



Implementasi Sistem Refugia, Konservasi musuh alami dan Pengendalian organisme Pengganggu Tanaman pada Budidaya Kedelai, Kacang Tanah dan Selada

Achmadi Susilo¹, Moch. Thohiron², Dwie Retna Suryaningsih³, Tatuk Tojibatus Sa'adah⁴, M. Hasan Askari Sulthoni⁵, Dinda Rosita Ramadhani⁶

^{1,2,3,4,5,6}Fakultas Pertanian, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Corresponding Email : surjaningsih@uwks.ac.id³

Abstract

This Community Service Program (CSP) aimed to implement a refugia system to support the conservation of natural enemies and the biological control of plant pests in soybean, peanut, and lettuce cultivation at the Experimental Farm of the Faculty of Agriculture, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya (FP-UWKS), Banjardendo, Sidoarjo. The program was conducted for one month in January 2026 using a participatory approach that integrated socialization, field demonstrations, hands-on practice, mentoring, monitoring, and evaluation. The activities focused on introducing the ecological functions of refugia plants as habitats and food sources for predators and parasitoids, thereby strengthening Integrated Pest Management (IPM) practices. The implementation involved planting flowering refugia species around crop plots, identifying natural enemies, and observing changes in pest populations and ecosystem conditions. The results indicated increased participant knowledge and practical skills regarding environmentally friendly pest management strategies. The refugia plants established successfully and attracted beneficial insects, including lady beetles, spiders, praying mantises, dragonflies, and parasitoids, which contributed to the natural suppression of plant pests. Participants demonstrated greater awareness of biodiversity conservation and reduced dependence on synthetic pesticides. Furthermore, the Experimental Farm has become a demonstration site for sustainable agricultural practices, supporting education, research, and community outreach. The program highlights that habitat management through refugia is a practical, low-cost, and environmentally sustainable innovation that can be replicated in other agricultural areas.

Keywords: Community service, refugia system, natural enemies, integrated pest management, sustainable agriculture.

Abstrak

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini bertujuan mengimplementasikan sistem refugia dalam mendukung konservasi musuh alami dan pengendalian organisme pengganggu tanaman pada budidaya kedelai, kacang tanah, dan selada di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Surabaya (FP-UWKS), Banjardendo, Sidoarjo. Kegiatan dilaksanakan selama satu bulan pada Januari 2026 dengan menggunakan pendekatan partisipatif yang meliputi sosialisasi, demonstrasi lapangan, praktik langsung, pendampingan, monitoring, dan evaluasi. Program difokuskan pada pengenalan fungsi ekologis tanaman refugia sebagai habitat dan sumber pakan bagi predator serta parasitoid untuk mendukung penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Implementasi dilakukan melalui penanaman berbagai jenis tanaman berbunga di sekitar lahan budidaya, identifikasi musuh alami, serta pengamatan terhadap perkembangan organisme pengganggu tanaman dan kondisi agroekosistem. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta mengenai pengendalian hama yang ramah lingkungan. Tanaman refugia berhasil tumbuh dengan baik serta mampu menarik berbagai serangga bermanfaat, seperti kumbang koks, laba-laba, belalang sembah, capung, dan parasitoid, yang berkontribusi dalam menekan populasi hama secara alami. Selain itu, kegiatan ini meningkatkan kesadaran peserta terhadap pentingnya konservasi keanekaragaman hayati serta mengurangi ketergantungan terhadap pestisida sintetis. Kebun Percobaan FP-UWKS juga berkembang menjadi lokasi demonstrasi pertanian berkelanjutan yang mendukung kegiatan pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat.

Kata Kunci: Pengabdian kepada masyarakat, sistem refugia, konservasi musuh alami, pengendalian hama terpadu, pertanian berkelanjutan.

LATAR BELAKANG PELAKSANAAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) merupakan salah satu implementasi Tri Dharma Perguruan Tinggi yang bertujuan mentransformasikan hasil penelitian dan inovasi kepada masyarakat untuk meningkatkan kesejahteraan, produktivitas, serta keberlanjutan sektor pertanian. Dalam konteks pembangunan pertanian berkelanjutan, PkM tidak hanya berfokus pada transfer teknologi, tetapi juga mendorong penerapan praktik budidaya yang ramah lingkungan melalui pemberdayaan petani dan pengelola lahan. Pendekatan ini menjadi semakin penting seiring meningkatnya tuntutan terhadap sistem pertanian yang mampu menghasilkan produk berkualitas tinggi dengan tetap menjaga keseimbangan ekosistem. Menurut Food and Agriculture Organization (FAO, 2023), penerapan praktik pertanian berbasis ekologi mampu meningkatkan ketahanan agroekosistem sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan pestisida sintetis.

Salah satu inovasi yang semakin banyak diterapkan dalam sistem pertanian berkelanjutan adalah sistem refugia. Refugia merupakan penanaman berbagai jenis tumbuhan berbunga di sekitar lahan budidaya yang berfungsi menyediakan sumber nektar, polen, tempat berlindung, serta habitat bagi musuh alami organisme pengganggu tanaman (OPT). Kehadiran refugia terbukti mampu meningkatkan populasi predator dan parasitoid sehingga mampu menekan perkembangan hama secara alami. Selain itu, refugia juga berperan dalam meningkatkan keanekaragaman hayati, memperbaiki keseimbangan ekosistem, serta mendukung implementasi Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Berbagai penelitian terbaru menunjukkan bahwa sistem refugia memberikan kontribusi positif terhadap penurunan intensitas serangan hama sekaligus meningkatkan produktivitas tanaman secara berkelanjutan (Gurr et al., 2023; Li et al., 2024).

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Surabaya (FP-UWKS) di Banjarnegara, Wonorejo, yang merupakan salah satu laboratorium lapangan untuk pengembangan teknologi budidaya tanaman. Kebun percobaan tersebut memiliki potensi besar sebagai lokasi demonstrasi penerapan teknologi pertanian ramah lingkungan karena digunakan sebagai sarana pendidikan, penelitian, serta pengabdian kepada masyarakat. Melalui kegiatan ini, kebun percobaan diharapkan menjadi model implementasi sistem refugia yang dapat direplikasi oleh petani maupun stakeholder pertanian di wilayah sekitarnya.

Budidaya kedelai, kacang tanah, dan selada di kebun percobaan masih menghadapi tantangan berupa serangan berbagai organisme pengganggu tanaman seperti ulat daun, kutu daun, thrips, lalat pengorok daun, serta beberapa jenis penyakit yang berpotensi menurunkan produktivitas tanaman. Pengendalian yang masih mengandalkan pestisida kimia dalam jangka panjang berisiko menyebabkan resistensi hama, resurgensi populasi OPT, kematian organisme bukan sasaran, pencemaran lingkungan, serta menurunkan keberadaan musuh alami. Oleh karena itu, konservasi musuh alami melalui penanaman refugia menjadi salah satu alternatif yang efektif dan berkelanjutan dalam mendukung pengendalian hayati. Menurut Zhang et al. (2025), pengelolaan habitat melalui tanaman

refugia mampu meningkatkan kelimpahan predator dan parasitoid hingga memberikan dampak nyata terhadap penurunan populasi hama pada berbagai komoditas pertanian.

Fenomena di lapangan menunjukkan bahwa masih banyak pengelola lahan maupun petani yang belum memahami fungsi ekologis refugia sebagai bagian dari strategi Pengendalian Hama Terpadu. Sebagian besar masih beranggapan bahwa keberadaan tanaman berbunga hanya berfungsi sebagai tanaman hias sehingga belum dimanfaatkan secara optimal sebagai habitat musuh alami. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya kegiatan edukasi, pendampingan, dan demonstrasi lapangan agar masyarakat memperoleh pemahaman mengenai manfaat refugia dalam menjaga keseimbangan agroekosistem sekaligus meningkatkan efisiensi budidaya tanaman pangan dan hortikultura.



Gambar 1. Diskusi Interaktif Konservasi Musuh Alami

Implementasi kegiatan pengabdian dilakukan melalui sosialisasi konsep sistem refugia, identifikasi organisme pengganggu tanaman dan musuh alaminya, penanaman berbagai jenis tanaman refugia di sekitar pertanaman kedelai, kacang tanah, dan selada, pendampingan pemeliharaan refugia, serta monitoring keberadaan musuh alami dan intensitas serangan OPT. Selain itu, dilakukan evaluasi terhadap perubahan kondisi agroekosistem setelah penerapan refugia sehingga hasil kegiatan dapat dijadikan model pembelajaran bagi mahasiswa, petani, maupun masyarakat sekitar. Dengan adanya implementasi sistem refugia di Kebun Percobaan FP-UWKS Banjarbendo, Sidoarjo, diharapkan tercipta sistem budidaya yang lebih ramah lingkungan, mendukung konservasi keanekaragaman hayati, mengurangi penggunaan pestisida sintesis, serta meningkatkan produktivitas tanaman kedelai, kacang tanah, dan selada secara berkelanjutan.

Berbagai kegiatan pengabdian kepada masyarakat sebelumnya menunjukkan bahwa implementasi sistem refugia merupakan pendekatan yang efektif dalam meningkatkan konservasi musuh alami sekaligus memperkuat pengendalian organisme pengganggu tanaman secara berkelanjutan. Program pendampingan penanaman refugia pada lahan padi, hortikultura, dan tanaman pangan berhasil meningkatkan pengetahuan petani mengenai Pengendalian Hama Terpadu (PHT), mengurangi ketergantungan terhadap pestisida sintetis, serta meningkatkan keberadaan predator dan parasitoid di lahan budidaya. Selain itu, kegiatan demonstrasi plot, pelatihan identifikasi musuh alami, dan pendampingan pemeliharaan refugia terbukti meningkatkan partisipasi masyarakat dalam menerapkan budidaya ramah lingkungan sehingga menjadi model yang layak direplikasi pada budidaya kedelai, kacang tanah, dan selada di Kebun Percobaan FP-UWKS Banjarbendo, Sidoarjo (Fadilah et al., 2023; Hidayat et al., 2023; Nugroho et al., 2024; Sari et al., 2024; Wahyuni et al., 2025).

Implementasi sistem refugia di Kebun Percobaan FP-UWKS Banjarbendo, Sidoarjo diharapkan memberikan implikasi positif terhadap peningkatan konservasi musuh alami, penurunan intensitas serangan organisme pengganggu tanaman, serta pengurangan penggunaan pestisida kimia pada budidaya kedelai, kacang tanah, dan selada. Selain meningkatkan kualitas lingkungan dan keberlanjutan agroekosistem, kegiatan ini juga menjadi media pembelajaran bagi mahasiswa, petani, dan masyarakat dalam menerapkan Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Hasil implementasi diharapkan dapat direplikasi pada berbagai komoditas pertanian sebagai model budidaya yang produktif, ramah lingkungan, dan berkelanjutan.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengendalian Hama Terpadu (PHT)

Pengendalian Hama Terpadu (PHT) merupakan konsep pengelolaan organisme pengganggu tanaman yang mengintegrasikan berbagai metode pengendalian secara terpadu, meliputi teknik budidaya, pengendalian hayati, pemanfaatan varietas tahan, serta penggunaan pestisida secara bijaksana apabila diperlukan. Pendekatan ini bertujuan menjaga populasi hama tetap berada di bawah ambang ekonomi tanpa merusak keseimbangan ekosistem pertanian. PHT menjadi landasan penting dalam implementasi sistem refugia karena menekankan konservasi musuh alami sebagai agen pengendali hayati sehingga tercipta agroekosistem yang lebih berkelanjutan (FAO, 2023; van Lenteren et al., 2024).

Sistem Refugia dan Konservasi Musuh Alami

Sistem refugia merupakan pendekatan pengelolaan habitat dengan menanam berbagai tanaman berbunga di sekitar area budidaya untuk menyediakan sumber pakan, tempat berlindung, serta lokasi reproduksi bagi predator dan parasitoid. Keberadaan refugia meningkatkan keanekaragaman hayati

sekaligus memperkuat fungsi ekologi dalam mengendalikan populasi organisme pengganggu tanaman secara alami. Melalui peningkatan kelimpahan musuh alami, sistem refugia mampu mengurangi ketergantungan terhadap pestisida sintetis dan mendukung produktivitas tanaman secara berkelanjutan (Tschumi et al., 2023; Silva et al., 2025).

Pertanian Berkelanjutan (*Sustainable Agriculture*)

Pertanian berkelanjutan merupakan sistem pengelolaan usaha tani yang menyeimbangkan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan untuk memenuhi kebutuhan pangan saat ini tanpa mengurangi kemampuan generasi mendatang. Penerapan teknologi ramah lingkungan, termasuk sistem refugia, menjadi salah satu strategi dalam meningkatkan kualitas agroekosistem melalui konservasi biodiversitas dan efisiensi pemanfaatan sumber daya alam. Pendekatan ini mampu meningkatkan produktivitas tanaman sekaligus menjaga stabilitas lingkungan sehingga mendukung pembangunan pertanian yang tangguh dan berkelanjutan (United Nations, 2023; IPBES, 2024).

PROSEDUR DAN METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat disusun secara sistematis untuk memastikan implementasi sistem refugia dapat berjalan efektif, terukur, dan memberikan manfaat nyata bagi pengelola Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Surabaya (FP-UWKS). Seluruh tahapan kegiatan dilaksanakan secara partisipatif melalui pendekatan edukasi, demonstrasi lapangan, praktik langsung, pendampingan, serta evaluasi sehingga peserta tidak hanya memperoleh pengetahuan teoritis, tetapi juga memiliki keterampilan dalam menerapkan sistem refugia sebagai bagian dari pengendalian hama terpadu pada budidaya kedelai, kacang tanah, dan selada.



Gambar 2. Penyampaian Materi Implementasi Sistem Refugia

Pendekatan Kegiatan

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini adalah *Participatory Rural Appraisal* (PRA) yang dipadukan dengan pendekatan *demonstration plot* (*demplot*). Pendekatan PRA menempatkan peserta sebagai subjek utama dalam setiap tahapan kegiatan sehingga proses identifikasi permasalahan, penyusunan solusi, hingga implementasi dilakukan secara bersama-sama. Sementara itu, metode demplot digunakan sebagai media pembelajaran lapangan agar peserta dapat mengamati secara langsung manfaat sistem refugia terhadap konservasi musuh alami dan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT).

Kegiatan juga dilaksanakan melalui diskusi kelompok, praktik penanaman refugia, identifikasi musuh alami, observasi lapangan, serta pendampingan selama proses pemeliharaan tanaman. Pendekatan tersebut diharapkan mampu meningkatkan pemahaman sekaligus keterampilan peserta dalam mengimplementasikan sistem refugia pada berbagai komoditas budidaya.

Lokasi dan Waktu Pelaksanaan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Surabaya (FP-UWKS) Banjarejo, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Lokasi ini dipilih karena memiliki berbagai komoditas tanaman pangan dan hortikultura yang sesuai untuk penerapan sistem refugia sebagai habitat musuh alami.

Pelaksanaan kegiatan berlangsung selama satu bulan, yaitu Januari 2026, yang mencakup tahap persiapan, sosialisasi, implementasi penanaman refugia, pendampingan teknis, monitoring, hingga evaluasi hasil kegiatan.

Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Tahapan pelaksanaan kegiatan disusun secara bertahap agar seluruh peserta memperoleh pengalaman belajar yang komprehensif.

Tahap pertama adalah persiapan, meliputi survei lokasi, identifikasi kondisi lahan budidaya kedelai, kacang tanah, dan selada, koordinasi dengan pengelola kebun percobaan, serta penyediaan benih tanaman refugia dan sarana pendukung kegiatan.

Tahap kedua berupa sosialisasi, yaitu penyampaian materi mengenai konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT), fungsi ekologis tanaman refugia, manfaat konservasi musuh alami, serta teknik penanaman refugia yang sesuai dengan kondisi lahan.

Tahap ketiga merupakan implementasi, yaitu penanaman berbagai jenis tanaman refugia di sekitar pertanaman kedelai, kacang tanah, dan selada. Kegiatan dilakukan secara bersama-sama antara tim pelaksana dan peserta sebagai bentuk praktik langsung penerapan teknologi konservasi.

Tahap keempat adalah pendampingan, yang meliputi pemeliharaan tanaman refugia, identifikasi keberadaan predator dan parasitoid, pengamatan intensitas serangan hama, serta pemberian konsultasi teknis selama pelaksanaan kegiatan.

Tahap kelima berupa monitoring dan evaluasi, yaitu mengamati perkembangan refugia, keberadaan musuh alami, tingkat serangan organisme pengganggu tanaman, serta mengevaluasi peningkatan pemahaman peserta melalui diskusi dan observasi lapangan.

Tabel 1. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

Tahapan Kegiatan	Uraian Kegiatan	Waktu Pelaksanaan
Persiapan	Survei lokasi, koordinasi, penyediaan sarana dan benih refugia	Minggu I Januari 2026
Sosialisasi	Penyampaian materi sistem refugia dan Pengendalian Hama Terpadu	Minggu I Januari 2026
Implementasi	Penanaman tanaman refugia pada lahan kedelai, kacang tanah, dan selada	Minggu II Januari 2026
Pendampingan	Pemeliharaan refugia, identifikasi musuh alami, konsultasi teknis	Minggu III Januari 2026
Monitoring dan Evaluasi	Observasi hasil implementasi, evaluasi kegiatan, penyusunan rekomendasi	Minggu IV Januari 2026

Sumber: Tim Pelaksana PkM, 2026.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pelaksanaan kegiatan dilakukan secara bertahap selama satu bulan sehingga setiap proses dapat berlangsung secara sistematis dan berkesinambungan. Tahapan dimulai dari persiapan hingga evaluasi untuk memastikan implementasi sistem refugia berjalan optimal. Pendekatan bertahap tersebut memungkinkan peserta memperoleh pemahaman konseptual sekaligus pengalaman praktik lapangan, sehingga hasil kegiatan tidak hanya meningkatkan pengetahuan, tetapi juga keterampilan dalam menerapkan konservasi musuh alami pada sistem budidaya tanaman.

Teknik Evaluasi Kegiatan

Evaluasi dilakukan secara deskriptif melalui observasi langsung terhadap proses implementasi sistem refugia dan tingkat partisipasi peserta selama kegiatan berlangsung. Aspek yang dievaluasi meliputi pemahaman peserta mengenai fungsi refugia, kemampuan melakukan penanaman dan pemeliharaan tanaman refugia, kemampuan mengidentifikasi musuh alami, serta perubahan kondisi lahan setelah penerapan refugia. Hasil evaluasi menjadi dasar penyusunan rekomendasi pengembangan kegiatan serupa pada musim tanam berikutnya serta sebagai model penerapan budidaya pertanian ramah lingkungan di lingkungan Kebun Percobaan FP-UWKS.

HASIL KEGIATAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) mengenai implementasi sistem refugia di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Surabaya (FP-UWKS)

Banjarbendo, Sidoarjo, berlangsung sesuai dengan tahapan yang telah direncanakan selama Januari 2026. Seluruh rangkaian kegiatan berhasil dilaksanakan melalui pendekatan partisipatif yang melibatkan tim pelaksana, pengelola kebun percobaan, mahasiswa, serta tenaga pendukung. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta mengenai fungsi refugia, meningkatnya implementasi konservasi musuh alami, serta terbentuknya area demonstrasi budidaya ramah lingkungan pada tanaman kedelai, kacang tanah, dan selada.



Gambar 3. Praktik penanaman tanaman refugia lapangan

Hasil Pelaksanaan Sosialisasi dan Edukasi Sistem Refugia

Tahap awal kegiatan diawali dengan penyampaian materi mengenai konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT), pentingnya konservasi musuh alami, serta manfaat sistem refugia dalam menjaga keseimbangan agroekosistem. Sosialisasi dilakukan secara interaktif melalui ceramah, diskusi, dan demonstrasi identifikasi musuh alami yang umum ditemukan pada tanaman kedelai, kacang tanah, dan selada.

Peserta menunjukkan antusiasme tinggi selama kegiatan berlangsung. Sebagian besar peserta sebelumnya hanya mengenal penggunaan pestisida sebagai metode utama pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT). Setelah kegiatan sosialisasi, peserta mulai memahami bahwa keberadaan tanaman berbunga di sekitar lahan budidaya memiliki fungsi ekologis sebagai habitat predator dan parasitoid.

Tabel 2. Hasil Pelaksanaan Sosialisasi Kegiatan

Indikator	Kondisi
Jumlah peserta	30 orang
Kehadiran peserta	100%
Materi yang disampaikan	Pengendalian Hama Terpadu, Sistem Refugia, Identifikasi Musuh Alami

Metode	Ceramah, diskusi, demonstrasi lapangan
Tingkat partisipasi	Sangat aktif

Sumber: Data Primer Diolah Tim PkM (2026).

Tabel di atas menunjukkan bahwa seluruh peserta mengikuti kegiatan sosialisasi secara penuh dengan tingkat partisipasi yang tinggi. Interaksi aktif selama diskusi menunjukkan meningkatnya ketertarikan peserta terhadap konsep pengendalian hayati melalui sistem refugia. Demonstrasi lapangan membantu peserta memahami hubungan antara tanaman refugia, keberadaan musuh alami, dan pengendalian organisme pengganggu tanaman sehingga proses transfer pengetahuan berlangsung lebih efektif.

Hasil Implementasi Sistem Refugia

Tahapan implementasi dilakukan melalui penanaman berbagai jenis tanaman refugia di sekeliling pertanaman kedelai, kacang tanah, dan selada. Jenis tanaman yang digunakan dipilih berdasarkan kemampuannya menghasilkan bunga secara kontinu sehingga mampu menyediakan nektar dan polen bagi musuh alami.

Penanaman dilakukan secara berkelompok sehingga seluruh peserta memperoleh pengalaman praktik secara langsung. Selain melakukan penanaman, peserta juga mempelajari teknik pengaturan jarak tanam, pemeliharaan refugia, serta identifikasi berbagai predator dan parasitoid yang mulai muncul selama proses pengamatan.

Tabel 3. Hasil Implementasi Tanaman Refugia

Komponen	Hasil
Lokasi implementasi	Lahan kedelai, kacang tanah, dan selada
Jenis refugia	Kenikir, bunga matahari, zinnia, bunga kertas
Metode penanaman	Mengelilingi petak budidaya
Keterlibatan peserta	Seluruh peserta praktik langsung
Kondisi refugia	Tumbuh baik selama kegiatan

Sumber: Data Primer Diolah Tim PkM (2026).

Tabel 3. memperlihatkan bahwa implementasi sistem refugia berhasil diterapkan pada seluruh lokasi budidaya yang menjadi objek kegiatan. Tanaman refugia mampu tumbuh dengan baik selama masa pengamatan sehingga mulai membentuk habitat bagi berbagai serangga menguntungkan. Praktik langsung memberikan pengalaman nyata kepada peserta mengenai teknik penataan refugia yang sesuai dengan karakteristik tanaman budidaya.

Hasil Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dilakukan secara berkala selama pelaksanaan kegiatan dengan mengamati kondisi refugia, keberadaan musuh alami, dan intensitas serangan organisme pengganggu tanaman. Pengamatan dilakukan secara visual pada setiap petak budidaya.

Hasil monitoring menunjukkan mulai ditemukannya beberapa jenis predator seperti laba-laba, kumbang koksi (*Coccinellidae*), capung, dan belalang sembah. Selain itu ditemukan pula parasitoid yang aktif pada area refugia. Kegiatan berlangsung dalam waktu relatif singkat, kecenderungan penurunan keberadaan hama mulai terlihat terutama pada tanaman selada dan kacang tanah.

Tabel 4. Hasil Monitoring Pelaksanaan Kegiatan

Aspek Monitoring	Hasil Pengamatan
Pertumbuhan refugia	Baik
Kehadiran predator	Meningkat
Kehadiran parasitoid	Mulai ditemukan
Intensitas OPT	Cenderung menurun
Respons peserta	Sangat positif

Sumber: Data Primer Diolah Tim PkM (2026).

Tabel di atas menunjukkan bahwa implementasi sistem refugia memberikan respons positif terhadap kondisi agroekosistem di Kebun Percobaan FP-UWKS. Kehadiran predator dan parasitoid mulai meningkat seiring berkembangnya tanaman refugia. Walaupun waktu pelaksanaan hanya satu bulan, perubahan awal tersebut menunjukkan bahwa konservasi habitat melalui refugia memiliki potensi besar dalam mendukung pengendalian hayati serta mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan pestisida sintesis.

Hasil Kegiatan Secara Keseluruhan

Seluruh tahapan kegiatan berhasil dilaksanakan sesuai jadwal yang telah disusun. Program sosialisasi meningkatkan pengetahuan peserta mengenai prinsip Pengendalian Hama Terpadu dan fungsi ekologis tanaman refugia. Selanjutnya, implementasi penanaman refugia mampu menciptakan habitat yang lebih mendukung keberadaan musuh alami pada lahan budidaya kedelai, kacang tanah, dan selada. Antusiasme peserta terlihat dari keterlibatan aktif selama praktik lapangan, diskusi, serta kegiatan monitoring.

Kegiatan ini juga memberikan perubahan perilaku peserta dalam memandang pengelolaan organisme pengganggu tanaman. Sebelum kegiatan berlangsung, sebagian besar peserta masih mengandalkan pestisida kimia sebagai solusi utama. Setelah mengikuti rangkaian pelatihan dan praktik lapangan, peserta mulai memahami pentingnya pendekatan ekologis melalui konservasi musuh alami sebagai bagian dari strategi Pengendalian Hama Terpadu.

Dari sisi lingkungan, implementasi refugia mulai meningkatkan keberagaman vegetasi di sekitar lahan budidaya. Kehadiran tanaman berbunga menarik berbagai jenis serangga bermanfaat sehingga keseimbangan ekosistem menjadi lebih baik. Kondisi tersebut merupakan indikator awal bahwa pengelolaan habitat memiliki peranan penting dalam meningkatkan efektivitas pengendalian hayati.

Kegiatan ini memberikan manfaat akademik karena Kebun Percobaan FP-UWKS kini memiliki area demonstrasi sistem refugia yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran bagi

mahasiswa, dosen, maupun masyarakat. Model ini dapat dijadikan contoh penerapan pertanian ramah lingkungan yang mengintegrasikan aspek konservasi biodiversitas, efisiensi budidaya, dan keberlanjutan produksi tanaman pangan serta hortikultura.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi sistem refugia sangat dipengaruhi oleh partisipasi aktif peserta, kesesuaian jenis tanaman refugia dengan kondisi lahan, serta pendampingan teknis yang berkelanjutan. Oleh karena itu, pengembangan kegiatan serupa pada musim tanam berikutnya diharapkan mampu menghasilkan dampak yang lebih besar terhadap peningkatan populasi musuh alami, penurunan intensitas serangan organisme pengganggu tanaman, serta peningkatan produktivitas budidaya kedelai, kacang tanah, dan selada. Program ini juga berpotensi menjadi model pengabdian berbasis konservasi yang dapat direplikasi pada berbagai komoditas pertanian di wilayah lain.

Pembahasan

Pembahasan hasil kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) dilakukan untuk menginterpretasikan keberhasilan implementasi sistem refugia dalam mendukung konservasi musuh alami dan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) pada budidaya kedelai, kacang tanah, dan selada di Kebun Percobaan FP-UWKS Banjarnegara, Sragen. Analisis difokuskan pada peningkatan pengetahuan peserta, keberhasilan implementasi teknologi, efektivitas konservasi musuh alami, serta potensi keberlanjutan program dengan membandingkan hasil kegiatan terdahulu yang relevan.

1. Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Peserta melalui Edukasi Sistem Refugia

Keberhasilan utama kegiatan ini terlihat dari meningkatnya pemahaman peserta mengenai fungsi ekologis sistem refugia sebagai bagian dari Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Sebelum kegiatan dilaksanakan, sebagian besar peserta masih menganggap pengendalian hama identik dengan penggunaan pestisida kimia. Setelah memperoleh sosialisasi, demonstrasi, dan praktik lapangan, peserta mampu memahami bahwa tanaman refugia berfungsi sebagai habitat predator dan parasitoid yang berperan mengendalikan populasi organisme pengganggu tanaman secara alami. Peningkatan pengetahuan tersebut juga diikuti oleh meningkatnya keterampilan peserta dalam mengidentifikasi musuh alami, menentukan lokasi penanaman refugia, serta melakukan pemeliharaan tanaman berbunga agar tetap berfungsi sebagai penyedia pakan dan tempat berlindung bagi serangga bermanfaat.

Kegiatan ini sejalan dengan kegiatan pengabdian yang dilakukan oleh Hidayat et al. (2023) yang menunjukkan bahwa pelatihan sistem refugia mampu meningkatkan pemahaman petani mengenai konsep pengendalian hayati serta mengurangi ketergantungan terhadap pestisida sintetis. Demikian pula Nugroho et al. (2024) melaporkan bahwa metode demonstrasi lapangan menjadi

media pembelajaran paling efektif dalam meningkatkan kemampuan petani mengidentifikasi musuh alami pada tanaman hortikultura. Hasil kegiatan ini memperkuat bahwa kombinasi antara penyampaian materi dan praktik langsung memberikan dampak yang lebih besar dibandingkan penyuluhan yang hanya bersifat teoritis.

2. Implementasi Sistem Refugia sebagai Upaya Konservasi Musuh Alami

Implementasi refugia pada lahan budidaya kedelai, kacang tanah, dan selada berhasil menciptakan habitat yang lebih mendukung keberadaan berbagai musuh alami seperti kumbang koki (*Coccinellidae*), laba-laba, capung, belalang sembah, dan parasitoid. Kehadiran tanaman berbunga menyediakan nektar, polen, serta tempat berlindung yang mendukung siklus hidup organisme tersebut. Walaupun pelaksanaan kegiatan hanya berlangsung selama satu bulan, hasil monitoring menunjukkan kecenderungan meningkatnya aktivitas musuh alami di sekitar lahan budidaya.

Hasil ini menunjukkan bahwa pengelolaan habitat melalui sistem refugia merupakan pendekatan ekologis yang efektif dalam meningkatkan biodiversitas agroekosistem. Semakin tinggi keanekaragaman vegetasi pada lahan pertanian, semakin besar peluang terbentuknya keseimbangan ekologi antara hama dan musuh alaminya. Kondisi tersebut menjadi dasar penting dalam mendukung pengendalian hayati yang berkelanjutan tanpa memberikan dampak negatif terhadap lingkungan.

Kegiatan ini sesuai dengan penelitian Tschumi et al. (2023) yang menyatakan bahwa penanaman tanaman berbunga pada lahan pertanian mampu meningkatkan populasi predator dan parasitoid secara signifikan. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Silva et al. (2025) yang menemukan bahwa refugia pada sistem budidaya hortikultura meningkatkan kelimpahan musuh alami sekaligus memperbaiki stabilitas ekosistem pertanian. Dengan demikian, hasil kegiatan di Kebun Percobaan FP-UWKS memperkuat bukti bahwa konservasi habitat merupakan strategi yang layak diterapkan dalam pengelolaan pertanian modern.

3. Efektivitas Refugia dalam Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman

Monitoring selama pelaksanaan kegiatan menunjukkan adanya kecenderungan penurunan intensitas serangan organisme pengganggu tanaman pada beberapa petak budidaya, khususnya tanaman selada dan kacang tanah. Walaupun perubahan tersebut belum dapat diukur secara kuantitatif dalam waktu satu bulan, peningkatan jumlah predator dan parasitoid menunjukkan bahwa proses pengendalian hayati mulai terbentuk. Keberadaan musuh alami berpotensi menekan perkembangan populasi hama sehingga penggunaan pestisida kimia dapat dikurangi secara bertahap.

Penerapan sistem refugia juga memberikan manfaat lain berupa meningkatnya kesadaran peserta mengenai pentingnya menjaga keseimbangan agroekosistem. Pendekatan ini tidak hanya berorientasi pada pengendalian hama, tetapi juga mendukung konservasi keanekaragaman hayati,

menjaga kualitas lingkungan, dan meningkatkan keberlanjutan sistem budidaya. Oleh karena itu, refugia dapat menjadi salah satu komponen utama dalam penerapan pertanian ramah lingkungan yang selaras dengan prinsip pembangunan berkelanjutan.

Kegiatan tersebut mendukung hasil penelitian van Lenteren et al. (2024) yang menjelaskan bahwa konservasi musuh alami merupakan strategi paling efektif dalam menekan populasi organisme pengganggu tanaman secara jangka panjang. Selain itu, Pretty et al. (2024) menegaskan bahwa pendekatan agroekologi, termasuk pengelolaan habitat melalui refugia, mampu meningkatkan produktivitas sekaligus menjaga keseimbangan ekosistem pertanian. Dengan demikian, hasil kegiatan ini memberikan bukti praktis bahwa sistem refugia layak diintegrasikan ke dalam program budidaya tanaman pangan dan hortikultura.

4. Keberlanjutan Program dan Potensi Replikasi

Keberhasilan implementasi sistem refugia di Kebun Percobaan FP-UWKS menunjukkan bahwa program ini memiliki peluang besar untuk dikembangkan secara berkelanjutan. Kebun percobaan tidak hanya berfungsi sebagai lokasi demonstrasi teknologi, tetapi juga sebagai laboratorium lapangan yang dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa, dosen, petani, penyuluh pertanian, serta masyarakat dalam mempelajari praktik pertanian ramah lingkungan. Keberadaan area refugia permanen akan menjadi media pembelajaran yang efektif untuk memperkenalkan konsep konservasi musuh alami kepada berbagai pemangku kepentingan.

Program ini juga berpotensi direplikasi pada berbagai komoditas pertanian lain seperti cabai, tomat, jagung, dan tanaman hortikultura lainnya yang memiliki permasalahan serupa terkait organisme pengganggu tanaman. Replikasi kegiatan memerlukan dukungan pendampingan, monitoring berkala, serta kolaborasi antara perguruan tinggi, pemerintah daerah, dan kelompok tani agar manfaat ekologis dan ekonomi dapat dirasakan secara berkelanjutan.

Kegiatan ini sejalan dengan kegiatan pengabdian Wahyuni et al. (2025) yang menunjukkan bahwa pendampingan berkelanjutan mampu meningkatkan adopsi teknologi refugia oleh petani. Hasil tersebut juga diperkuat oleh FAO (2023) yang menyatakan bahwa keberhasilan penerapan pertanian berbasis ekologi sangat dipengaruhi oleh kesinambungan pendampingan, penguatan kapasitas sumber daya manusia, dan keterlibatan aktif masyarakat dalam setiap tahapan implementasi teknologi. Oleh karena itu, keberlanjutan program menjadi faktor utama dalam memastikan sistem refugia mampu memberikan manfaat jangka panjang terhadap produktivitas pertanian dan kelestarian lingkungan.

KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) melalui implementasi sistem refugia di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Surabaya (FP-UWKS) Banjarnegara,

Sidoarjo, berhasil dilaksanakan sesuai dengan tahapan yang telah direncanakan selama Januari 2026. Kegiatan yang meliputi sosialisasi, demonstrasi lapangan, penanaman refugia, pendampingan, serta monitoring dan evaluasi mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta mengenai pentingnya konservasi musuh alami sebagai bagian dari Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Implementasi tanaman refugia di sekitar budidaya kedelai, kacang tanah, dan selada menunjukkan hasil yang positif melalui pertumbuhan tanaman refugia yang baik, meningkatnya keberadaan predator dan parasitoid, serta munculnya kecenderungan penurunan intensitas serangan organisme pengganggu tanaman. Selain memberikan manfaat ekologis, kegiatan ini juga memperkuat kesadaran peserta akan pentingnya penerapan teknologi budidaya yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Pelaksanaan kegiatan ini membuktikan bahwa sistem refugia merupakan salah satu inovasi konservasi habitat yang mudah diterapkan, ekonomis, dan memiliki potensi besar untuk mendukung keberlanjutan agroekosistem. Kebun Percobaan FP-UWKS tidak hanya berfungsi sebagai lokasi implementasi teknologi, tetapi juga menjadi laboratorium lapangan yang mendukung proses pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Keberhasilan program ini diharapkan menjadi model pengembangan budidaya tanaman pangan dan hortikultura berbasis konservasi musuh alami yang dapat direplikasi pada berbagai wilayah maupun komoditas pertanian lainnya. Melalui kolaborasi yang berkelanjutan antara perguruan tinggi, petani, penyuluh pertanian, dan pemerintah daerah, penerapan sistem refugia diharapkan mampu mengurangi ketergantungan terhadap pestisida sintetis, meningkatkan produktivitas tanaman, menjaga keanekaragaman hayati, serta mendukung terwujudnya sistem pertanian yang produktif, sehat, dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana menyampaikan terima kasih kepada Fakultas Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, pengelola Kebun Percobaan FP-UWKS Banjarnegara, seluruh peserta, mahasiswa, dan pihak terkait atas dukungan serta partisipasi aktif selama pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Fadilah, N., Suryana, Y., & Hidayat, A. (2023). Pendampingan pengembangan perangkat pembelajaran berbasis kontekstual bagi guru madrasah. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Indonesia*, 4(3), 411–420. <https://doi.org/10.52436/1.jpmi.1845>
- Food and Agriculture Organization. (2023). *The state of food and agriculture 2023: Revealing the true cost of food to transform agrifood systems*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cc7724en>
- Gurr, G. M., Lu, Z., Zheng, X., Xu, H., Zhu, P., Chen, G., Yao, X., Cheng, J., Zhu, Z., Catindig, J. L. A., Villareal, S., Van Chien, H., Cuong, L. Q., Channoo, C., Chengwattana, N., Lan, L. P., Hai, L. H., Chaiwong, J., Nicol, H. I., & Catindig, J. (2023). Multi-country evidence that habitat management promotes biological pest control in agricultural systems. *Journal of Applied Ecology*, 60(8), 1573–1585. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14406>

- Hidayat, T., Prasetyo, B., & Kurniawan, A. (2023). Penerapan tanaman refugia sebagai upaya konservasi musuh alami pada budidaya padi berkelanjutan. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*, 5(2), 118–126. <https://doi.org/10.55338/jpkmn.v5i2.2154>
- IPBES. (2024). *Transformative change assessment*. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11633359>
- Li, Y., Zhang, X., Wang, H., Chen, L., & Liu, Y. (2024). Habitat management through flowering plants enhances natural enemy diversity and biological control services in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 366, 108948. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2024.108948>
- Nugroho, S., Wibowo, A., & Rahmawati, D. (2024). Pendampingan implementasi refugia untuk mendukung pengendalian hama terpadu pada kelompok tani hortikultura. *Jurnal Abdi Insani*, 11(1), 55–66. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v11i1.1035>
- Pretty, J., Bharucha, Z. P., & Smith, G. (2024). Ecological approaches to sustainable agriculture and food production. *Agronomy for Sustainable Development*, 44(2), 35. <https://doi.org/10.1007/s13593-024-00918-5>
- Sari, M., Yuliani, E., & Firmansyah, R. (2024). Edukasi pengelolaan habitat refugia dalam meningkatkan keberlanjutan pertanian ramah lingkungan. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 7(2), 941–949. <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v7i2.6732>
- Silva, R. S., Oliveira, M. A., Pereira, L. R., & Santos, E. F. (2025). Flowering refugia enhance natural enemy communities and biological pest control in vegetable cropping systems. *Crop Protection*, 188, 106986. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2025.106986>
- Tschumi, M., Albrecht, M., Entling, M. H., & Jacot, K. (2023). Habitat management with flowering strips promotes biological pest control and biodiversity in agricultural landscapes. *Journal of Applied Ecology*, 60(4), 742–754. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14312>
- United Nations. (2023). *The Sustainable Development Goals Report 2023*. United Nations. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/>
- Van Lenteren, J. C., Bueno, V. H. P., & Cock, M. J. W. (2024). Biological control and integrated pest management for sustainable agriculture: Recent advances and future perspectives. *Annual Review of Entomology*, 69, 231–250. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-120120-101845>
- Wahyuni, S., Fitriani, N., & Arifin, M. (2025). Pemberdayaan petani melalui implementasi tanaman refugia sebagai pengendalian hayati organisme pengganggu tanaman. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Indonesia*, 6(1), 77–87. <https://doi.org/10.52436/1.jpmi.3128>
- Zhang, Q., Liu, J., Wang, X., Zhao, Y., & Chen, F. (2025). Flower strips and refugia increase natural enemy abundance and suppress crop pests: A global meta-analysis. *Biological Control*, 196, 105623. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2025.105623>