

PKM IRIGASI TETES DAN PENGENDALIAN LALAT BUAH RAMAH LINGKUNGAN PADA BUDIDAYA CABAI

M. V. Hahuly¹, A. V. Simamora², P. S. Nenotek³, A. E. Nahas⁴, Y. Listra⁵, F. N. S. Sana⁶

^{1,2,3,4,5,6} Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana
e-mail: mayavira.hahuly@staf.undana.ac.id

Abstrak

Masyarakat Sonaf Honis Bonen di Desa Oeltua, Kabupaten Kupang, masih mengandalkan metode pertanian tradisional dalam budidaya cabai. Mereka menghadapi berbagai tantangan, seperti kesulitan dalam pengendalian gulma, kesulitan mengakses sumber air, serta serangan hama lalat buah. Sebagai langkah awal dalam mengatasi permasalahan gulma, pada kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) tahun 2023 telah diperkenalkan penggunaan mulsa plastik dalam budidaya cabai. Penerapan mulsa plastik terbukti membantu petani dalam meningkatkan efisiensi tenaga kerja dalam pengendalian gulma. Selanjutnya, pada tahun 2024, kegiatan PKM dilaksanakan dengan fokus pada penerapan irigasi tetes dan pengendalian lalat buah secara ramah lingkungan menggunakan metil eugenol. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini mencakup penyuluhan, pelatihan dan pendampingan, serta pembuatan demplot irigasi tetes. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa petani mulai mengadopsi teknologi yang diperkenalkan. Irigasi tetes berperan penting dalam meningkatkan efisiensi penggunaan air, tenaga, dan waktu karena mampu menyalurkan air langsung ke perakaran tanaman yang akhirnya akan meningkatkan produksi cabai. Penggunaan perangkap lalat buah mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia sekaligus meningkatkan kesadaran petani mengenai pentingnya pertanian berkelanjutan. Secara keseluruhan, program PKM ini telah berkontribusi dalam meningkatkan keterampilan dan pemahaman petani dalam pengelolaan sumber daya secara lebih efisien, mendukung keberlanjutan produksi cabai, serta mendorong praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan.

Kata kunci: Budidaya Cabai, Irigasi Tetes, Metil Eugenol, Pengendalian Lalat Buah.

Abstract

The Sonaf Honis Bonen community in Oeltua Village, Kupang Regency, still rely on traditional agricultural methods for chili cultivation. They face various challenges, including difficulties in weed control, difficulty in assessing water, and fruit fly infestations. As an initial step to address weed-related issues, the 2023 Community Service Program (PKM) introduced the use of plastic mulch in chili cultivation. The application of plastic mulch has proven effective in improving labor efficiency for weed management. Subsequently, in 2024, the PKM program focused on implementing drip irrigation and environmentally friendly fruit fly control using methyl eugenol. The methods employed in this initiative included outreach activities, training, technical assistance, and the establishment of drip irrigation demonstration plots. Evaluation results indicate that farmers have begun adopting the introduced technologies. Drip irrigation plays a crucial role in enhancing water, labor, and time efficiency by delivering water directly to plant roots, ultimately increasing chili production. The use of fruit fly traps reduces dependence on chemical pesticides while raising farmers' awareness of the importance of sustainable agriculture. Overall, this PKM program has contributed to improving farmers' skills and understanding of resource management, supporting the sustainability of chili production, and promoting more environmentally friendly agricultural practices.

Keywords: Chili Cultivation, Drip Irrigation, Fruit Fly Control, Methyl Eugenol.

PENDAHULUAN

Daerah Sonaf Honis Bonen terletak di Dusun III, Desa Oeltua, Kecamatan Taebenu, Kabupaten Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Masyarakat Bonen umumnya bekerja sebagai petani dan peternak. Kegiatan budidaya tanaman yang mereka lakukan masih mengandalkan metode pertanian tradisional tanpa penerapan teknologi modern. Lahan pertanian di wilayah Bonen relatif sempit dengan kondisi topografi yang miring dan berbukit. Masyarakat setempat memanfaatkan lahan tersebut untuk menanam jagung, kacang-kacangan, dan sayuran. Di daerah ini terdapat sumber mata air, namun lokasinya berada di area yang curam, sehingga sulit dijangkau. Untuk mengatasi kendala

tersebut, pada tahun 2022 Pangdam IX Udayana memberikan bantuan berupa pompa hidran guna membantu masyarakat dalam mengalirkan air hingga ke permukiman.

Untuk membantu masyarakat dalam meningkatkan efisiensi tenaga, waktu, dan biaya dalam budidaya tanaman, maka perlu introduksi teknologi yang sesuai dengan kondisi setempat. Salah satu tanaman yang diusahakan oleh masyarakat adalah Cabai. Cabai, baik cabai merah maupun cabai rawit, banyak dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga cabai tergolong komoditas strategis yang dapat berpengaruh terhadap inflasi. Melalui pengembangan budidaya cabai bagi masyarakat Bonen diharapkan dapat menunjang perekonomian keluarga.

Pada kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat yang dilaksanakan pada tahun 2023, telah diperkenalkan penggunaan mulsa plastik dalam membudidayakan cabai (Hahuly et al., 2023). Introduksi penggunaan Mulsa sangat membantu petani dalam efisiensi tenaga kerja untuk pengendalian gulma. Selain itu mulsa juga berfungsi untuk konservasi tanah dan air (Prem et al., 2020). Selain itu juga telah diberikan bantuan berupa alat food dehydrator untuk pengeringan buah cabai, serta telah diberikan pelatihan pengolahan buah cabai menjadi bon-cabai, bubuk cabai halus dan kasar. Penguatan industry rumah tangga berupa pengolahan cabai menjadi beberapa produk yang tahan disimpan akan dapat membantu petani untuk mengelola pemasaran cabai mereka, sehingga dapat mencegah penurunan harga jual cabai pada saat prooduksi melimpah (Hahuly et al., 2023).

Pada kegiatan budidaya cabai, tidak terlepas dari berbagai permasalahan. Salah satu masalah adalah keterbatasan air untuk menyiram tanaman. Tanaman cabai memerlukan jumlah air yang banyak dan rentan terhadap kekeringan sebab memiliki perakaran yang dangkal (Supriadi et al., 2018). Untuk menjamin kecukupan dan efisiensi penyediaan air bagi tanaman cabai dalam setiap fase pertumbuhannya, maka diperlukan teknologi irigasi tetes. Sistem irigasi tetes dapat digunakan pada berbagai jenis tanah, namun sistem ini lebih cocok untuk tanah berpori, di daerah kelangkaan air dan kondisi tanah bergelombang. Dengan sistem irigasi tetes, air dapat diberikan setiap hari atau berselang setiap dua hari dengan kecepatan rendah dan tekanan rendah (hingga 1 kg/cm²) dalam periode waktu yang lama langsung di sekitar perakaran tanaman, maka sistem ini dapat menjaga tingkat kelembaban tanah di sekitar zona perakaran pada/mendekati kapasitas lapang dengan secara efektif dan efisien (Zaitun et al., 2021).

Selain masalah keterbatasan air, kerusakan tanaman akibat serangan hama juga merupakan kendala yang dapat menurunkan produksi cabai. Lalat buah dan thrips merupakan hama utama pada cabai. Berbagai metode pengendalian telah dikembangkan meliputi metode pengendalian kimiawi hingga pengendalian hayati yang ramah lingkungan (Khamidi et al., 2021). Lalat buah merusak buah cabai dengan cara meletakkan telur pada buah dan daun cabai, kemudian telur menetas dan larva masuk ke dalam buah cabai dan hidup dan memakan bagian dalam buah cabai. Buah terserang akan membusuk dan akhirnya gugur. Pengelolaan lalat buah hama dapat dilakukan dengan perangkap lalat berbahan methyl eugenol alami dan perangkap yellow trap.

Untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi masyarakat tersebut, diperlukan transfer pengetahuan dan teknologi dari pihak Perguruan Tinggi yang merupakan pusat pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Program Pengabdian kepada masyarakat merupakan salah satu pilar Tri Dharma Perguruan Tinggi yang memiliki peran krusial dalam penerapan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni secara langsung untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Melalui kegiatan Pengabdian Kepada masyarakat memungkinkan Perguruan Tinggi berkontribusi pada penguatan perekonomian dan peningkatan kesejahteraan melalui inovasi teknologi dan kemitraan dengan dunia industry (Syahza, 2019). Oleh sebab itu, melalui kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini, diharapkan dapat membantu masyarakat di wilayah Bonen dalam peningkatan pegetahuan dan keterampilan tentang pemanfaatan irigasi tetes dan pengendalian lalat buah hama secara ramah lingkungan guna mencapai peningkatan kualitas dan kuantitas produksi cabai.

METODE

Kegiatan PKM ini dilaksanakan dengan menggunakan metode penyuluhan, praktek pembuatan demplot. Penyuluhan dan pelatihan dilakukan dengan pendekatan pembelajaran yang partisipatif. Kegiatan penyuluhan bertujuan mentransfer ilmu pengetahuan dan tekologi. Materi penyuluhan yang diberikan meliputi: Budidaya cabai; Pengelolaan hama secara ramah lingkungan; Manfaat irigasi tetes, potensi dan kendalanya dalam budidaya cabai.

Pada kegiatan pembuatan demplot untuk praktek budidaya cabai dengan irigasi tetes, peserta dibagi menjadi beberapa kelompok dengan masing-masing terdiri dari 7-8 orang. Setiap kelompok didampingi oleh satu orang pendamping dari tim pelaksana. Demplot berupa sejumlah bedengan tanaman cabai yang diberi instalasi irigasi tetes. Pada kegiatan PKM ini, diberikan bantuan berupa Instalasi irigasi tetes yang dipasang di demplot budidaya cabai. Praktek pengelolaan hama penting pada tanaman cabai diawali dengan pembuatan perangkap lalat buah menggunakan botol plastik yang diberi lem glumon, serta menggunakan methyl eugenol. Perangkap yang sudah dirakit kemudian dipasang di tepian di sekeliling pertanaman cabai.

Pendampingan dilakukan terhadap pelaksanaan kegiatan. Monitoring dan evaluasi dilakukan pada pertengahan atau pada akhir pelaksanaan PKM ini. Monitoring dilakukan dengan mengunjungi masyarakat untuk mengidentifikasi perubahan kertrampilan peserta dan kendala yang dihadapi pada setiap kelompok. Berdasarkan hasil monitoring maka dapat diambil tindakan yang perlu agar pemahaman dan penguasaan petani terhadap materi pelatihan dan penerimaan transfer teknologi yang disampaikan dapat optimal. Evaluasi dilakukan untuk menilai perubahan sikap petani dalam mengadopsi teknologi yang disampaikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem budidaya cabai (*Capsicum* spp.) oleh masyarakat Sonaf Honis Bonen umumnya masih secara tradisional. Pengelolaan dimulai dengan pembersihan lahan, pembentukan bedeng dan pembuatan lubang tanam sesuai jarak tanam yang telah ditentukan untuk tanaman cabai. Setelah bibit cabai berumur dua minggu ditanam pada lubang tersebut, maka dilakukan pemeliharaan secara rutin termasuk penyiraman, pemupukan dan pengendalian gulma. Penyiraman dilakukan menggunakan gembor setiap pagi dan sore. Berdasarkan hasil wawancara, pengelolaan hama dan penyakit pada tanaman masih dilakukan dengan menggunakan pestisida kimia untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman (OPT). Namun, penggunaan pestisida kimia secara terus-menerus dapat memberikan dampak negatif, seperti meninggalkan residu pada tanah, air, dan hasil pertanian, yang pada akhirnya dapat menjadi ancaman bagi kesehatan manusia (Mubushar et al., 2019).

Kegiatan budidaya cabai membutuhkan modal yang cukup besar dan tenaga kerja yang intensif. Mengingat daerah atau lokasi tersebut mengalami keterbatasan ketersediaan air, maka efisiensi penggunaan air perlu dilakukan. Salah satu upaya yang pernah dilakukan yaitu penggunaan mulsa plastik pada bedengan. Introduksi ini cukup efektif terkait menghemat waktu dan tenaga kerja dalam hal pemeliharaan tanaman untuk mencabut gulma. Selain itu evaporasi dapat dihambat dengan adanya mulsa plastik tersebut. Namun demikian, proses penyiraman juga masih membutuhkan banyak tenaga kerja, serta jumlah air yang banyak. Hal ini karena tanaman cabai memiliki sistem perakaran yang dangkal dan luas. Tanaman cabai biasanya mengembangkan sistem akar serabut, ditandai dengan banyak cabang-cabang akar yang tipis dan menyebar dari pangkal tanaman. Akar ini umumnya terkonsentrasi pada kedalaman 30 cm atas tanah, dengan akar paling aktif menyerap nutrient berada hingga kedalaman 10 cm (Madala et al., 2020). Salah satu solusi lain yang dapat diterapkan untuk mengatasi kendala keterbatasan air yaitu dengan mengaplikasikan irigasi tetes.

Introduksi irigasi tetes dilakukan dengan menjelaskan tentang manfaat irigasi tetes, prosedur pemasangan dan perawatannya. Keuntungan dari irigasi tetes antara lain berupa efisiensi pemakaian air, penurunan risiko terjadinya penyakit tanaman, efisien dalam pemupukan, serta adaptif dalam berbagai kondisi. Irigasi tetes mengalirkan air langsung ke akar tanaman, meminimalkan penguapan dan limpasan, sehingga penggunaan air dapat dihemat secara signifikan. Karena aplikasi air terbatas pada akar tanaman, hal ini membuat dedaunan tanaman tetap kering, sehingga mengurangi kemungkinan berkembangnya penyakit yang menyukai lingkungan lembab. Sistem irigasi tetes memungkinkan pemberian pupuk yang tepat, meningkatkan penyerapan nutrisi dan mengurangi pencucian unsur hara. Sistem irigasi tetes sangat mudah beradaptasi dengan ladang dengan topografi yang tidak rata, tekstur tanah yang bervariasi, atau bentuk yang tidak beraturan, membuatnya efektif di daerah di mana metode irigasi tradisional tidak efisien karena masalah seperti infiltrasi yang berlebihan, genangan air, atau terjadinya limpasan (Yang et al., 2023). Peserta kegiatan PKM mendapat penjelasan mengenai manfaat irigasi tetes dan pengelolaan lalat buah hama pada budidaya cabai yang disampaikan oleh narasumber dan mahasiswa yang terlibat dalam perencanaan dan pelaksanaan PKM ini.

Adopsi dan introduksi teknologi, dilakukan melalui demplot dan percobaan di lapang. Kelompok tani menyiapkan demplot: berdiskusi memutuskan letak lokasi lahan, melakukan pembukaan dan pembersihan lahan, membuat bedengan, memasang mulsa plastic. Pada mulsa plastic dibuat lubang sesuai jarak tanam cabai. Anakan cabai ditanam di bedengan pada lubang tersebut. Rakitan irigasi tetes dipasang pada bedeng. Alat dan bahan yang dipersiapkan untuk rakitan system irigasi tetes disesuaikan dengan ukuran bedeng dan jarak tanam cabai, serta bahan penunjang lain seperti tambahan pipa air sepanjang 250 Meter serta asesori penghubung pipa. Pipa tersebut untuk menyalurkan air dari sumber air ke lokasi demplot. Lokasi dari sumber air ke lahan petani berjarak sekitar 500 meter. Dokumentasi kegiatan Penyiapan lahan dan introduksi irigasi tetes disajikan pada **Gambar 1**. Setelah pemasangan irigasi tetes, maka akan dilakukan penanaman anakan cabai yang sudah disemaikan.



Gambar 1. Kegiatan introduksi irigasi tetes di Kelompok Tani Sonaf Honis Bonen, Desa Oeltua. (A) Proses Pembukaan Lahan; (B) Proses pemasangan pipa dari sumber air, serta pemasangan rakitan irigasi tetes di bedengan yang sudah diberi mulsa plastik.

Kegiatan pengelolaan lalat buah sebagai salah satu hama penting pada cabai diawali dengan penyuluhan. Materi yang diberikan berupa berbagai metode/ cara pengendalian, perbandingan dari aspek efisiensi serta keamanan pangan antara cara pengendalian kimiawi dan mekanik; cara pembuatan perangkap dari botol bekas, manfaat petrogenol sebagai atraktan, serta pemasangan perangkap tersebut. Petani sangat antusias dalam kegiatan ini, sebab lalat buah menyebabkan kehilangan hasil panen cabai yang signifikan dalam usaha tani mereka. Pembuatan perangkap lalat buah menggunakan botol plastik yang diberi lem glumon, serta menggunakan methyl eugenol. Perangkap yang sudah dirakit kemudian dipasang di tepian di sekeliling pertanaman cabai. Dokumentasi kegiatan pengenalan metode pengendalian lalat buah pada cabai disajikan pada Gambar 2.

Perangkap lalat buah menggunakan metil eugenol (ME) dilaporkan mampu mengurangi populasi lalat buah pada berbagai komoditi. Hal ini karena terperangkapnya lalat buah jantan sehingga menurunkan peluang berkembang biak dalam populasinya (Daawia et al., 2022) & (Paijal et al., 2021). Peranan metil eugenol dalam memerangkap lalat buah jantan terutama pada spesies seperti *Bactrocera dorsalis* dapat ditingkatkan dengan perlakuan tertentu. Penggunaan ME yang dikombinasikan dengan insektisida neonicotinoid dalam sistem pemikatan-dan-bunuh dapat mengurangi populasi lalat buah jantan secara signifikan. Bioassay di laboratorium menunjukkan tingkat kematian yang tinggi dengan efek residu dari beberapa jenis insektisida yang bertahan dalam jangka waktu lama. Sebagai contoh, insektisida tradisional seperti naled mampu mencapai hampir 100% tingkat kematian dalam waktu 24–72 jam, sementara neonicotinoid seperti imidakloprid dan asetamiprid memberikan efektivitas yang lebih lama hingga 150 minggu (Chuang & Hou, 2008). Selain itu, perangkap yang menggunakan kombinasi umpan ME dan *cue lure*, suatu kairomone (4-(p-acetoxyphenyl)-2-butanone), terbukti lebih efektif, mampu menarik dua kali lebih banyak lalat buah jantan dibandingkan perangkap yang hanya menggunakan *cue lure* (Ahmad et al., 2023). Efektivitas perangkap berumpan ME juga sangat dipengaruhi oleh penempatannya; lalat buah jantan cenderung menghindari perangkap yang berada di tempat teduh atau gelap, sehingga perangkap transparan yang diletakkan di lokasi terbuka menjadi lebih optimal (Howarth & Howarth, 2000). Temuan ini menekankan pentingnya mengoptimalkan

kombinasi umpan, lokasi penempatan perangkat, dan penggunaan insektisida dengan efek residu yang tahan lama untuk pengendalian lalat buah yang efektif menggunakan metil eugenol.



Gambar 2. Kegiatan penyuluhan dan praktek pembuatan perangkat lalat buah.

Rangkaian kegiatan PKM yang terdiri dari Irigasi Tetes dan Pengendalian lalat buah dengan perangkat metil eugenol telah diliput dan dipublikasikan pada media lokal online “Sarai News” yang dapat diakses pada Link berita berikut ini. <https://www.sarainews.com/2024/06/PS-agroteknologi-alumni-fakultas-pertanian-universitas-nusa-cendana-dan-petani-kembali-lakukan-PKM-introduksi-teknologi-irigasi-tetes-pada-budidaya-cabai-bagi-masyarakat-kelompok-tani-sonaf-honis-onen.html>. Dokumentasi publikasi berupa video kegiatan telah diunggah di platform YouTube berikut ini <https://www.youtube.com/watch?v=Nbdklq-PHAA>. Berita tersebut juga diunggah di website Fakultas Pertanian Undana <https://faperta.undana.ac.id/2024/pkm-dosen-faperta-undana-introduksi-teknologi-irigasi-tetes-pada-budidaya-cabai-bagi-masyarakat-kelompok-tani-sonaf-honis-bonen/>.

Monitoring dan evaluasi dilakukan pada pertengahan pelaksanaan PKM ini untuk memantau bagaimana aktifitas petani dalam penerapan system irigasi tetes tersebut, serta apakah petani sudah menerapkan pengendalian mekanik berupa pemerangkapan lalat buah seperti yang sudah dijelaskan dan dicontohkan. Monitoring dilakukan dengan mengunjungi kelompok tani untuk mengidentifikasi perubahan kertrampilan peserta dan kendala yang dihadapi. Berdasarkan wawancara dengan anggota kelompok tani dan berdasarkan pengamatan di lapang, diketahui bahwa para petani telah memperoleh kemudahan sebab tidak perlu mengangkat air dari sumber air untuk menyiram tanaman. Petani juga telah mampu mengatur jadwal serta durasi penyiraman dengan sistem irigasi tetes tersebut. Jika cuaca panas terik, maka penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari. Jika cuaca mendung, maka penyiraman dengan irigasi tetes dilakukan pada sore hari. Lamanya penyiraman disesuaikan dengan kebutuhan tanaman. Pada saat monitoring, tanaman cabai masih relatif kecil, sehingga irigasi dilakukan selama 30 menit. Hal ini berdasarkan pengamatan dan pengalaman petani, bahwa jika dilakukan pengairan selama 30 menit pada sore hari maka akan cukup membasahi tanah dan menyediakan kebutuhan air bagi tanaman. Keesokan paginya jika tanah mulai mengering, maka dilakukan irigasi selama 30 menit yang dapat membasahi tanah di sekitar tanaman cabai hingga sore hari. Jika tanaman cabai bertumbuh semakin besar maka kebutuhan air tentu akan bertambah, sehingga durasi penyiraman akan ditambah pula sesuai kebutuhan tanaman. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa telah terjadi perubahan sikap petani dalam mengadopsi teknologi yang disampaikan, di mana teknologi irigasi tetes ini merupakan hal baru bagi mereka. Melalui Kegiatan PKM ini, petani semakin memiliki sikap optimisme dalam budidaya cabai karena adanya teknologi irigasi tetes yang dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air, tenaga, dan waktu dalam hal pengairan tanaman. Selain itu, pengendalian lalat buah menggunakan metode pemerangkapan menggunakan petrogenol menyebabkan petani juga semakin menyadari pentingnya keamanan produk hasil pertanian yang bebas residu bahan kimia berbahaya.

SIMPULAN

Permasalahan yang dihadapi masyarakat tani di Sonaf Honis Bonen desa Oeltua dalam membudidayakan cabai yaitu serangan lalat buah hama pada buah cabai, serta kesulitan mengakses air dari sumber mata air yang letaknya pada lereng dekat dasar bukit yang cukup jauh dari lahan pertanian. Introduksi perangkat irigasi tetes telah meningkatkan efisiensi penggunaan air, tenaga dan

waktu petani dalam budidaya cabai. Sikap mental petani akan pentingnya keamanan produk pertanian yang bebas residu pestisida telah mulai ditumbuhkan melalui diperkenalkannya perakitan dan penggunaan botol perangkap menggunakan petrogenol sebagai alternatif pengendalian lalat buah yang ramah lingkungan.

SARAN

Untuk meningkatkan kualitas produksi cabai masyarakat tani di Sonaf Honis Bonen desa Oeltua, maka masyarakat masih perlu diberi bimbingan dan arahan untuk dapat bertani secara organik, tidak hanya terbatas pada aplikasi metode pengendalian lalat buah menggunakan perangkap dan petrogenol. Untuk jangka panjang, perlu diintroduksi metode budidaya secara organik kepada masyarakat tani tersebut, agar produk pertanian masyarakat diharapkan dapat tersertifikasi sebagai produk organik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana yang telah memberi dukungan terhadap pengabdian ini melalui SPK Nomor: 605/UN15.16/PPK/2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, S., Jaworski, C. C., Ullah, F., Jamil, M., Badshah, H., Ullah, F., & Luo, Y. (2023). Efficacy of lure mixtures in baited traps to attract different fruit fly species in guava and vegetable fields. *Frontiers in Insect Science*, 2, 984348. <https://doi.org/10.3389/finsc.2022.984348>
- Chuang, Y.-Y., & Hou, R. F. (2008). Effectiveness of Attract-and-Kill Systems Using Methyl Eugenol Incorporated with Neonicotinoid Insecticides Against the Oriental Fruit Fly (Diptera: Tephritidae). *Journal of Economic Entomology*, 101(2), 352–359. <https://doi.org/10.1093/jee/101.2.352>
- Daawia, Suhartawan, B., & Nuriah, Y. (2022). Pengendalian Hama Lalat Buah Dengan Feromon Metil Eugenol Bagi Kelompok Tani Pir 2, Kampung Yamta, Distrik Arso, Kabupaten Keerom. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 5, 1908 - 1914. <https://prosiding.unimus.ac.id/index.php/semnas/article/view/1159>
- Hahuly, M. V., Simamora, A. V., Nenotek, P. S., Nahas, A. E., & Chakswindryandany, N. L. P. (2023). Peningkatan Kecakapan Masyarakat Sonaf Honis Bonen dalam Budidaya dan Pengolahan Cabai. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(6), 12375–12380. <https://doi.org/10.31004/cdj.v4i6.19165>
- Howarth, V. M. C., & Howarth, F. G. (2000). Attractiveness of Methyl Eugenol–Baited Traps to Oriental Fruit Fly (Diptera: Tephritidae): Effects of Dosage, Placement, and Color. *Proc. Hawaiian Entomol. Soc.*, 34, 167–178. <https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/bitstream/10125/8647/1/14.pdf>
- Khamidi, T., Wiyono, S., Darma, K., & Maharijaya, A. (2021). Tingkat Serangan Lalat Buah dan Thrips pada Cabai dengan Berbagai Teknik Pengendalian Hama dan Penyakit. *JURNAL BIOINDUSTRI (JOURNAL OF BIOINDUSTRY)*, 3(2), Article 2, 658 - 666. <https://doi.org/10.31326/jbio.v3i2.755>
- Madala, N. K. C. W., Nutakki, M. K., & Kolluri, S. (2020). Morphology, cultivation, diseases, importance, traditional breeding and advanced techniques in biotechnology in chilli (*Capsicum annum* L.). *International Journal of Chemical Studies*, 8(3), 1132–1136. <https://doi.org/10.22271/chemi.2020.v8.i3o.9351>
- Mubushar, M., Aldosari, F. O., Baig, M. B., Alotaibi, B. M., & Khan, A. Q. (2019). Assessment of farmers on their knowledge regarding pesticide usage and biosafety. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 26(7), 1903–1910. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2019.03.001>
- Paijal, P., Sayuthi, M., & Husni, H. (2021). Keefektifan Dosis Atraktan Petrogenol dan Jumlah Lubang Perangkap Dalam Mengendalikan Hama Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) pada Tanaman Jambu Madu. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(3), Article 3, 367 - 373. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v6i3.17549>
- Prem, M., Ranjan, P., Seth, N., & Patle, G. T. (2020). Mulching Techniques to Conserve the Soil Water and Advance the Crop Production—A Review. *Current World Environment*, 15, Special Issue (1), 10 - 30. <https://doi.org/10.12944/CWE.15>
- Supriadi, D. R., Susila, A. D., & Sulistyono, E. (2018). Penetapan Kebutuhan Air Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) dan Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Hortikultura Indonesia (JHI)*, 9(1), 38 - 46. Article 1. <https://doi.org/10.29244/jhi.9.1.38-46>

- Syahza, A. (2019). Dampak nyata pengabdian perguruan tinggi dalam membangun negeri. *Unri Conference Series: Community Engagement*, 1, 1–7. <https://doi.org/10.31258/unricsce.1.1-7>
- Yang, P., Wu, L., Cheng, M., Fan, J., Li, S., Wang, H., & Qian, L. (2023). Review on Drip Irrigation: Impact on Crop Yield, Quality, and Water Productivity in China. *Water*, 15(9), 1733. <https://doi.org/10.3390/w15091733>
- Zaitun, Z., Zulfahrizal, Z., & Susanti, E. (2021). Penyuluhan Teknologi Irigasi Tetes Guna Meningkatkan Produktifitas Cabai di Desa Ie Suum Kecamatan Mesjid Raya Aceh Besar. *Dharmakarya*, 10(4), 363 - 366. <https://doi.org/10.24198/dharmakarya.v10i4.34823>