DOI: https://doi.org/10.20527/ilung.v2i1

Light trap Lampu LED Sebagai Penjebak Hama Padi Berbasis Sel Surya Bagi Petani di Desa Lembeyan Kulon Kabupaten Magetan

Sudarsono*, Retno Asih, Iim Fatimah, Diky Anggoro, Linda Silvia, Lila Yuwana, Nurrisma Puspitasari
Departemen Fisika, Fakultas Sains dan Analitika Data, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
`*Penulis korespondensi: sudars29@gmail.com*

Received: 22 Nopember 2021/ Accepted: 20 Juni 2022

Abstract

Lembeyan Kulon is one of the villages in Lembeyan District, Magetan Regency, East Java, with the majority of the population as farmers. Most of the agricultural land is planted with rice with an average planting period of twice a year. Farmers often use pesticides to eradicate pests such as brown leafhopper, Walang sangit, green ladybug, rice stem borer, and leaf curlers. The use of pesticides in eradicating rice pests is a practical and easy way. However, behind the use of pesticides, certainly has a negative impact, including many other living things in the fields that do not interfere with the rice plants. Excessive use of pesticides in addition to having a negative impact on other living things also requires expensive costs and can endanger human health. From these problems, it is necessary to do alternative methods of controlling rice pests that are environmentally friendly. From these problems, it is necessary to do alternative methods of controlling rice pests that are environmentally friendly. In this paper, we design a light trap for rice pest traps with LED lights as a solar cell-based rice pest trap for farmers in Lembeyan Kulon Village, Lembeyan District, Magetan Regency. The working principle of this tool is to attract rice pests with light at night so that they are trapped in a container. This light trap system works automatically, that is, it turns on automatically at night starting at 18.00 and turns off in the morning at 05.00 to charge the battery with sunlight through the solar panel. The application of the light trap system is carried out by installing five light trap systems in the rice fields. Monitoring results show the system can trap rice pests such as brown planthoppers, Walang sangit, green ladybugs, rice stem borers, and leaf curlers so that farmers are assisted in controlling pests that are more environmentally friendly.

***Keywords**: Light trap, rice pests, LED, solar panels*

Abstrak

*Lembeyan Kulon merupakan salah satu desa di Kecamatan Lembeyan, Kabupaten Magetan Jawa Timur, dengan penduduknya sebagian besar sebagai petani. Lahan pertanian sebagian besar ditanami padi dengan masa tanam rata rata dua kali dalam setahun. Para petani sering menggunakan pestisida untuk membasmi hama seperti wereng coklat, walang sangit, kepik hijau, penggerek batang padi dan penggulung atau pelipat daun. Penggunaan pestisida dalam membasmi hama padi merupakan cara yang praktis dan mudah. Namun dibalik penggunanan pestisida tentu memberikan dampak negatif diantaranya banyak makhluk hidup lain di sawah yang tidak menggangu tanaman padi ikut mati. Penggunaan pestisida yang berlebihan selain mempunyai dampak negatif bagi makhluk hidup lainnya juga memerlukan biaya yang tidak murah dan dapat membahayakan kesehatan manusia. Dari permasalahan tersebut perlu dilakukan alternatif cara pengendalian hama padi yang ramah lingkungan. Pada makalah ini dilakukan rancang bangun **light trap** penjebak hama padi lampu LED sebagai penjebak hama padi berbasis sel surya bagi petani di Desa Lembeyan Kulon, Kecamatan Lembeyan, Kabupaten Magetan. Prinsip kerja alat ini adalah menarik hama padi dengan cahaya lampu di malam hari sehingga terperangkap dalam sebuah wadah. Sistem light trap ini bekerja secara otomatis yaitu menyala otomatis di malam hari mulai pukul 18.00 dan mati pada pagi hari 05.00 untuk melakukan pengisian baterai dengan sinar matahari melalui panel surya. Penerapan sistem light trap dilakukan dengan memasang lima buah sistem **light trap** di area persawahan. Hasil monitoring menunjukkan sistem dapat menjebak hama padi seperti wereng coklat, walang sangit, kepik hijau, hama penggerek batang padi dan penggulung atau pelipat daun, sehingga petani terbantu dalam mengendalikan hama yang lebih ramah lingkungan.*

***Kata kunci**: Light trap, hama padi, LED, panel surya*

Copyright 2022 Jurnal ILUNG, This is an open access article under the CC BY license

DOI: https://doi.org/10.20527/ilung.v2i1

1. PENDAHULUAN

Lembeyan Kulon merupakah sebuah desa di kecamatan Lembeyan Kabupaten Magetan, berdasarkan data di web kelurahan Lembeyan Kulon menunjukkan bahwa penduduk sebagian besar bekerja sebagai petani/pekebun yaitu 62,5%, sedangkan sisanya 6,3% sebagai buruh harian lepas, 12,5% mengurus rumah tangga dan 18,8% belum bekerja("SIDESKEL (Sistem Informasi Desa Dan Kelurahan)," n.d.). Berdasarkan hasil wawancara dengan petani di Desa Lembeyan Kulon pada 03 Juni 2021 menunjukkan bahwa lahan pertanian sebagian besar ditanami padi atau bahasa latinnya *Oryza sativa* dengan masa tanam rata rata dua kali dalam setahun. Selain itu para petani mengandalkan pestisida untuk membasmi hama seperti wereng coklat, walang sangit, kepik hijau, penggerek batang padi dan penggulung daun. Menurut petani penggunaan pestisida dalam membasmi hama padi merupakan cara yang paling praktis dan menghasilkan dampak yang bisa langsung dirasakan. Namun dibalik penggunanan pestisida tentu memberikan dampak negatif diantaranya banyak makhluk hidup lain di sawah yang tidak menggangu atau justru menjadi predator bagi hama padi ikut mati. Penggunaan pestisida selain memberikan dampak negatif bagi makhluk hidup lainnya juga memerlukan biaya yang tidak murah dan membahayakan kesehatan manusia(Sinulingga, Fauzia, & Khadijah, 2013; Suswati, Agustin, & Mariyono, 2006).

Gambar 1 (a) Salah satu lahan pertanian padi di Desa Lembeyan Kulon, Kecamatan Lembeyan Kabupaten Magetan, (b) Salah satu proses penyemprotan pestisida untuk membasmi hama padi

Gambar 1(a) salah satu lahan pertanian di Desa Lembeyan Kulon Kabupaten Magetan yang ditanami padi yang telah berusia sekitar 1,5 bulan. Serangan hama padi biasanya dimulai sejak padi mulai ditanam hingga musim panen (3 bulan), sehingga perlu dilakukan pengendalian terhadap hama padi yang menyerang. Beberapa jenis hama padi yang sering menyerang tanaman padi adalah wereng coklat dengan nama latin *Nilaparvata lugens*, walang sangit dengan nama latin *Leptocorisa acuta*, kepik hijau dengan nama latin *Nezara viridula*, penggerek batang padi atau disebut *Scirpophaga innotata*, penggulung atau pelipat daun (*Cnaphalocrosis medinalis*) dan keong mas atau disebut *Pomacea canaliculata* (Lonta, Pinaria, Rimbing, & Toding, 2020; Manueke, Assa, & Pelealu, 2018).

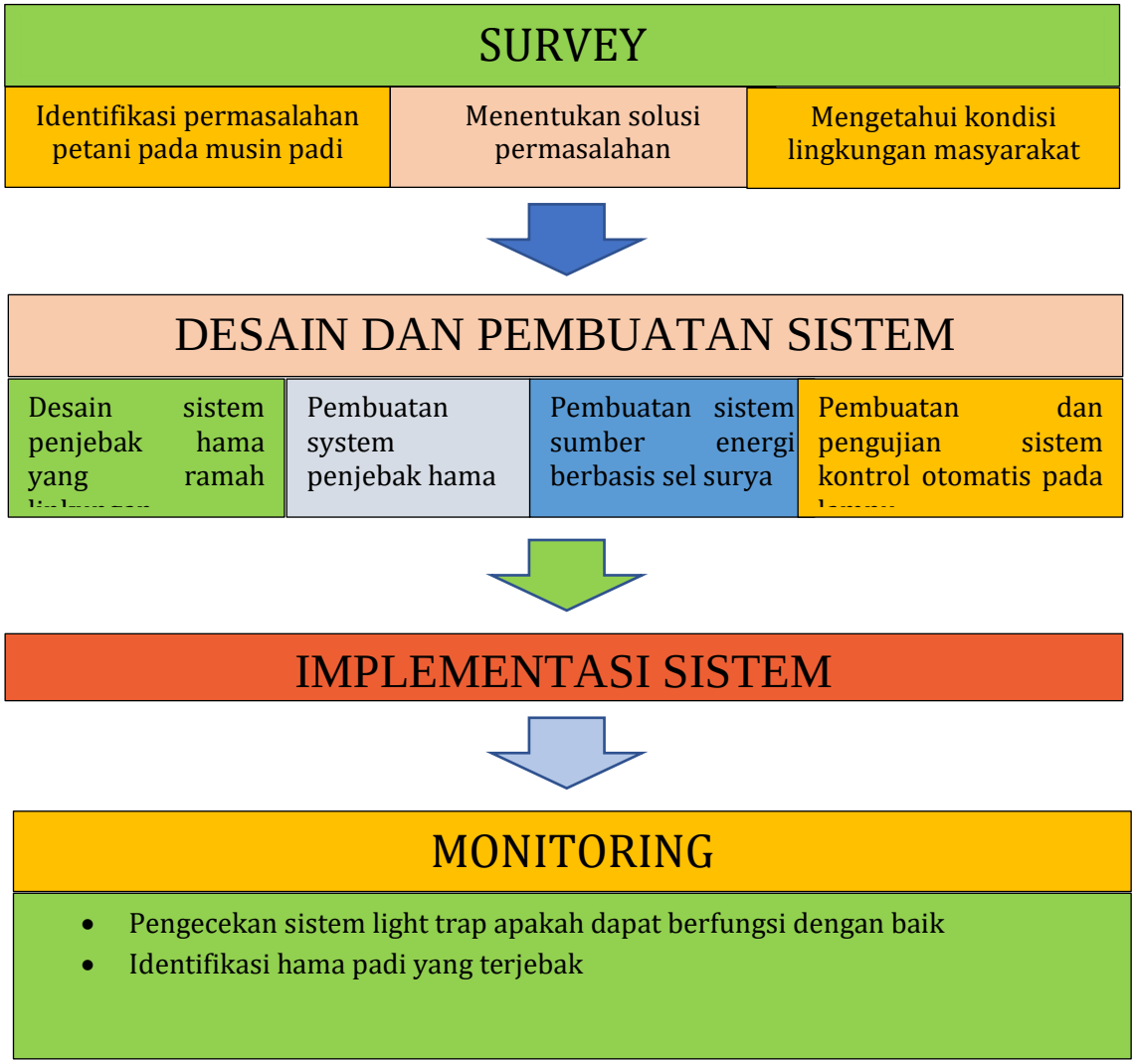
Penggunaan pestisida yang berlebihan dalam membasmi hama dapat memberikan dampak negatif diantaranya menurunkan kesuburan tanah, mencemari air, kebal terhadap hama tertentu, pertumbuhan tanaman tidak normal dan membahayakan kesehatan masyarakat (Dera, n.d.; Sinulingga et al., 2013; Suswati et al., 2006). Gambar 1(b) merupakan salah satu contoh penggunaan pestisida pada tanaman padi di Desa Lembeyan Kulon untuk membasmi hama, dari kondisi dan keadaan tersebut perlu dilakukan cara lain untuk mengendalikan hama padi yang lebih ramah lingkungan. Salah satu cara yang kami

DOI: https://doi.org/10.20527/ilung.v2i1

lakukan melalui kegiatan pengabdian masyarakat dan kegiatan mahasiswa yaitu kuliah kerja nyata (KKN) untuk membuat *light trap* lampu LED sebagai penjebak hama padi berbasis energi sel surya yang lebih ramah lingkungan dalam mengendalikan hama padi. Prinsip kerja dari sistem penjebak hama padi pada kegiatan ini adalah dengan menarik hama padi melalui cahaya lampu LED sehingga terperangkap di dalam sebuah wadah, sistem ini juga telah dilakukan oleh beberapa penelitian sebelumnya yaitu dengan memanfaatkan cahaya UV(Alamsyah et al., 2017). Sistem ini bekerja pada malam hari yaitu lampu menyala secara otomatis ketika matahari mulai terbenam sekitar pukul 18.00 dan akan mati ketika matahari mulai terbit sekitar pukul 5.30. Pada siang hari lampu LED akan padam dan sistem akan melakukan pengisian baterai dengan memanfaakan sinar matahari melalui panel surya. Sistem ini diharapkan dapat membantu petani dalam mengendalikan hama padi sehingga dapat mengurangi penggunaan pestisida dan lebih ramah lingkungan. Dalam kegiatan ini juga dapat memberikan pengetahuan kepada petani tentang penggunaan teknologi untuk mengendalikan hama.

2. METODE KEGIATAN

Kegiatan pengabdian masyarakat dan KKN Mahasiswa merupakan sebagian dari penerapan IPTEKS yang dapat memberikan nilai tambah pada masyarakat. Langkah-langkah kegiatan yang akan dilakukan dalam ini ditunjukkan pada Gambar 2.

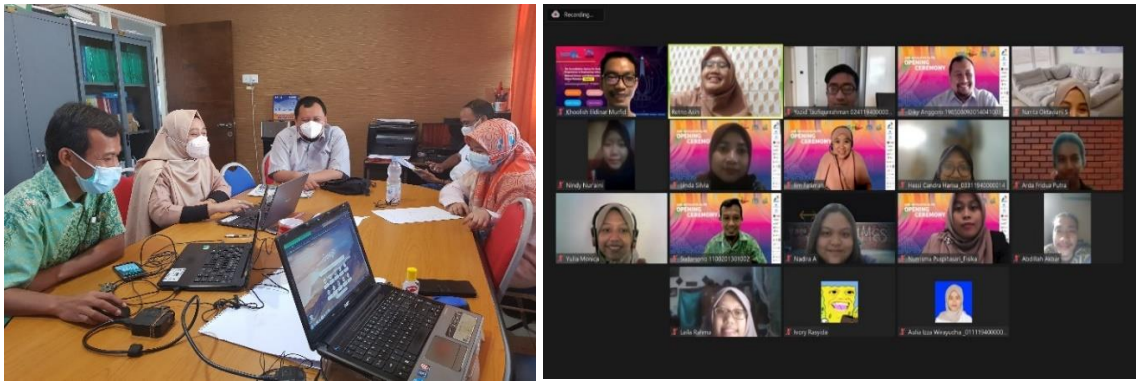


Gambar 2 Langkah kerja kegiatan Abdimas di Desa Lembeyan Kulon, Kecamatan Lembeyan, Kabupaten Magetan

DOI: https://doi.org/10.20527/ilung.v2i1

Pada kegiatan desain dan koordinasi dapat dilakukan secara online dan offline, untuk kegiatan offline dilakukan di Departemen Fisika ITS, sedangkan kegiatan online dilakukan melalui zoom meeting. Gambar 3 merupakan kegiatan koordinasi secara offline antara tim dosen serta online antara mahasiswa KKN dan tim dosen. Berdasarkan hasil diskusi dan koordinasi penerapan sistem *light trap* akan dilaksanakan secara offline yaitu dengan memasang sistem *light trap* di area persawahan sebanyak lima buah. Pemasangan akan dilakukan secara Bersama-sama antara dosen, mahasiswa dan petani sebagai mitra. Pemasangan diletakkan di beberapa titik dengan harapan dapat mencakup secara merata dari area perswahan sehingga diharapkan dapat mengendalikan hama padi secara maksimal. Dengan penerapan sistem light trap juga diharapkan dapat memberikan pengetahuan kepada para petani tentang penerapan teknologi ramah lingkungan dalam mengendalikan hama padi. Setelah dilakukan pemasangan juga perlu dilakukan evaluasi antara lain:

1. Evaluasi terhadap sistem *light trap* apakah dapat menyala dan mati secara otomatis sesuai dengan yang telah direncanakan dengan memastikan lampu menyala pada malam hari dan mati ketika siang hari
2. Ketahanan sistem terhadap cuaca dan bertahan selama masa tanam sampai musim panen dilakukan dengan memasang sistem *light trap* sampai tanaman padi siap dipanen
3. Jenis hama padi yang dapat terperangkap oleh sistem *light trap* dilakukan dengan mengamati dan mendokumentasikan jenis hama padi yang terperangkap selama musim tanam padi.

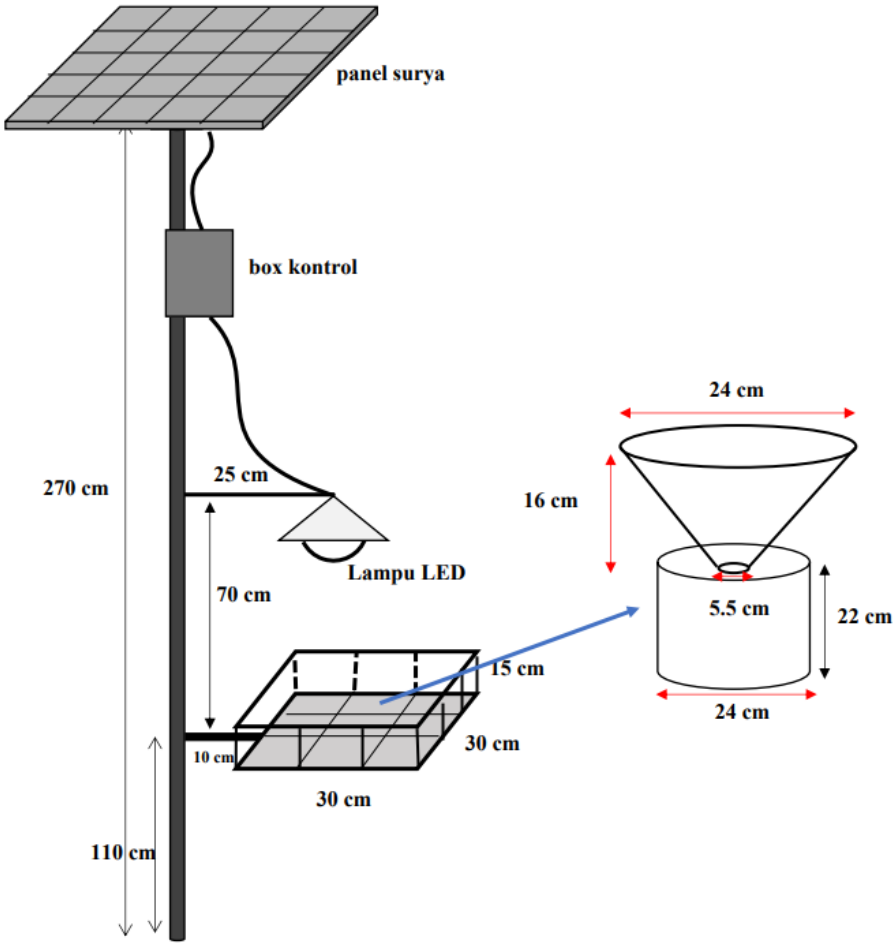


(a) (b)

Gambar 3 Kegiatan koordinasi tim pengabdian kepada masyarakat antara dosen dan mahasiswa (a) secara offline, (b) secara online via zoom meeting

Sistem *light trap* yang diterapkan pada kegiatan ini didesain dan dibuat sederhana dengan harapan sistem dapat digunakan dengan mudah oleh petani dan sistem juga dapat tahan lama. Desain sistem light trap terdiri atas tiga bagian utama yaitu sistem panel surya, tiang penyangga dan wadah penjebak hama. Sistem panel surya terdiri atas lampu, baterai, sistem kontrol dan sel surya, sedangkan tiang penyangga terbuat dari besi tahan karat dengan diameter sekitar 5 cm, tebal 0,2 cm dan tinggi 270 cm. Wadah penjebak hama tediri atas penyangga berupa keranjang dari besi dan penampung berbentuk gabungan bangun tabung dan kerucut dengan tinggi tabung 24 cm dan diameter 24 cm, sedangkan tinggi kerucut 16 cm dan diameter 24 cm yang disusun seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4. Pada sistem ini panel surya yang digunakan 60 wp *monocrystalin*, baterai 20 Ah dan lampu LED 12 watt.

DOI: https://doi.org/10.20527/ilung.v2i1



Gambar 4 Desain *light trap* lampu LED sebagai penjebak hama padi berbasis sel surya

3. IMPLEMENTASI KEGIATAN

Kegiatan implementasi dilakukan dengan membuat hasil desain *light trap* penjebak hama padi berbasis sel surya. Salah satu proses pembuatan rangka tiang *light trap* dan wadah penjebak hama padi ditunjukkan pada Gambar 5.

(a) (b) (c)

Gambar 5 Proses pembuatan tiang *light trap* penjebak hama padi (a) Proses pengecatan tiang dan tempat wadah penjebak hama, (b) pengeringan cat pada tiang bagian atas, (c) wadah penjebak hama padi

DOI: https://doi.org/10.20527/ilung.v2i1

Tempat wadah penjebak hama didesain agar hama yang terjebak dalam wadah tidak mudah keluar dari wadah sehingga terperangkap di dalam wadah. Wadah penjebak hama dibuat sesuai dengan desain yaitu bagian bawah berbentuk silinder dari bahan plastik tembus cahaya dengan ukuran diameter 24 cm dan tinggi 22 cm, sedangkan bagian atas berbentuk kerucut terbalik dengan diameter atas 24 cm dan diameter bawah 5.5 cm terbuat dari plat alumunium seperti ditunjukkan pada Gambar 5(c). Setelah proses pembuatan tiang dan wadah penjebak selesai langkah implementasi selanjutnya adalah merakit tiang dan wadah penjebak hama yang telah dilengkapi dengan panel surya dan lampu. Pengujian ini dilakukan dengan mengamati apakah susunan *light trap* sudah sesuai dengan yang diharapkan dan lampu dapat menyala secara otomatis pada saat matahari mulai tenggelam dan mati ketika matahari mulai terbit serta baterai yang digunakan mampu meyalakan lampu selama kurang lebih 12 jam. Salah satu proses pengujian *light trap* sebelum dipasang di area persawahan ditunjukkan pada Gambar 6.

Gambar 6 Pengujian sistem *light trap* untuk memastikan sistem dapat bekerja dengan baik

Setelah sistem *light trap* dapat bekerja dengan baik, selanjutnya dilakukan kegiatan pemasangan sistem *light trap* di area persawahan yaitu di Desa Lembeyan Kulon Kecamatan Lembeyan Kabupaten Magetan. Sebelum dilakukan kegiatan pemasangan semua peralatan dan perlengkapan telah disiapkan 2 hari sebelum pemasangan, sehingga pada saat pemasangan di area persawahan dapat berjalan dengan lancar. Proses pemasangan dilakukan oleh tim dosen dibantu mahasiswa KKN dan petani, degan proses perakitan dilakukan mulai dari awal sampai sistem *light trap* dapat berfungsi dengan baik. Kegiatan ini dilakukan dengan tujuan sebagai salah satu pembelajaran bagi para mahasiswa agar dapat berinteraksi langsung dengan masyarakat serta melatih para petani tentang cara memasang sistem *light trap* baik merakit tiang penyangga mapun panel surya beserta sistem kontrol. Pemasangan dimulai dari perakitan tiang penyangga penel surya seperti ditunjukkan pada Gambar 7(a), kemudian dilanjutkan pemasangan panel surya dan sistem kontrol seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7(b). Gambar 7(c) merupakan sesi foto bersama antara tim dosen, mahasiswa dan petani setelah sistem *light trap* selesai dirakit. Tahap akhir dari kegiatan pemasanga sistem *light trap* adalah penyerahan secara simbolis sistem light trap kepada petani seperti ditunjukkan pada Gambar 7(d).

DOI: https://doi.org/10.20527/ilung.v2i1

(a) (b)

(c) (d)

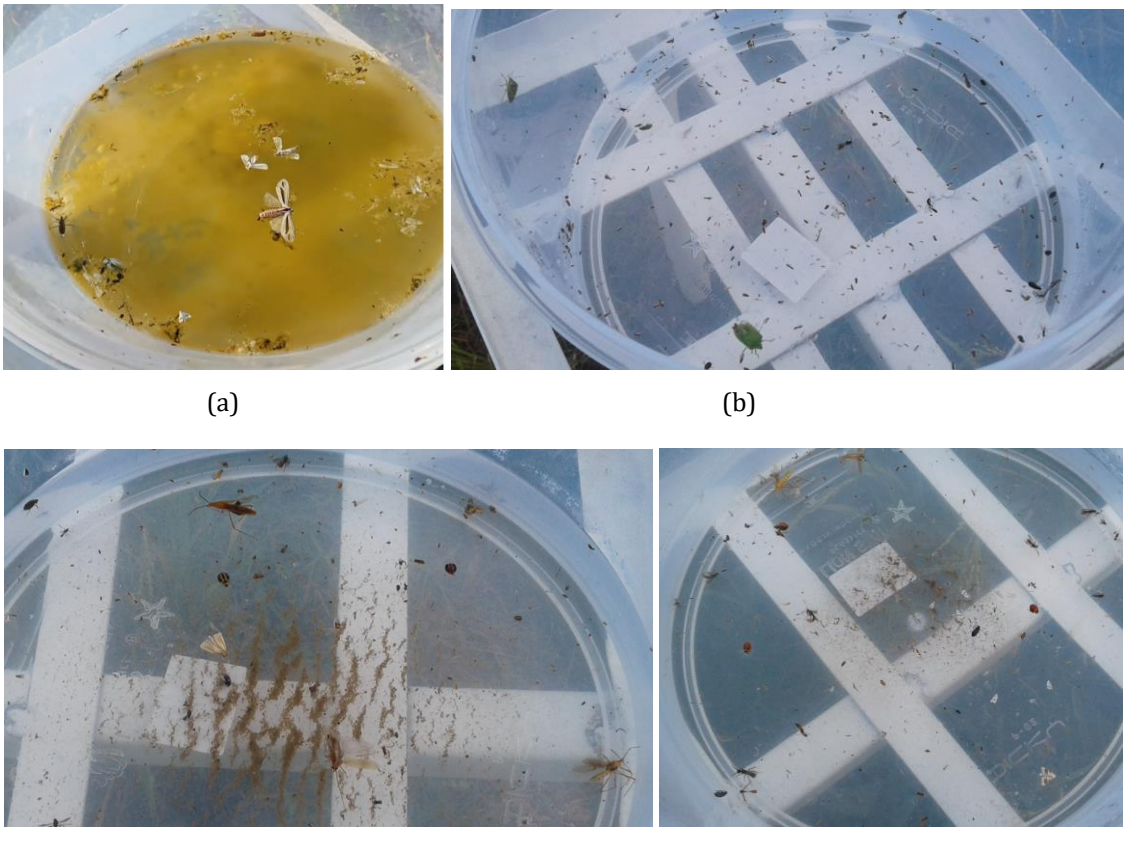
Gambar 7. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dan KKN mahasiswa, (a) proses perakitan tiang *light trap* penjebak hama, (b) proses perakitan sistem kontrol panel surya, (c) foto bersama antara tim abdimas, (d) foto penyerahan sistem *light trap* penjebak hama secara simbolis kepada petani.

Pada kegiatan ini telah dipasang *light trap* penjebak hama sebanyak lima buah dan telah diuji sistem kontrolnya sehingga dapat bekerja dengan baik. Semua sistem *light trap* yang telah terpasang diberikan kepada petani di Desa Lembeyan Kulon dengan harapan dapat membantu petani dalam mengendalikan hama padi. Setelah *light trap* penjebak hama terpasang selanjutnya dilakukan monitoring apakah lampu dapat menyala dengan baik dan dapat menjebak hama. Gambar 8 merupakan keadaan *light trap* ketika malam hari dan sistem dapat bekerja dengan baik yaitu lampu menyala dan mati secara otomatis.

DOI: https://doi.org/10.20527/ilung.v2i1

Gambar 8 keadaan *light trap* pada malam hari dan lampu menyala secara otomatis

Setelah *light trap* terpasang dan dapat menyala secara otomatis, selanjutnya dilakukan monitoring atau pemantauan terhadap hama padi yang terjebak oleh *light trap*. Dari hasil monitoring didapatkan beberapa hewan tertangkap di dalam wadah penjebak hama diantaranya wereng coklat, walang sangit, kepik hijau, hama penggerek batang padi dan penggulung atau pelipat daun seperti ditunjukkan pada Gambar 9. Hasil hama padi yang terjebak dengan menggunakan *light trap* berbasis sel surya hamir sama dengan penelitian sebelumnya (Lham, Syahta, Anggara, & Jamaluddin, 2018).



(a) (b)

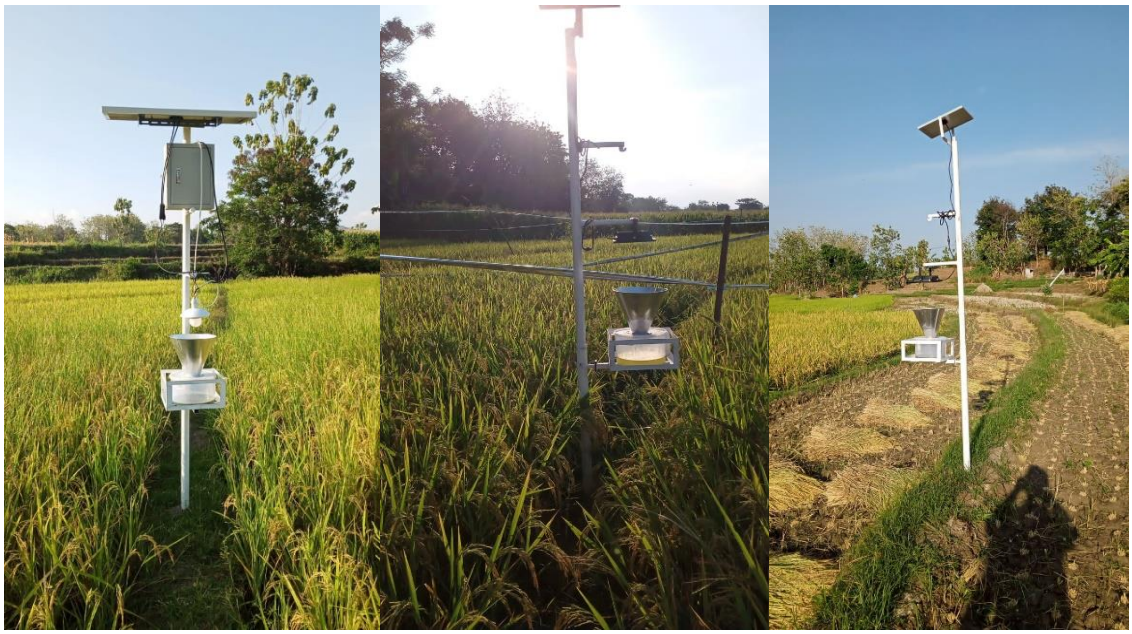
(c) (d)

DOI: https://doi.org/10.20527/ilung.v2i1

(e) (f)

Gambar 9 Beberapa hama padi yang terjebak di dalam wadah sistem *light trap,* (a) penggulung atau pelipat daun padi, (b) kepik hijau, wereng, (c, d) walang sangit, (e) wadah penjebak hama tampak samping, (f) wadah penjebak hama setelah 7 hari

Dari hasil monitoring dan pengamatan terhadap hama padi yang terjebak menunjukkan bahwa sistem *light trap* ini paling banyak dapat menjebak hama wereng, penggerek batang padi dan pelipat daun padi. Sistem *light trap* yang telah terpasanag juga dilakukan monitoring terhadap ketahanan sistem apakah masih dapat bekerja dengan baik sampai padi siap dipanen. Gambar 10 menunjukkan bahwa *light trap* masih terpasang dan dapat bekerja dengan baik sampai tanaman padi siap dipanen, sehingga diharapkan sistem tersebut masih dapat digunakan untuk massa tanam berikutnya.



(a) (b) (c)

Gambar 10(a, b) Sistem *light trap* masih tetap terpasang dan dapat berfungsi sampai tanaman padi siap dipanen, (c) ketika tanaman padi sudah dipanen.

Pada kegiatan monitoring tidak hanya dilakukan oleh tim dosen atau mahasiswa KKN tetapi dapat melibatkan petani sebagai mitra untuk melakukan monitoring dan perawatan. Monitoring yang dilakukan oleh petani adalah dengan mengamati dan mendokumentasikan jenis hama padi yang dapat terperangkap oleh sistem *light trap* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9. Hasil monitoring selanjutnya dikirimkan ke tim pengabdian kepada masyarakat untuk dijadikan sebagai bahan evaluasi dan pengembangan sistem *light trap* terutama pada lampu yang digunakan yang berhubungan dengan panjang gelombang. Sedangkan perawatan dilakukan dengan mengganti air

pada wadah penjebak hama yang sudah kotor akibat pengaruh kondisi cuaca seperti panas dan hujan serta wadah sudah banyak hama yang terperangkap seperti terlihat pada Gambar 9(f) agar wadah penjebak hama terawat dan tahan lama.

4. KESIMPULAN

Pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Lembeyan, Kabupaten Magetan dihasilkan sistem alternatif penjebak hama padi menggunakan *light trap* lampu LED berbasis energi sel surya yang ramah lingkungan sehingga tidak hanya mengandalkan pestisida. Sistem *light trap* yang dihasilkan dapat menyala secara otomatis ketika matahari tenggelam sekitar pukul 18.00 dan mati ketika matahari mulai terbit sekitar pukul 05.00. Jenis hama padi yang terjebak pada kegiatan ini diantaranya wereng coklat, walang sangit, kepik hijau, hama penggerek batang padi dan penggulung atau pelipat daun. Selain itu dari pada kegiatan ini dapat digunakan sebagai sarana pembelajaran dan pengenalan kepada masyarakat tentang bagaimana menggunakan teknologi dalam mengendalikan hama yang lebih ramah lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan ini dilakukan atas dukungan dari Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DRPM) ITS melalui program pengabdian kepada masyarakat dengan nomor kontrak 1402/PKS/ITS/2021

DAFTAR PUSTAKA

Alamsyah, W., Nurhilal, O., Mindara, J. Y., Saad, A. H., Setianto, S., & Hidayat, S. (2017). Alat Perangkap Hama dengan Metode Cahaya UV dan Sumber Listrik Panel Surya. *JIIF (Jurnal Ilmu dan Inovasi Fisika)*, *1*(1), 37–44. https://doi.org/10.24198/jiif.v1i01.10915

Dera. (n.d.). 4 Dampak Negatif Penggunaan Pestisida Secara Berlebihan—Pertanian sariagri.id. Retrieved March 14, 2021, from Sariagri.id website: https://pertanian.sariagri.id/60679/4-dampak-negatif-penggunaan-pestisida-secara-berlebihan

Lham, H. A., Syahta, R., Anggara, F., & Jamaluddin, J. (2018). Alat Perangkap Hama Serangga Padi Sawah Menggunakan Cahaya dari Tenaga Surya. *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*, *2*(1), 11–19. https://doi.org/10.32530/jaast.v2i1.13

Lonta, G., Pinaria, B. A. N., Rimbing, J., & Toding, M. M. (2020). Populasi Hama Keong Mas (Pomacea canikulata L.) Dalam Umpan Dan Jebakan Pada Tanaman Padi Sawah (Oryza sativa L.). *COCOS*, *5*(5). Retrieved from https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/cocos/article/view/30656

Manueke, J., Assa, B. H., & Pelealu, E. A. (2018). HAMA-HAMA PADA TANAMAN PADI SAWAH (Oryza sativa L.) DI KELURAHAN MAKALONSOW KECAMATAN TONDANO TIMUR KABUPATEN MINAHASA. *EUGENIA*, *23*(3). https://doi.org/10.35791/eug.23.3.2017.18964

SIDESKEL (Sistem Informasi Desa Dan Kelurahan). (n.d.). Retrieved February 9, 2022, from Sideskel website: https://lembeyankulon.magetan.go.id/portal/desa/pekerjaan

Sinulingga, B. A., Fauzia, L., & Khadijah, S. (2013). Dampak Bantuan Pupuk, Benih, dan Pestisida PT. Perkebunan Nusantara III terhadap Tingkat Pendapatan Petani Padi. *Journal of Agriculture and Agribusiness Socioeconomics*, *2*(2), 15019.

Suswati, E., Agustin, N. K., & Mariyono, J. (2006). Adverse Health Impacts of Pesticide Use on Indonesian Rice Production: An Economic Analysis. *SOCA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, *6*(2), 43986.