalah Mikrokontroler ATmega328P dengan sumber tegangan berupa panel surya sehingga petani tidak perlu mencari sumber listrik untuk menyalakan alat pengusir hama lalat buah. Ketinggian alat pengusir ini dirancang setinggi 3 meter dengan 16 pemancar, hal ini disesuaikan dengan ketinggian aktivitas lalat buah.

2. METODE PELAKSANAAN

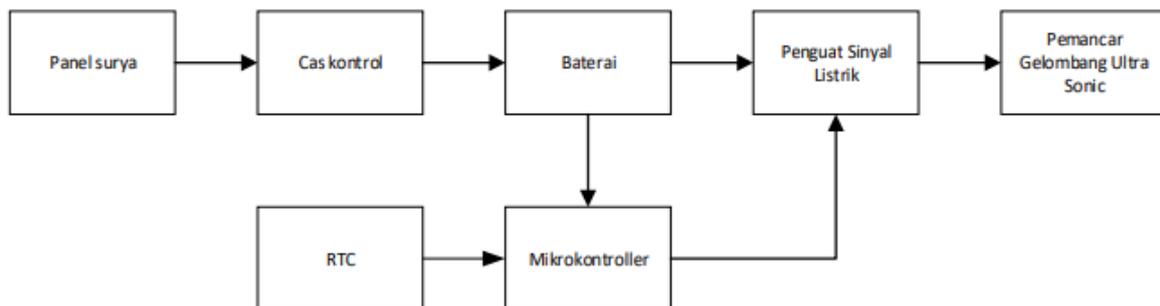
Pengabdian masyarakat ini dilakukan di Desa Narigunung 1, Kecamatan Tigandreket, Kabupaten Karo, yang berjarak 92 km dari USU. Perangkap sebanyak 40 buah dipasang pada perkebunan petani yang memiliki luas 0,5 hektar. Perangkap dibuat dari botol air mineral bekas yang memiliki ujung meruncing dimana 1/3 bagian dari botol dipotong dan dipasangkan terbalik. Selanjutnya bagian dalam perangkap diberi kain kasa yang telah ditetesi dengan metil eugenol yang diletakkan pada kawat peyangga. Bentuk perangkap ini diberikan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Perangkat Steiner Modifikasi

Perangkat ini diletakkan pada ketinggian 1,5 meter dari permukaan tanah yang digantungkan pada beberapa tanaman jeruk warga.

Alat Pengusir Hama Lalat Buah yang didesain untuk pengabdian masyarakat ini memanfaatkan gelombang ultrasonik yang dibangkitkan dengan menggunakan alat berbasis Mikrokontrollet ATMega328P. Alat ini menggunakan panel surya sebagai sumber energi listrik dan *real-time clock* (RTC) sebagai pengatur waktu hidup matinya alat. Panel surya yang dipergunakan merupakan sel surya silikon yang memiliki efisiensi yang cukup tinggi dan dijual secara komersil di pasaran, meskipun tim pengabdian juga mengembangkan penelitian tentang sel surya jenis lain. Hal ini dilakukan agar memudahkan perawatan dan pergantian bagian dari perangkat jika mengalami masalah. Gambar 2.2. menunjukkan diagram blok dari alat pengusir hama lalat buah yang dirancang pada pengabdian masyarakat ini.



Gambar 2.2 Blok Diagram alat pengusir hama lalat buah dengan gelombang ultrasonic

Selain mempersiapkan kedua alat yang akan diaplikasikan ke perkebunan warga. Metode pelaksanaan yang akan dilakukan adalah sosialisasi, pelatihan penggunaan dan pemeliharaan alat, dan pendampingan. Secara rinci, langkah-langkah yang akan dilakukan oleh tim pengabdian bersama mitra adalah sebagai berikut:

- Memberi penjelasan dan sosialisasi mengenai lalat buah dan penanganannya secara fisika dengan menggunakan gelombang ultrasonik dan perangkat kuning, serta keuntungan menggunakan alat pengusir hama ini dibandingkan dengan metode pengusir hama yang telah mereka lakukan selama ini.
- Memberi penjelasan fungsi dari alat pengusir hama dengan gelombang ultrasonik dan perangkat Steiner termodifikasi agar dapat dioptimalkan pemanfaatannya dengan baik.
- Memberi penjelasan bagaimana mengoperasikan alat dengan baik.
- Menyiapkan SOP pengoperasian alat.

- e) Menyusun perangkat pada perkebunan jeruk dan memasang alat pengusir hama pada bagian tepi perkebunan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan luaran yang telah dicapai pada program pengabdian kepada masyarakat dengan judul Sistem Pengendali Hama Lalat Buah Dengan Gelombang Ultrasonik Dan Perangkat Kuning Lem Leila Pada Perkebunan Jeruk Di Desa Narigunung 1 Kabupaten Karo adalah berupa produk/barang yang dihasilkan berupa dua hal; alat pertama adalah alat penghasil gelombang ultrasonik berfrekuensi 25-30 KHz dengan sumber tenaga panel surya. Alat ini ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alat penghasil gelombang ultrasonik berfrekuensi 25-30 KHz dengan sumber tenaga panel surya

Alat ini bekerja dengan menggunakan sumber tenaga listrik dari panel surya yang sangat cocok digunakan di area perkebunan jeruk yang jauh dari sumber energi listrik. Pengusir hama lalat buah yang digunakan adalah gelombang ultrasonik dengan frekuensi 25-30 KHz yang telah diteliti dapat membuat sistem nervous pada lalat buah aktif sehingga lalat buah tidak berani berada di sekitar daerah yang memiliki gelombang ultrasonik. Pemancar gelombang ultrasonik yang digunakan ada 8 pemancar yang berada pada ketinggian 1 meter dan 2 meter di atas tanah.

Pemasangan alat ini dilakukan setelah sosialisasi diberikan kepada masyarakat petani sehingga masyarakat petani dapat memahami ilmu dan teknologi di balik pemanfaatan gelombang

Siti Utari Rahayu dkk, Fruit Fly Pest Control with Ultrasonic Waves and Modified Steiner Trap

ultrasonic sebagai pengusir hama lalat buah. Selain itu, cara kerja alat juga dijelaskan pada sesi sosialisasi, hal ini diberikan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Sosialisasi penggunaan alat pengusir hama lalat buah dengan gelombang ultrasonik dan perangkap Steiner termodifikasi

Setelah sesi sosialisasi berakhir, maka alat dipasang pada salah satu kebun warga, pada saat alat dipasang, tim pengabdian masyarakat juga menjelaskan SOP pemakaian alat. Hal ini diberikan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Pemasangan alat pengusir hama lalat buah dengan gelombang ultrasonik

Alat kedua yang dihasilkan adalah Perangkap Lalat Buah dengan bentuk Steiner termodifikasi dan menggunakan metil eugenol yang memanfaatkan botol air mineral bekas seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.1. Perangkap ini bekerja dengan mengeluarkan aroma yang disukai oleh lalat jantan dan hingga akhirnya lalat jantan akan masuk ke dalam perangkap, metil eugenol tersebut akan membuat sayap lalat menjadi lengket hingga akhirnya lalat mati dan jatuh ke bagian bawah botol aqua Gambar 3.4 menunjukkan pemasangan perangkap oleh tim pengabdian dan warga.



Gambar 3.4 Pemasangan alat pengusir hama lalat buah dengan perangkap Steiner termodifikasi

Dengan adanya kedua alat tersebut, serangan hama lalat buah di perkebunan warga akan berkurang.

4. KESIMPULAN

Dari kegiatan ini, alat pengusir lalat buah dengan gelombang ultrasonic berfrekuensi 25-30 KHz telah berhasil dirancang dan dipasang di perkebunan warga, alat ini akan mengusir hama lalat buah yang ada di perkebunan warga; dimana alat pengusir lalat buah dengan gelombang ultrasonik ini menggunakan tenaga surya sehingga sangat cocok digunakan di area perkebunan yang jauh dari sumber listrik. Selain itu, perangkap metil eugenol dengan memanfaatkan botol air mineral bekas dengan bentuk Steiner termodifikasi merupakan salah satu perangkap lalat buah yang efektif dalam mengurangi populasi lalat buah.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu kelancaran pengabdian masyarakat ini. Pengabdian masyarakat ini dibiayai oleh Universitas Sumatera Utara melalui skema Pengabdian Masyarakat Mono Tahun Dosen Muda 2019 dengan nomor kontrak: 331/UN5.2.3.2.1/PPM/2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, B. H., Beroza, M., Oda, T. A., Steiner, L. F., Miyashita, D. H., & Mitchell, W. C. (1962). Insect attractants, the development of male melon fly attractants. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 10(4), 270-276.
- Bangun, D. A. (2009). Kajian beberapa metode perangkap lalat buah (Diptera: Tephritidae) pada pertanaman jeruk manis (*Citrus spp.*) di Desa Sukanalu Kabupaten Karo. Skripsi. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Hasyim, A., & de Kogel, W. J. (2006). Efektivitas model dan ketinggian perangkap dalam menangkap hama lalat buah jantan, *Bactrocera spp.*
- Kadir, A. (2015). *From zero to a pro Arduino*. Yogyakarta: Andi.

- Katsoyannos, B. I. (1994). Evaluation of Mediterranean fruit-fly traps for use in sterile-insect-technique programmes. *Journal of Applied Entomology*, 118(1-5), 442-452.
- Manurung, B., Prastowo, P., & Tarigan, E. E. (2012). Pola aktivitas harian dan dinamika populasi lalat buah *Bactrocera dorsalis* Complex pada pertanaman jeruk di dataran tinggi Kabupaten Karo Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 12(2), 103-110.
- Noer, N. M., Rahayu, S. U., Sebayang, K., Sianturi, H. A., & Lee, M. W. (2020, May). Employing Successive Ionic Layer Adsorption and Reaction (SILAR) Method on the Fabrication of Cu₃BiS₃-Semiconductor-Sensitized Solar Cells. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1542, No. 1, p. 012041). IOP Publishing.
- Rahayu, S. U., & Lee, M. W. (2020, March). The investigation of chemically deposited Cu₃BiS₃ into mesoporous TiO₂ films for the application of semiconductor-sensitized solar cells. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2221, No. 1, p. 030005). AIP Publishing LLC.
- Sebayang, K., Rahayu, S. U., Lee, M. W., Gea, S., Ginting, H., & Warman, A. (2021). THE COMPARISON OF OPAQUE TiO₂ AND TRANSPARENT TiO₂ ON THE PERFORMANCE OF AgSbS₂-SENSITIZED SOLAR CELL PREPARED BY SOLUTION PROCESSING. *relation*, 14(1), 88-93.
- Sirait Y. I. (2016). Perancangan Alat Pengusir Hama Lalat Buah Menggunakan Gelombang Ultrasonik Berbasis Arduino. Skripsi. Universitas Sumatra Utara, Medan.