

**PENGELOLAAN OPT DAN PERLINDUNGAN TERHADAP HAMA  
PENYAKIT PADA SISTEM AGROFORESTRI DI TAMAN HUTAN RAYA  
JERUK, SURABAYA**

***OPT MANAGEMENT AND PEST PROTECTION IN AGROFORESTRY  
SYSTEMS IN THE ORANGE BOTANICAL FOREST PARK, SURABAYA***

**Djordan Rachman Saputra <sup>1)</sup>, Syauqiya Auriyanda Hidayat <sup>2)</sup>, Balgis San Lauwhatta <sup>1)</sup>,  
Almira Madjid <sup>2)</sup>, Lutfita Ayu Kusumawardani <sup>1)</sup>**

**<sup>1</sup> Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Jawa Timur**

**<sup>2</sup> Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Jawa Timur**

**ABSTRACT**

*Biodiversity is a crucial element in maintaining ecosystem balance, which needs to be managed in an integrated manner to increase its benefits. This research focuses on the Citrus Botanical Forest Park in Surabaya, which implements an agroforestry system to manage biodiversity and address pest and disease problems in citrus and rice crops. Through surveys and interviews with managers, the research identified various plant-disrupting organisms (POMs) and their impact on agricultural productivity. Diseases such as CVPD and citrus canker and pests such as thrips and aphids were found to be the main challenges. The research also explored environmentally friendly pest and disease control methods, including the use of refugia plants and pest repellents, and the importance of crop rotation to maintain soil health. Results show that the implementation of agroforestry can increase biodiversity, maintain microclimate and suppress weed populations, thus providing positive impacts for the surrounding community. Recommendations for further management are proposed to support agricultural sustainability in urban areas.*

**Key-words:** *Agroforestry; Pest Management; Pests and Diseases*

**INTISARI**

Keragaman hayati merupakan elemen krusial dalam menjaga keseimbangan ekosistem, yang perlu dikelola secara terpadu untuk meningkatkan manfaatnya. Penelitian ini berfokus pada Taman Hutan Raya Jeruk di Surabaya, yang menerapkan sistem agroforestri untuk mengelola keanekaragaman hayati dan mengatasi masalah hama serta penyakit pada tanaman jeruk dan padi. Melalui survei dan wawancara dengan pengelola, penelitian ini mengidentifikasi berbagai organisme pengganggu tanaman (OPT) dan dampaknya terhadap produktivitas pertanian. Penyakit seperti CVPD dan kanker jeruk serta hama seperti thrips dan kutu daun ditemukan sebagai tantangan utama. Penelitian ini juga mengeksplorasi metode pengendalian hama dan penyakit yang ramah lingkungan, termasuk penggunaan tanaman refugia dan penolak hama, serta pentingnya rotasi tanaman untuk menjaga kesehatan tanah. Hasil menunjukkan bahwa penerapan agroforestri dapat meningkatkan keanekaragaman hayati, menjaga iklim mikro, dan menekan populasi gulma, sehingga memberikan dampak positif bagi masyarakat sekitar. Rekomendasi untuk pengelolaan lebih lanjut diusulkan untuk mendukung keberlanjutan pertanian di daerah perkotaan.

**Kata kunci:** Agroforestri; Pengelolaan OPT; Hama Penyakit

---

<sup>1</sup> Correspondence author : Djordan Rachman Saputra. Email : [22025010063@student.upnjatim.ac.id](mailto:22025010063@student.upnjatim.ac.id)

## PENDAHULUAN

Keragaman hayati menjadi komponen utama yang berperan penting pada keseimbangan ekosistem. Keragaman hayati yang ada juga perlu dilakukan sistem penataan dan pengarahannya agar manfaatnya semakin terasa. Perancangan untuk menata dan mengarahkan tersebut terkait dengan pengelolaan kawasan secara terpadu. Tujuannya tentunya memperbaiki lingkungan agar fungsi tanah, air, udara, iklim, dan lingkungan hidup terjaga. Konsep pengelolaan ini dapat tertuang pada sistem agroforestri. Menurut Olivia, *et al* (2015) Agroforestri merupakan salah satu bentuk penggunaan lahan secara multi tajuk yang terdiri dari campuran pepohonan, semak, dengan atau tanaman semusim yang sering disertai dengan ternak dalam satu bidang lahan.

Hama dan penyakit pada tanaman merupakan salah satu tantangan utama dalam sektor pertanian yang dapat mengancam produktivitas dan kualitas hasil panen. Keberadaan hama dan penyakit seringkali menyebabkan kerugian ekonomi yang signifikan, terutama bagi petani kecil yang bergantung pada hasil pertanian untuk mata pencaharian (Aeni, 2018). Faktor-faktor seperti perubahan iklim, intensifikasi pertanian, dan rendahnya kesadaran petani tentang manajemen hama dan penyakit turut memperburuk dampaknya. Selain itu, perpindahan tanaman atau produk pertanian antar wilayah juga menjadi jalur penyebaran berbagai jenis hama dan penyakit baru (Nuryanto, 2018). Hama seperti ulat, wereng, kutu daun, dan penggerek batang dapat merusak tanaman secara fisik, menghambat pertumbuhan, bahkan menyebabkan kematian tanaman. Di sisi lain, penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme seperti jamur, bakteri, dan

virus dapat menyerang sistem internal tanaman, mengurangi kemampuan fotosintesis, dan menurunkan hasil produksi. Menurut Irfan (2016) menyatakan bahwa ketergantungan yang tinggi pada pestisida kimia untuk mengendalikan hama dan penyakit seringkali menimbulkan masalah baru, seperti resistensi hama, kerusakan lingkungan, dan risiko terhadap kesehatan manusia.

Taman Hutan Raya Jeruk yang berada di perkotaan tepatnya di Kecamatan Lakarsantri, Surabaya, Jawa Timur ini memiliki sistem agroforestri lengkap yang melibatkan segala komponen didalamnya termasuk manusia, hewan dan tanaman. Taman Hutan Rakyat ini dikelola oleh Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kota Surabaya, sehingga konsep dan sistem yang dimiliki terpaat sangat terarah. Pemilihan lokasi ini juga didasarkan atas lingkungan yang terurus dengan baik sehingga mudah untuk dianalisis. Terlebih lagi tempat ini memiliki pemandu yang dapat menjelaskan berbagai macam hal yang terkait didalamnya. Lingkungan yang berada di pertengahan kota tentunya tidak terlepas dari adanya daerah pemukiman rakyat, dan tentunya bagaimana Taman Hutan Raya Jeruk ini dapat bermanfaat dan memberikan dampak baik bagi masyarakat disekitarnya.

## METODE PENELITIAN

Data diambil berdasarkan dua jenis data, yaitu data primer dan sekunder. Data primer diambil berdasarkan *survei* atau pengamatan langsung di Taman Hutan Raya Jeruk, yang tepatnya berlokasi di Kelurahan Jeruk, Kecamatan Lakarsantri, Surabaya. Selain itu, data primer juga didapat dari hasil wawancara yang dilakukan kepada salah satu pengelola Taman Hutan Raya Jeruk pada tanggal 7 September 2024. Sedangkan untuk data pelengkap yaitu data sekunder

didapatkan dari studi literatur pendukung berupa jurnal, buku, artikel yang terkait dengan informasi dan data yang didapat untuk dapat mendukung data primer.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Organisme Pengganggu Tanaman pada Taman Hutan Raya Jeruk

OPT yang umum menyerang tanaman jeruk adalah :

#### 1. Penyakit CVPD (*Citrus Vein Phloem Degeneration*)

Penyakit CVPD merupakan penyakit pada tanaman jeruk yang disebabkan oleh bakteri *Liberobacter asiaticum*. Gejala penyakit CVPD yaitu klorosis atau perubahan warna daun menjadi kuning dan warna tulang daun menjadi hijau tua, daunnya lebih tebal, kaku dan ukurannya menjadi lebih kecil (Parista *et.al.*, 2024). Penanganan penyakit CVPD yang bisa dilakukan oleh petani adalah hanya dengan cara penebangan, pembakaran, peremajaan tanaman jeruk dan pergiliran tanaman jeruk dengan tanaman lain. Terbatasnya alternatif penanggulangan dikarenakan oleh kurangnya pemahaman petani tentang penyakit CVPD (Putra *et al.*, 2016)



Gambar 1. Gejala Penyakit CVPD pada Daun Jeruk

#### 2. Penyakit Kanker Jeruk

Penyakit kanker jeruk merupakan penyakit pada tanaman jeruk yang

disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas axonopodis pv. citri* (Ariesdianto *et.al.*, 2021). Gejala awal berupa bercak putih pada sisi bawah daun yang lama kelamaan akan menjadi warna coklat, kadang-kadang berwarna kuning di sepanjang tepinya. Warna buah menjadi pucat, menggelembung dan buah menjadi busuk (Maulana *et.al.*, 2017).



Gambar 2. Gejala Penyakit Kanker Daun Jeruk

#### 3. Hama Thrips

Gejala serangan thrips, pada buah jeruk ditandai adanya bekas luka berwarna coklat keabu-abuan. Bekas luka membekas di permukaan kulit buah jeruk, sehingga penampilan buah menjadi kusam (Wicaksono 2019). Jumlah populasi thrips akan meningkat pada musim kemarau dan berkurang pada musim penghujan dikarenakan populasinya dapat hanyut terbawa arus lebatnya hujan (Rante & Manengkey, 2018). Menurut Hutasoit *et al.*, (2017) populasi thrips dapat hidup di semua habitat dengan keadaan optimal, sehingga lebih mudah berkembang biak.



Gambar 3. Gejala Serangan Hama Thrips pada Buah Jeruk

#### 4. Hama Lalat Buah

Lalat buah betina menyerang buah dengan memasukkan telur melalui ovipositornya ke dalam buah. Pemasukan ovipositor ke dalam buah menyebabkan adanya gejala tusukan pada buah jeruk terlihat spot berwarna gelap coklat kehitaman (Nawawi, 2018). Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan lalat buah yaitu faktor biotik (ketersediaan makanan atau nutrisi, vegetasi, dan musuh alami) dan faktor abiotik (suhu, kelembaban, cahaya matahari dan angin) (Harahap *et.al.*, 2017).



Gambar 4. Gejala Serangan Hama Lalat Buah pada Buah Jeruk

#### 5. Hama Kutu Daun

Serangan kutu daun menimbulkan gejala seperti pada bagian daun yang terserang menjadi kerdil dan keriting, biasanya ditandai dengan adanya semut dan embun jelaga yang berwarna hitam. Kutu daun yang ditemukan menyerang tanaman jeruk berada pada bagian ranting muda yaitu bawah permukaan daun. Kutu ini hidup berkoloni. Satu koloni terdiri dari beberapa ekor (Ford, 2021).



Gambar 5. Gejala Serangan Hama Kutu Daun pada Buah Jeruk

### Pengelolaan Pengendalian Hama dan Penyakit

#### A. Pengelolaan Hama Penyakit Tanaman Jeruk

1. Kultur teknis : Dapat membuang atau memotong bagian tanaman yang terserang, sanitasi kebun, penggunaan perangkap atau atraktan, penggunaan bibit bebas penyakit, sterilisasi alat-alat pertanian
2. Kimia : Menggunakan insektisida berbahan aktif abamektin, akarisida berbahan aktif karbosulfan, dan fungisida berbahan aktif sulfur
3. Biologi : Penggunaan entomopatogen, predator maupun parasitoid, serta penggunaan agensia hayati untuk menekan pertumbuhan patogen

#### B. Pengelolaan Hama Penyakit Tanaman Padi

1. Kultur Teknis : Penggunaan perangkap atau atraktan, penggunaan bibit bebas penyakit, sterilisasi alat-alat pertanian, tanam serempak, sanitasi lahan, pemupukan berimbang, pengaturan jarak tanam, dan pergiliran varietas
2. Kimia : Menggunakan insektisida berbahan aktif fipronil dan dimehipo, bakterisida berbahan aktif streptomycin, serta fungisida berbahan aktif trisiklazol
3. Biologi : Penggunaan entomopatogen, predator maupun parasitoid, serta penggunaan agensia hayati untuk menekan pertumbuhan patogen.

### Peran Agroforestri dalam Menekan Serangan Hama Penyakit

Agroforestri memiliki potensi untuk meningkatkan keanekaragaman hayati. Dengan menggabungkan berbagai spesies tanaman dan hewan dalam satu sistem,

agroforestri menciptakan habitat yang mendukung keragaman spesies. Hal ini sangat penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem, di mana interaksi antara berbagai spesies dapat meningkatkan ketahanan terhadap serangan hama dan penyakit. Keanekaragaman hayati yang lebih tinggi juga berkontribusi pada pemeliharaan layanan ekosistem, seperti penyerbukan, yang sangat penting bagi produktivitas pertanian.

Tanaman cemara dan ketapang kencana merupakan spesies yang berbeda dari jeruk maupun tanaman padi. Hal ini dapat menjadi penghalang fisik secara alami bagi beberapa jenis hama. Selain itu, tanaman cemara dan ketapang kencana merupakan tanaman tinggi yang dapat menyediakan atau menjadi tempat predator alami hama seperti burung, kumbang, laba-laba dan lainnya. Dengan begitu hama ulat dan belalang yang menyerang padi dapat ditekan jumlah populasinya serta dapat menekan jumlah hama kutu kebul bunga yang menyerang tanaman jeruk. Keanekaragaman tanaman yang ada ini lah yang membantu dalam pemutusan siklus penyakit dan populasi hama yang biasanya menyebar cepat pada lahan monokultur.

### **Peran Agroforestri dalam Menjaga Iklim Mikro dan Menekan Populasi Gulma**

Peran agroforestri salah satunya yaitu dapat menjaga iklim mikro dan menekan populasi gulma. Iklim mikro sendiri menurut Santi, *et al* (2019) iklim mikro merupakan iklim dalam ruang kecil yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti hutan, rawa, danau, dan aktivitas manusia. Pengaruh lingkungan terhadap iklim mikro misalnya terhadap suhu udara, suhu tanah, kecepatan arah angin, intensitas penyinaran yang diterima oleh suatu permukaan, dan kelembaban udara. Agroforestri dapat

menjaga iklim mikro dikarenakan komponen yang terdapat dalam lingkungan tersebut dapat membantu untuk mencapai iklim mikro yang sesuai.

Taman Hutan Raya (TAHURA) Jeruk memiliki tanaman peneduh berupa pohon ketapang, yang dimana pohon ini dapat mengurangi intensitas cahaya yang mengenai permukaan tanah sehingga tanah tidak mudah kering karena penguapan air tanah akibat panas sinar matahari. Selain itu, juga dapat mengurangi intensitas tetesan air hujan yang dapat mengikis permukaan tanah jika jatuh secara langsung dalam jumlah tinggi. Selain peneduh, juga dapat menjadi penahan angin sehingga dapat mengurangi hal buruk akibat angin kencang terutama pada tanaman budidaya ataupun ternak disekitarnya. Agroforestri akan meningkatkan keanekaragaman hayati yang dimana hal ini juga akan menjaga iklim mikro.

Terkait dengan populasi gulma, dengan adanya tanaman penaung tentunya akan mengurangi munculnya gulma pada permukaan tanah. Terlebih lagi pada tanaman ketapang yang memiliki senyawa alelopati dan alelokimia. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sastroutomo (1990) dalam Mahardika, *et al* (2016) bahwa senyawa alelokimia dapat mempengaruhi tanaman lainnya melalui penghambatan aktivitas auksin dalam proses pemanjangan dan pembesaran sel. Selain itu senyawa alelokimia tersebut dapat menyebabkan penurunan permeabilitas membran sel. Terdapatnya tanaman pengendali gulma yaitu tumbuhan ketapang (*Terminalia catappa* L.) Daun ketapang dapat dimanfaatkan sebagai pengendali gulma karena menghasilkan senyawa alelokimia berupa flavonoid, alkaloid, tanin, steroid, resin, saponin. Sehingga menjadi salah satu pembuktian bahwasannya keanekaragaman

hayati pada sistem agroforestri dapat mengendalikan gulma.

### **Rekomendasi Pengendalian Hama dan Penyakit**

Rekomendasi pengendalian hama dan penyakit pada tanaman jeruk dan padi adalah :

#### **1. Penanaman Tanaman Refugia**

Tanaman refugia merupakan tanaman yang dapat menyediakan tempat berlindung, sumber pakan ataupun sumber daya lain bagi musuh alami seperti predator dan parasitoid. (Nawir *et al.*, 2021). Penanaman tanaman refugia di sekitar pohon jeruk dan lahan padi merupakan strategi ramah lingkungan untuk mendukung pengendalian hama secara biologis dengan menyediakan habitat bagi musuh alami seperti predator, parasitoid, dan serangga polinator. Di sekitar pohon jeruk, tanaman refugia seperti kenikir (*Cosmos caudatus*), marigold (*Tagetes sp.*), bunga matahari (*Helianthus annuus*), zinnia (*Zinnia sp.*), dan bayam duri (*Amaranthus sp.*) dapat ditanam dalam pola melingkar atau di antara pohon dengan jarak 1-2 meter dari batang agar tidak mengganggu perakaran. Sementara itu, di lahan padi, tanaman refugia seperti bunga kenikir, marigold, bunga matahari, bayam duri, dan kembang kertas dapat ditanam di pematang sawah atau di sekeliling lahan dengan jarak tanam setiap 2-3 meter untuk memastikan distribusi yang merata. Penanaman refugia di lahan padi berperan dalam menarik predator alami hama seperti wereng dan penggerek batang serta mendukung keseimbangan ekosistem tanpa perlu bergantung pada pestisida kimia.

#### **2. Penanaman Tanaman Penolak Hama**

Penanaman tanaman penolak hama merupakan salah satu metode pengendalian hama secara alami yang memanfaatkan sifat

tanaman tertentu untuk mengusir atau mengurangi keberadaan hama melalui aroma, senyawa kimia alami, atau karakteristik khusus yang dimilikinya. Tanaman penolak hama sering ditanam di sekitar tanaman utama sebagai penghalang alami atau *barrier crop* sehingga dapat mengurangi serangan hama tanpa menggunakan pestisida kimia. Beberapa tanaman penolak hama yang efektif diantaranya adalah marigold (*Tagetes sp.*) yang mampu mengusir nematoda pada tanah dan serangga hama dengan aroma khasnya. Tanaman serai wangi (*Cymbopogon nardus*) dan kemangi (*Ocimum basilicum*) dapat menolak nyamuk, kutu daun dan serangga pengisap lainnya. Bawang putih (*Allium sativum*) dan bawang merah (*Allium cepa*) efektif untuk mengusir ulat, lalat buah, dan hama tanah karena senyawa sulfur yang dilepaskannya. (Rahmawati *et al.*, 2024).

#### **3. Pengaturan Jarak Tanam**

Pengaturan jarak tanam pada pohon jeruk dan lahan padi sangat penting untuk mendukung pertumbuhan optimal, produktivitas hasil, serta meminimalkan risiko serangan hama dan penyakit. Pada pohon jeruk, jarak tanam ideal disesuaikan dengan ukuran varietasnya. Berdasarkan jurnal Untuk varietas jeruk berukuran besar seperti jeruk manis atau siam, jarak tanam yang direkomendasikan adalah 6 m x 6 m atau 5 m x 6 m, sedangkan untuk varietas yang lebih kecil bisa menggunakan jarak 5 m x 5 m atau 4 m x 5 m. Jarak tanam yang ideal memastikan pohon mendapatkan cahaya matahari, sirkulasi udara yang baik, dan mengurangi kelembaban yang dapat memicu penyakit. (Suwardike *et al.*, 2024). Sementara itu, pada lahan padi berdasarkan jurnal jarak tanam yang tepat bergantung pada jenis varietas dan sistem budidaya. Untuk sistem konvensional, jarak tanam

ideal adalah 20 cm x 20 cm atau 25 cm x 25 cm, sedangkan pada sistem SRI (*System of Rice Intensification*) yang menekankan penanaman jarang untuk meningkatkan jumlah anakan, jarak tanam 30 cm x 30 cm lebih dianjurkan. Selain itu, pola tanam jajar legowo seperti legowo 2:1 atau 4:1 dapat diterapkan untuk meningkatkan efisiensi penyerapan cahaya matahari dan nutrisi serta memaksimalkan hasil panen. (Riastyadiningrum & Ekawati, 2020)

#### 4. Rotasi Tanaman

Rotasi tanaman adalah metode budidaya yang dilakukan dengan mengganti jenis tanaman yang ditanam di suatu lahan secara berkala pada setiap musim tanam. Tujuan utama dari rotasi tanaman adalah menjaga kesehatan tanah, mengurangi serangan hama dan penyakit, serta meningkatkan produktivitas tanaman secara berkelanjutan. (Suprihatin & Amirullah, 2018). Rotasi tanaman pada pohon jeruk dan lahan padi dapat menjadi strategi pengendalian hama dan penyakit yang efektif serta ramah lingkungan. Meskipun pohon jeruk merupakan tanaman tahunan yang bersifat permanen, rotasi tanaman dapat dilakukan di sekitar pohon atau di lahan pendukung untuk menjaga kesehatan ekosistem kebun. Tanaman kacang-kacangan seperti kacang hijau dan kedelai dapat ditanam di sela-sela pohon jeruk untuk memperbaiki kesuburan tanah melalui peningkatan kandungan nitrogen, sementara tanaman penolak hama seperti serai wangi atau bawang putih dapat membantu mengurangi serangan hama pengisap seperti kutu daun dan lalat buah. Selain itu, tanaman refugia seperti kenikir dan marigold dapat ditanam sebagai habitat musuh alami yang membantu mengendalikan hama secara biologis. Di lahan padi, rotasi tanaman dilakukan dengan

mengganti padi dengan tanaman lain pada musim tanam berikutnya untuk memutus siklus hidup hama dan patogen. Contohnya, setelah panen padi, lahan dapat ditanami kacang hijau, kedelai, atau palawija seperti jagung dan ubi jalar. Tanaman ini tidak hanya membantu memutus siklus hama penggerek batang dan penyakit hawar daun bakteri, tetapi juga memperbaiki kandungan nutrisi tanah. Selain itu, penanaman sayuran seperti cabai, tomat, atau bayam sebagai bagian dari rotasi dapat memberikan keuntungan ekonomi tambahan bagi petani.

#### 5. Penggunaan Musuh Alami

Penggunaan musuh alami adalah metode pengendalian hama secara biologis dengan memanfaatkan organisme hidup yang berperan sebagai predator, parasitoid, dan patogen untuk menekan populasi hama. Musuh alami bekerja dengan cara memangsa, memparasit, atau menginfeksi hama target sehingga populasinya dapat dikendalikan secara alami tanpa merusak lingkungan. (Herlinda, 2020). Pada tanaman jeruk, musuh alami dapat digunakan untuk mengendalikan berbagai hama utama seperti kutu daun, lalat buah, dan tungau merah. Misalnya, predator seperti kumbang ladybird (*Coccinellidae*) efektif memakan kutu daun, sedangkan parasitoid seperti Tawon *Aphytis* sp. dapat mengendalikan populasi kutu putih. Selain itu, nematoda entomopatogen juga dapat digunakan untuk mengurangi hama tanah yang menyerang akar tanaman jeruk. Di lahan padi, musuh alami berperan penting dalam mengendalikan hama seperti wereng batang coklat, penggerek batang, dan ulat grayak. Contoh musuh alami yang umum digunakan adalah laba-laba predator (*Lycosidae*) yang memangsa wereng, kumbang carabid yang memakan telur hama, serta parasitoid seperti *Telenomus* sp. dan *Trichogramma* sp. yang

menyerang telur penggerek batang. Selain itu, burung pemakan serangga dan mikroorganisme patogen seperti *Beauveria bassiana* dapat digunakan untuk menginfeksi dan membunuh hama padi secara alami.

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari artikel ini adalah sebagai berikut :

1. Pengelolaan agroforestri yang berada pada Taman Hutan Raya Jeruk Surabaya masih kurang efektif dalam pengendalian hama penyakit pada tanaman jeruk dan padi
2. Keragaman spesies tanaman di Taman Hutan Raya Jeruk Surabaya masih kurang beragam. Hal tersebut dapat mengakibatkan adanya serangan hama maupun penyakit pada tanaman jeruk dan padi secara besar-besaran
3. Rekomendasi pengendalian yang dapat dilakukan untuk Taman Hutan Raya Jeruk Surabaya adalah penanaman tanaman refugia, tanaman penolak hama, pengaturan jarak tanam, dilakukan rotasi tanaman, serta penggunaan musuh alami

## DAFTAR PUSTAKA

- Aeni, K. (2018). Penerapan Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Hama dan Penyakit Padi. *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, 2(1), 79-86.
- Ariesdianto, R. H., Fitri, Z. E., Madjid, A., & Imron, A. M. N. (2021). Identifikasi Penyakit Daun Jeruk Siam Menggunakan K-Nearest Neighbor. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 1(2), 133-140.
- Foda, Y. L., Wibowo, L., Lestari, P., & Hasibuan, R. (2021). Inventarisasi dan intensitas serangan hama tanaman jeruk (*Citrus sinensis* L.) di Kecamatan Sekampung Udik Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Agrotek Tropika*, 9(3), 367-376.
- Harahap, J., Fauzana, H., & Sutikno, A. (2017). *Jenis dan populasi hama lalat buah (Bactrocera spp.) pada tanaman jeruk (Citrus nobilis Lour) di desa Kuok kecamatan Kuok kabupaten Kampar* (Doctoral dissertation, Riau University).
- Herlinda, S. (2020). Pemanfaatan Musuh Alami untuk Pengendalian Hayati Hama Tanaman Pangan dan Sayuran Guna Mendukung Keberhasilan Pertanian Organik. *Seminar Nasional Lahan Suboptimal Ke-8 Tahun 2020*, 46, 39-46.
- Hutasoit, R. T., Triwidodo, H., & Anwar, R. (2017). Biologi dan Statistik Demografi Thrips parvispinus Karny (*Thysanoptera: Thripidae*) pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* Linnaeus). *Entomologi Indonesia*, 14(3), 107-116. <https://doi.org/10.5994/jei.14.3.107>
- Irfan, M. (2016). Uji Pestisida Nabati terhadap Hama dan Penyakit Tanaman. *Jurnal Agroteknologi*, 6(2), 39-45.
- Nawawi, R. (2018). *Kelimpahan Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) Pada Berbagai Jenis Buah-Buahan Yang Terdapat Di Pasar Tugu Bandar Lampung (Sebagai Sumber Belajar Biologi Materi Keanekaragaman Hayati Pada*

- Peserta Didik Sma Kelas X Semester Ganjil*) (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Nawir, W., Nelly, N., & Yaherwandi. (2021). Potensi Tanaman Refugia dalam Meningkatkan Keanekaragaman Serangga pada Pertanaman Padi Sawah di Padang Pariaman, Sumatera Barat. *JPT: Jurnal Proteksi Tanaman*, 5(2), 60–68.
- Nuryanto, B. (2018). Pengendalian penyakit tanaman padi berwawasan lingkungan melalui pengelolaan komponen epidemik. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 37(1), 1-10.
- Mahardhika, A., Linda, R., & Turnip, M. (2016). Potensi Alelopati Ekstrak Metanol Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) Terhadap Perkecambahan Biji Gulma Putri Malu (*Mimosa pudica* L.). *Protobiont*, 5(3).
- Maulana, S., Hidayat, N., & Santoso, E. (2017). Implementasi Metode Dempster Shafer Dalam Diagnosis Penyakit Pada Tanaman Jeruk. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 1(12), 1632-1641.
- Octavia, D., Wijayanto, N., Budi, S. W., Suharti, S., & Batubara, I. (2023). Agroforestri Garut dan Kapulaga Berbasis Sengon (*Falcataria moluccana*) untuk Peningkatan Produktivitas Lahan Hutan. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 20(2), 75–90.
- Parista, N. M. S., Julyasih, K. S. M., & Arnyana, I. B. P. (2024). Analisis Molekuler Bakteri *Liberobacter asiaticus* Penyebab Penyakit *Citrus Vein Phloem Degeneration* (CVPD) dengan Teknik *Polymerase Chain Reaction* (PCR) pada Tanaman Jeruk Siam (*Citrus nobilis*). *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 120-131.
- Rahmawati, S., Zahro, S., Khoiriyah, L. F., & Mulyanti, S. (2024). Pengaruh Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Sebagai Bioinsektisida Pembasmi Rayap. *Dalton: Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 7(1), 33. <https://doi.org/10.31602/dl.v7i1.13946>
- Rante, C. S., & Manengkey, G. S. J. (2018). Preferensi Hama Thrips sp. (*Thysanoptera: Thripidae*) terhadap Perangkap Berwarna Pada Tanaman Cabai. *Eugenia*, 23(3), 113–119. <https://doi.org/10.35791/eug.23.3.2017.18963>
- Riastyadiningrum, H., & Ekawati, I. (2020). Manajemen Tanaman Sehat Budidaya Padi Untuk Meningkatkan Produksi Dan Pendapatan Usahatani Padi. *Jurnal Pertanian Cemara*, 17(2), 25–34. <https://doi.org/10.24929/fp.v17i2.1145>
- Suprihatin, A., & Amirrullah, J. (2018). Pengaruh Pola Rotasi Tanaman terhadap Perbaikan Sifat Tanah Sawah Irigasi The Effect of Various Crop Rotation on the Improvement of Soil Properties of Irrigation Paddy Field. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 12(1), 49–57.

Suwardike, P., Parmila, I. P., Prabawa, P. S., Suarsana, M., Purba, J. H., Agroteknologi, P. S., Pertanian, F., Panji, U., & Singaraja, S. (2024). Menyusun paket teknologi budidaya tanaman sehat jeruk keprok tejakula bersama petani kelompok tani karya asih desa penuktukan. *Jurnal Jnana Karya*, 5(1).

Wicaksono, R. C. (2019). Utilization Of Kaolin For Thrips Pest Control In Citrus Plants. *JURNAL AGRONIDA*, 5(1).