

## **Pemanfaatan Refugia dengan Metode “Border Plant” Untuk Mengendalikan Hama Lalat Buah pada Tanaman Pare**

### *Utilization of Refugia with the Border Plant Method to Control Fruit Fly Pests on Bitter Gourd Plants*

Sarni<sup>1</sup>, Helda Sabban<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Khairun, Ternate, Indonesia

\*Corresponding author : [sarniriyadi@yahoo.com](mailto:sarniriyadi@yahoo.com), [hildasabban11@gmail.com](mailto:hildasabban11@gmail.com)

Received: 12 November 2021

Accepted: 14 Januari 2022

Available online: 30 Juni 2022

#### **ABSTRACT**

Fruit flies belong to pests that inflict huge losses on farmers, especially fruit and vegetable growers. Damage caused by this fruit fly causes the fruit to become rotten, several ways have been done to inflict fruit flies in Indonesia, but the use of pesticides is still dominant. other efforts are needed, namely by implementing Integrated Pest Management. One of them is ecosystem manipulation by planting using the "border plant" technique or edge plants surrounding the plant with refugia. The use of this technique aims to get natural enemies and polynators to go to the edge plants to forage and breed. The purpose of the study was to determine the influence of refugia planting with "border plant" treatment in suppressing the intensity of fruit fly pest attacks on bitter gourd plants. The study was conducted with a Randomized Group Design (RAK) where there were 5 treatments (controls, kenikir flowers, paper, marigolds, purslane) and 5 repeats. The results showed that all refugia plants gave good results in suppressing fruit fly pest attacks on bitter gourd indicated by the percentage of attack rate only below 10%, the development of pupae and imago populations produced also showed that the average form was relatively very small, namely below 10 per head. Fruit flies belong to pests that inflict huge losses on farmers, especially fruit and vegetable growers. Damage caused by this fruit fly causes the fruit to become rotten, several ways have been done to inflict fruit flies in Indonesia, but the use of pesticides is still dominant. other efforts are needed, namely by implementing Integrated Pest Management. One of them is ecosystem manipulation by planting using the "border plant" technique or edge plants surrounding the plant with refugia. The use of this technique aims to get natural enemies and polynators to go to the edge plants to forage and breed. The purpose of the study was to determine the influence of refugia planting with "border plant" treatment in suppressing the intensity of fruit fly pest attacks on bitter gourd plants. The study was conducted with a Randomized Group Design (RAK) where there were 5 treatments (controls, kenikir flowers, paper, marigolds, purslane) and 5 repeats. The results showed that all refugia plants gave good results in suppressing fruit fly pest attacks on bitter gourd indicated by the percentage of attack rate only below 10%, the development of pupae and imago populations produced also showed that the average form was relatively very small, namely below 10 per head..

**Keywords:** *Border Plant, Fruit Fly, Bitter Gourd Plant.*

#### **I. PENDAHULUAN**

Hama yang menimbulkan kerugian besar bagi tanaman buah dan sayuran salah satunya adalah hama lalat buah. Kerusakan akibat lalat buah ini mengakibatkan buah menjadi busuk, sebab serangan larva yang memakan daging buah. Kehilangan hasil dapat mencapai 90-100% jika serangan terjadi saat buah menjelang masak, serangan ini ditunjang dengan varietas buah, lokasi, populasi hama lalat buah dan musim. Lalat buah dapat menyerang kurang lebih 75 % tanaman hortikultura. Menurut siwi dkk (2006) ada 16 spesies diindonesia yang dikategorikan sebagai spesies lalat buah penting

Saat ini, berbagai cara dilakukan untuk mengendalikan serangan lalat buah, tetapi pestisida masih dianggap efektif dan dominan dalam mengendalikan berbagai hama tanaman. Diperlukan upaya lain dengan penerapan pengelolaan hama secara terpadu (PHT).

Salah satu komponen PHT yaitu pemanfaatan musuh alami/ agens hayati (parasitoid, predator, dan entomopatogen) atau lebih dikenal dengan pengendalian hayati. Pengendalian hama dengan memanfaatkan musuh alami (parasitoid dan predator), relatif lebih menguntungkan karena aman terhadap produk tanaman, lingkungan, jasad non target, serta sudah tersedia di alam. Pemanfaatan musuh alami ini

ditunjang dengan lingkungan yang baik untuk kehidupannya, salah satu yang bisa ditempuh untuk menciptakan lingkungan yang baik adalah dengan teknik pengembalian kestabilan ekosistem, yaitu dengan cara memanipulasi habitat menggunakan tanaman refugia..

Manipulasi habitat adalah teknologi yang digunakan bertujuan menciptakan keanekaragaman hayati untuk menstabilkan agroekosistem pertanian secara berkelanjutan. Hal ini difokuskan pada peningkatan populasi musuh alami hama dalam menekan populasi hama tanaman, dengan cara penyediaan tempat berlindung dan sumber makanan yang cukup dalam agroekosistem agroekosistem.

Berbagai jenis tumbuhan yang tumbuh pada suatu area dan menjadi sumber makanan, tempat berlindung, maupun sumberdaya lain untuk keberlangsungan kehidupan musuh alami seperti parasitoid dan predator disebut refugia. Refugia diharapkan berfungsi sebagai mikrobabitat dalam upaya konservasi musuh alami hama (Solichah, 2001). Tumbuhan liar yang tumbuh di sekitar pertanian tidak hanya berfungsi sebagai tempat berlindung (shelter) dan pengungsian musuh alami ketika kondisi lingkungan tidak sesuai tetapi juga menyediakan inang alternatif dan makanan tambahan bagi imago parasitoid seperti tepung sari dan nectar (Masfiah *et al.*, 2014). Berdasarkan penelitian Hogan (2016) penggunaan refugia di cina mampu menurunkan penggunaan insektisida sebesar 75 % dengan perbandingan tanpa menggunakan tanamn refugia di sawah. Penelitian lainnya yang dilakukan di Thailand dan vietnam menunjukkan manfaat yang sama yang sama yaitu meningkatkan populasi musuh alami.

Permasalahan utama budidaya tanaman pare yaitu adanya serangan hama lalat buah. Serangan hama lalat buah ini sering menimbulkan kerusakan yang cukup merugikan pada tanaman, khususnya pada bagian buah. Pengendalian unruk menekan serangan lalat buah telah seringkali dilakukan, namun hanya mengandalkan pestisida sintetik, yang berdampak negatif bagi kesehatan dan lingkungan. Diperlukan upaya lain melalui rekayasa ekosistem dengan menggunakan penanaman tanaman refugia berupa bunga kenikir, marigold, bunga kertas, dan krokot terhadap hama lalat buah menggunakan teknik “border Plant” atau tanaman pinggir mengelilingi tanaman. Penggunaan teknik ini bertujuan agar musuh alami dan polinator menuju tanaman pinggir untuk mencari makan dan berkembang biak, sebab itu penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui pengaruh penanaman refugia terhadap tingkat serangan hama lalat buah. Penelitian dimaksudkan mengetahui adanya pengaruh penanaman refugia dengan perlakuan “border plant” dalam menekan intensitas serangan hama lalat buah pada tanaman pare.

## II. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di daerah Tubo, Kota Ternate, dilakukan dari bulan Mei-Agustus 2021. Penelitian dirancang dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dimana terdapat 5 perlakuan, setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Jumlah petak percobaan sebanyak 25 petak berbentuk persegi

berukuran 2x2 meter persegi. Jarak antar petak perlakuan 2 meter. Bunga kenikir, marigold, bunga kertas, dan bunga krokot ditanam sebagai border dengan jarak 50 cm dari tepi petak ke tanaman pare. Perlakuan yang diuji yaitu :

P0 : Kontrol

P1 : bunga Kenikir

P2 : bunga kertas

P3 : bunga marigold

P4: bunga krokot

### Pelaksanaan Penelitian

#### *Persiapan lahan*

Tahapan pelaksanaan penelitian ini dimulai dengan persiapan lahan penelitian dengan mengolah tanah sedalam 20 cm, selanjutnya digaru dan diratakan dengan cangkul. Kemudian dibuat petak-petak percobaan dengan ukuran 60 cm x 60 cm.

#### *Perbanyakan Tanaman Refugia*

Benih tanaman bunga disemaikan paa polibag sampai tanaman berusia 3 minggu. Pembibitan dilakukan agar tanaman tetap hidup dan memproduksi bunga yang akan digunakan saat penelitian dilakukan. Tanaman refugia ditanam mengelilingi petak lahan pertanian.

#### *Penanaman dan perawatan Tanaman Pare*

Bibit pare ditanam setelah tanaman refugia. Setelah dilakukan pembibitan selama 1 minggu. Bibit yang ditanam sebanyak 1 bibit/lubang tanam. Penyiraman dilakukan pagi sore. Pengendalian gulma (dibersihkan dari gulam seminggu sekali) dan Pemupukan tanaman pare dan refugia 2 minggu sekali

### Pengamatan

#### *Persentase Serangan*

pengamatan persentase serangan dilakukan dengan melihat gejala serangan pada buah yang berada di plot percobaan. Persentase serangan dihitung dengan menggunakan rumus :

$$P = \frac{a}{b} \times 100$$

P = Persentase serangan

A= jumlah buah terserang

B= Jumlah seluruh buah

#### *Penghitungan Pupa*

Seluruh Buah pare dipetik dan dicatat jumlah buah. Baik buah yang menunjukkan gejala dan tidak menunjukkan gejala dimasukkan dalam wadah plastik untuk keperluan melihat perkembangan pupa dan imago lalat buah, dalam wadah tersebut diisi pasir lembab dan halus dengan takaran pasir 1/5 dari besar wadah. Kemudian penutup wadah ditutup menggunakan kain kasa dan direkatkan dengan karet gelang. Pemindahan buah dari kantong ke dalam wadah dilakukan sehari setelah pengamatan di lapangan. Pengamatan (pemanenan buah) dilakukan sekali seminggu di waktu sore. Pengamatan pupa dilakukan setiap hari dengan menghitung jumlah pupa yang keluar dari buah pare. Setelah pupa berkurang pada buah pare, pasir pada

wadah dituang di piring untuk mendapatkan jumlah pupa yang terbentuk. Pupa terbentuk dihitung dengan rumus matematis :

$$JPT = \frac{TP}{TB}$$

JPT = Jumlah Pupa Terbentuk

TP = Total Pupa terbentuk

TB = Jumlah seluruh buah terserang

### Penghitungan Imago

#### Imago terbentuk

Penghitungan imago dilakukan setelah dilakukan pemindahan pupa dari wadah tempat pemeliharaan. Pengamatan pupa dilakukan tiap hari. Banyaknya imago yang keluar dari pupa dihitung dengan menggunakan rumus matematis :

$$JIT = \frac{TI}{TB}$$

JIT = Jumlah Imago Terbentuk

TI = Total Imago terbentuk

TB = Total seluruh buah terserang

### Analisis Data.

Data pengamatan dianalisis dengan analisis of varian (annova) atau sidik ragam, bila terdapat perlakuan yang berpengaruh nyata, dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil taraf 0,05.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Intensitas Serangan

Serangan lalat buah yang terjadi dilapangan terlihat dengan adanya muncul titik warna kekuningan pada buah, hal ini disebabkan lalat buah menusukkan ovipositornya untuk meletakkan telur dalam buah. Dari hasil pengamatan dengan menggunakan beberapa perlakuan, menunjukkan tingkat serangan hama lalat buah pada tanaman pare dengan perlakuan tanaman refugia menunjukkan hasil yang berbeda. Hasil analisis sidik ragam memperlihatkan adanya perlakuan refugia memberikan pengaruh nyata terhadap persentase serangan lalat buah. Pengaruh perlakuan refugia terhadap serangan lalat buah dapat dilihat pada Tabel 1.

Perlakuan	Persentase Serangan (%)
P0 : Kontrol	7,2c
P1 : bunga Kenikir	3,2b
P2 : bunga kertas	2,6a
P3 : bunga marigold	2,2a
P4: bunga krokot	3,8b

Hasil pengujian sidik ragam anova memberikan hasil bahwa pada tanaman pare dengan "border plant" memperlihatkan bahwa tanaman kenikir, bunga kertas, marigold dan krokot efektif mengatasi serangan lalat buah dibandingkan dengan kontrol. Perlakuan refugia bunga kertas dan marigold memberikan hasil berbeda nyata dibanding perlakuan refugia kenikir dan bunga krokot. hal ini

memperlihatkan bahwa refugia marigold dan bunga kertas dapat menekan serangan dari hama lalat buah.

Intensitas tinggi serangan dari lalat buah terlihat pada P0 (Kontrol), namun jika dilihat dari persentase serangan oleh lalat buah hanya berkisar 7 %, dan hal ini masih termasuk dalam kategori serangan ringan, rendahnya serangan ini diduga karena penempatan perlakuan kontrol berdekatan dengan perlakuan refugia sehingga membuat tanaman kontrol masih terlindungi dengan serangan dari lalat buah pare. Mikrohabitat bagi musuh alami salah satunya adalah tanaman berbunga atau refugia, tanaman refugia dapat berfungsi sebagai sumber makanan dan inang alternatif juga sebagai tempat berlindung dari lingkungan yang ekstrim, lingkungan yang seperti ini membuat ekosistem pertanaman lebih stabil. Menurut Kurniawati (2011) bunga dari tanaman refugia akan menarik serangga untuk datang, baik serangga yang bersiufat sebagai musuh alami maupun hama tanaman, hal ini disebabkan oleh nektar yang dikeluarkan oleh bunga dari tanaman refugia, selain bau, warna ukuran serta bentuk tanaman juga merupakan daya tarik serangga lain datang dan berkumpul.

Tanaman pare yang ditanam dengan sistem border plant oleh refugia memberikan pengaruh besar terhadap peningkatan keberagaman dan keberadaan musuh alami (parasitoid dan predator) dibandingkan dengan perlakuan tanpa menggunakan tanaman refugia, hal ini dikarenakan tanaman refugia bersifat sebagai border plant menjadi tempat berlindung bagi musuh alami. Semakin banyak musuh alami yang berkumpul disekitar tanaman tersebut, maka secara tidak langsung, hama akan takut mendekat karena merasa terancam akan kehadiran musuh alami tersebut. Tanaman utama yang ditanam dengan tanaman pinggiran akan dapat menurunkan populasi hama karena adanya peningkatan keragaman ekosistem.

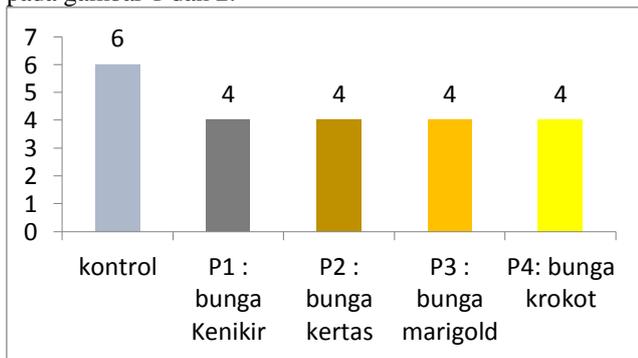
Peningkatan intensitas kerusakan buah pare yang tinggi terjadi karena adanya penanaman yang dilakukan secara monokultur tanpa adanya perlakuan lain, hal ini terlihat pada Kontrol (P0), berbanding terbalik dengan perlakuan P2 (B. marigold) dan P3 (B. Kertas) menunjukkan tingkat serangan lalat buah yang lebih rendah. Rendahnya intensitas kerusakan hama tersebut karena kandungannya yang mengandung metabolit sekunder yaitu tannin, flavonoid, steroid dan saponin. Metabolit ini berfungsi sebagai insektisida nabati (Kusmiati, 2011). Wardani et al. (2019) membuktikan bahwa penggunaan ekstrak bunga marigold efektif pada nyamuk *Aedes aegypti* yang diberikan cairan konsentrasi 60% . Erdinansyah dkk (2018), melakukan penelitian untuk mengurangi populasi arthropoda pada areal sawah dengan menggunakan bunga marigold. Hasil yang diperoleh adalah adanya pengaruh terhadap peningkatan populasi dari belalang tanduk panjang yang merupakan musuh alami dari hama padi, seiring dengan adanya jumlah anakan padi. Penelitian Arianto (2022) mengenai Serangan Lalat Buah (*Bactrocera* spp.) pada Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annuum* L.) di Lahan Gambut dengan menggunakan Marigold (*Tagetes erecta* L.) dan Tanaman Refugia Kenikir (*Cosmos*

*caudatus*) mendapatkan hasil bahwa marigold lebih efektif menekan serangan lalat buah dibandingkan dengan kenikir, namun penanaman tanaman cabe yang tetap ditanam bersama dengan tanaman refugia, serangan lalat buah dapat ditekan. Yunian, 2016 juga mendapatkan hasil bahwa semakin banyak kombinasi refugia pada pertanaman padi mampu menghasilkan produksi yang tinggi juga mampu menurunkan intensitas serangan hama *S. Innotata*

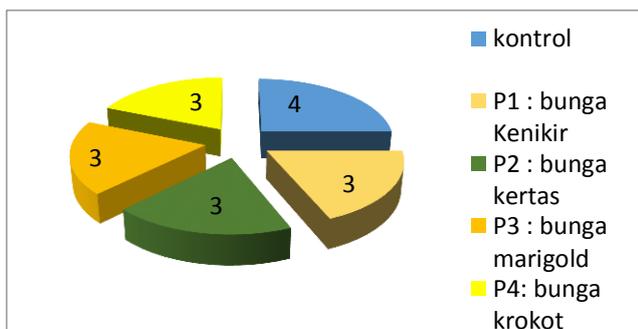
Warna yang mencolok dan berbau khas merupakan ciri tanaman yang dapat dijadikan sebagai tanaman refugia. Wardana et al. (2017), mengemukakan bahwa bahwa salah satu tanaman yang dapat dijadikan tanaman refugia adalah marigold karena memiliki aroma yang menyengat dan warna bunga yang sangat mencolok, hal ini sangat disukai oleh musuh alami dan dijauhi oleh hama tanaman. Marigold mampu menekan serangan dan populasi hama wereng coklat pada pertanaman padi (Minarni et al., 2018). Penelitian Lestari (2018), juga menunjukkan intensitas serangan hama ulat bawang (*Spodoptera oxygva* Hubner) dapat dikendalikan dengan tanaman marigold.

## 2. Populasi Pupa dan Imago Lalat Buah

Hasil pengamatan jumlah pupa terbentuk dan pupa yang menjadi imago lalat buah dengan perlakuan tanaman refugia sistem border plant menunjukkan bahwa rata-rata populasi pupa dan imago yang terbentuk relatif sangat sedikit. Hasil perhitungan rata-rata jumlah pupa dan imago yang terbentuk terlihat pada gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Rata-rata Jumlah Pupa pada beberapa perlakuan tanaman refugia



Gambar 2. Rata-rata Jumlah imago yang muncul pada beberapa perlakuan tanaman refugia

Pada Gambar 1 dan 2. rata-rata jumlah pupa dan imago yang terbentuk nilainya sama pada semua perlakuan dengan tanaman refugia, hal ini terlihat

bahwa semua perlakuan dengan menggunakan tanaman refugia menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata, namun untuk kontrol berbeda nyata dengan semua perlakuan refugia

Tingkat pembentukan pupa yang rendah menandakan rendahnya serangan lalat buah di pertanaman. Dari hasil terlihat bahwa rata – rata jumlah pupa dan imago terbentuk yang terbentuk hanya berkisar 4-6 pupa dan imago, diduga faktor adanya tanaman refugia membuat lalat buah betina kesulitan untuk menusukkan ovipositornya ke dalam buah karena terhalau oleh banyaknya serangga yang mencari makan di tanaman refugia tersebut, serangga disini dapat bersifat sebagai parasitoid dan predator.

Serangga tertarik datang ke tanaman berbunga karena adanya karakter morfologi dan fisiologi yang mencolok, hal ini dapat terlihat dari bentuk, ukuran dan warna bunga, periode berbunga, keharuman dan adanya kandungan dari polen maupun nektar. Bunga yang berukuran kecil, terbuka lebar, dengan waktu membuka yang lama lebih disukai oleh serangga. karakteristik seperti ini banyak dijumpai pada bunga-bunga dari famili Compositae atau Asteraceae (Erdiyansyah, 2017). Selain morfologi, aroma dan bau juga merupakan salah satu faktor serangga mengetahui jenis tumbuhan. Tanaman mempunyai adaptasi yang bersifat penarik dan penolak serangga, salah satunya dilihat dari aroma yang dikeluarkan. Aroma atau bau bunga sulit dikenali oleh serangga polinator dibandingkan dengan warna bunga yang mencolok (Wardana, 2017).

Penelitian Setyadin dkk., (2017) mendapatkan bahwa adanya peningkatan populasi musuh alami di lahan persawahan dengan adanya tanaman refugia ini. Musuh alami yang dapat ditemui pada sawah seperti belalang sembah, capung jarum, kumbang koksinelid dan lebah. Serangga-serangga ini selain bersifat sebagai musuh alami dalam hal ini predator bagi hama tanaman padi, sehingga terjadi keseimbangan ekosistem, dan membantu para petani dalam menekan populasi perkembangan hama

Bunga – bunga yang berwarna mencolok seperti bunga kertas (*Zinnia peruviana*), krokot, kenikir dan marigold merupakan tanaman berbunga yang mekar sepanjang hari, perawakan tanaman tidak terlalu tinggi (berkisar 15 cm – 1 meter), mahkota bunganya tipis dan kaku, kelopak bunga berlapis dan tunggal, serta cepat melakukan regenerasi. Tipe tanaman berbunga seperti ini sangat disukai oleh serangga dari ordo lepidoptera (kupu-kupu), ordo coleoptera (kumbang), Hymenoptera (lebah dan semut) serta laba-laba (Purnawati, 2020), selain itu pula disukai oleh serangga polinator (penyerbuk), hal ini selaras dengan pernyataan Syamsuardi (2012) bahwa serangga penyerbuk seperti lebah dan tawon sangat menyukai tanaman refugia, sehingga membantu tanaman dalam hal penyerbukan.

## IV. KESIMPULAN

Tanaman refugia yang dijadikan border plant untuk menekan serangan lalat buah pare menunjukkan hasil yang efektif, dari keempat perlakuan tanaman

refugia bunga marigold dan kertas memberikan hasil yang paling baik selain bunga kenikir dan krokot. Perlu adanya penelitian lanjutan tentang musuh alami (parasitoid dan predator) yang mengunjungi tanaman refugia tersebut.

### UCAPAN TERIMA KASIH.

Ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah bekerjasama hingga terselesaikannya penelitian dan hasilnya dapat dipublikasikan. Kepada pengelola jurnal pertanian khairun untuk fasilitas penerbitannya. Kepada Fakultas Pertanian Unkhair untuk pemberian dana hibah sehingga penelitian ini terbantu dalam hal pembiayaan.

### REFERENSI

- Allifah AF.AN.; Bagyo Yanuwadi; Zulfaidah Panata Gama; Amin Setyo Laksono, 2013. Refugia sebagai microhabitat untuk meningkatkan peran musuh alami di lahan pertanian. *Prosiding FMIPA Universitas Pattimura 2013*. ISBN : 978-602-97522-0-5. Jurusan Biologi. Fakultas MIPA. Universitas Brawijaya Malang.
- Anonim. 2011. Field Exercise Guide on Fruit Flies Integrated Pest Management for farmer field school and training of trainers courses on fruit flies Integrated Pest Management Area-wide Integrated pest Manajemen of Fruit Flies in South and Southeast Asia.
- Arianto F., Salamiah, Samharinto. 2022. Pengaruh Tanaman Refugia Kenikir (*Cosmos caudatus*) dan Marigold (*Tagetes erecta* L.) terhadap Serangan Lalat Buah (*Bactrocera* spp.) pada Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annuum* L.) di Lahan Gambut. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika* 5(01)
- Erdiansyah, F. dan Putri, S. U. (2017). Optimalisasi Fungsi Bunga refugia Sebagai Pengendali Hama Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). *Prosiding dari Seminar Nasional Hasil Penelitian 2017*
- Erdiansyah, F., Dwi Rahmawati Kusuma Ningrum, FNU Damanhuri (2018) Pemanfaatan Tanaman Bunga Marigold dan Kacang Hias Terhadap Populasi Arthropoda pada Tanaman Padi Sawah. *Jurnal Agriprima* Vol 2 No 2 (117-125)
- Hogan F.G. A.F Ramal. C.C Bemal. J.M Villegas. A.M. Stuart dan M.L.P almazan. 2016 *Applying Ecological Engineering for Suistable and Resilient Rice Production System*. *Procedia Food Science*.
- Kurniawati RW. 2011. Refugia. SP Tenaga Harian Lepas (THL) Tenaga Bantu Penyuluh Pertanian(TBPP) BP3K Srengat.
- Kurniati F. 2021. Potensi Bunga Marigold (*Tagetes erecta* L.) Sebagai Salah Satu Komponen Pendukung Pengembangan Pertanian. *Media Pertanian* Vol. 6, No. 1, Mei 2021 pp. 22-29
- Kusmiati. 2011. Daya antioksidan senyawa Lutein dari Bunga Kenikir (*Tagetes erecta* L) terhadap Tikus Putih yang Mengalami Hiperkolesteolemik. Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI, Bogor
- Lestari, R.P. 2018. Pengaruh Manipulasi habitat pada lahan Bawang Merah (*Allium ascalonicum*) dengan Teknik Border Crop Tanaman Berbunga terhadap Serangan Hama Ulat Bawang (*Spodoptera oxygva* Hubner) dan populasi Musuh Alami. Skripsi. Universitas Jember.
- Masfiah, E., S. Karindah, & R.D. Puspitarini. 2014. Asosiasi serangga predator dan parasitoid dengan beberapa jenis tumbuhan liar di ekosistem sawah. *Jurnal HPT* 2 (2): 9-14
- Purnawati, A., Didik, U.P., Rahmadini, N. (2020). Penerapan sistem pertanaman refugia sebagai mikrohabitat musuh alami pada tanaman padi. *Jurnal Solma*, 09 (01), 221-230
- Setyadin, Y., S.H. Abida, H. Azzamuddin, S.F. Rahmah, dan A.S. Leksono. 2017. "Efek Refugia Tanaman Jagung (*Zea mays*) dan Tanaman Kacang Panjang (*Vigna cylindrica*) pada Pola Kunjungan Serangga di Sawah Padi (*Oryza sativa*) Dusun Balong, Karanglo, Malang." *Biotropika* 5 (2): 54–58.
- Siwi, S.S, P. Hidayat dan saputa. 2006. *Taxonomi dan bioekologi lalat buah penting diindonesia (diptera: Tephritidae)*. Kerjasama balai besar penelitian dan pengembangan Bioteknologi dan sumberdaya genetik pertanian dengan Departement of Agriculture, Fisheries and Forestry Australia
- Solichah, I.W. 2001. *Uji Preferensi Serangga Syrpidae Terhadap Beberapa Tumbuhan Famili Mimosaceae*. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas MIPA Biologi. UNISMA.Malang.
- Wardana, R., Erdiansyah, I., Putri, S. U. (2017). Presistensi hama (pemanfaatan tanaman refugia sebagai sistem pengendali hama padi) pada Kelompok Tani Surenjaya 01, Kecamatan Ledokombo. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian 2017*.
- Yunian A.E., Pengaruh Jumlah Kombinasi Tanaman Refugia sebagai rekayasa ekologi terhadap intensitas serangan hama *Scirpophaga innotata*. 2016. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya Malang.