



Edukasi Pengaruh Pemberian Cahaya Lampu pada Proses Pertumbuhan Tanaman Cabai bagi Usaha Tani

Syafрил Rahmat Umar✉, Nila Prasetya Aryani, Husni Zamani,
Alfia Rayhan Nurjanah, Rahayu Kurnia Sari

Universitas Negeri Semarang

Abstrak. Luas wilayah Desa Paudreso sebagian besar yaitu persawahan. Lahan pertanian sebagian besar ditanami tanaman cabai yang berpotensi untuk dikembangkan Namun masalah hama dan cuaca buruk saat ini belum dapat diatasi dengan baik seiring perubahan iklim yang tidak menentu di Indonesia. Tentunya hal ini berpengaruh pada sektor pertanian. Oleh karena itu, diadakan edukasi dan penyuluhan tentang pertanian dalam ruangan (*indoor farming*). Edukasi dan penyuluhan dilaksanakan di kelompok tani Kulon Omah Desa Padureso dengan penyampaian materi tentang *indoor farming* khususnya pada tanaman cabai dengan media pencahayaan lampu LED warna merah, kuning, hijau, dan putih. Berdasarkan hasil riset yang telah dilakukan media pencahayaan yang baik untuk tanaman cabai yaitu lampu LED warna putih yaitu dengan pertumbuhan tinggi rata-rata sebesar 1,5 cm. Sedangkan pertumbuhan tinggi rata-rata terendah pada pencahayaan lampu LED hijau yaitu sebesar 0,59 cm. Berdasarkan hasil tersebut maka pencahayaan yang cocok diberikan pada tanaman cabai sebagai pengganti cahaya matahari yaitu lampu LED putih. Program ini telah berjalan dengan lancar dan peserta mengikuti kegiatan secara interaktif.

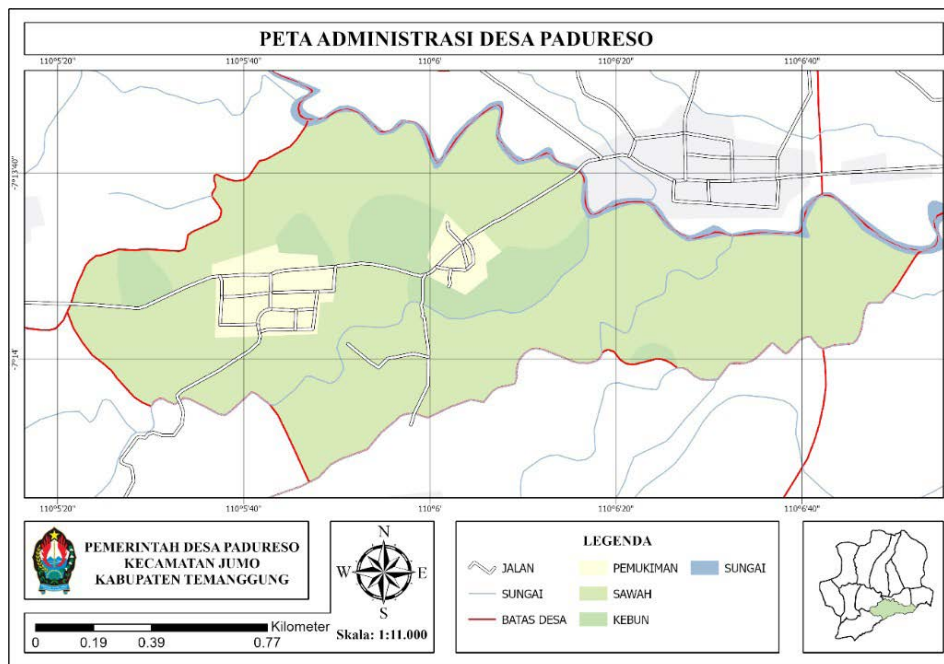
Abstract. The area of Paudreso Village is mostly rice fields. Agricultural land is mostly planted with chili plants that have the potential to be developed but the problem of pests and bad weather at this time cannot be overcome properly as uncertain climate change in Indonesia. Of course this affects the agricultural sector. Therefore, education and counseling is held about agriculture indoor farming. Education and counseling is carried out in the Kulon Omah Farmers Group in Padureso Village with the delivery of material about indoor farming, especially on chili plants with red, yellow, green, and white LED lighting media. Based on the results of research that has been carried out good lighting media for chili plants, namely white LED lights with an average height growth of 1.5 cm. While the lowest average height growth in green LED lighting is 0.59 cm. Based on these results, suitable lighting is given to chili plants instead of sunlight, namely white LED lights. This program has been running smoothly and participants participated in interactive activities.

Keywords: Agriculture; Chili; Education; LEDs; Plants

Pendahuluan

Desa Padureso merupakan salah satu desa dari 13 desa di Kecamatan Jumo, Kabupaten Temanggung. Desa Padureso terletak di sebelah Barat Kecamatan Jumo pada ketinggian \pm 650 m di atas permukaan air laut. Curah hujan di Desa Padureso cukup tinggi yaitu 100 mm pertahun dengan suhu rata-rata 29 °C. Secara administratif, Desa Padureso terbagi atas 3 Dusun, 3 Rukun Warga (RW), dan 11 Rukun Tetangga (RT) dengan jumlah penduduk 1.697 jiwa yang terdiri dari 862 laki-laki dan 835 perempuan (Pemdes, 2022).

Berdasarkan profil topografi, wilayah Desa Padureso termasuk wilayah dataran tinggi dengan tingkat kesuburan tanah yang cukup tinggi. Hal ini dapat dibuktikan bahwa sebagian besar dari seluruh luas wilayah Desa Padureso 92 Ha digunakan sebagai lahan pertanian seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Kesuburan tanah di Desa Padureso tersebut ditunjang dengan dua musim yaitu musim kemarau dan musim hujan. Potensi alam yang sebagian besar dimanfaatkan sebagai lahan pertanian menjadikan Desa Padureso unggul dalam bidang pertanian seperti pembibitan tanaman cabai, tanaman jagung, dan tembakau (Pemdes, 2022).



Gambar 1. Peta sebaran wilayah Desa Padureso

Berdasarkan Gambar 1, sebagian besar wilayah Desa Padureso dipenuhi dengan sawah. Area persawahan yang ada di Desa Padureso dijadikan lahan untuk bercocok tanam para petani khususnya petani cabai. Melihat kesuburan tanah yang ada di Desa Padureso, sangat cocok untuk penanaman cabai. Hal ini dibuktikan bahwa sebagian besar petani di Desa Padureso menanam cabai dan pembibitan tanaman cabai. Jenis tanaman cabai yang ditanam yaitu cabai merah dan cabai rawit. Tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*) adalah tanaman perdu dengan rasa buah pedas yang disebabkan oleh kandungan capsaicin. Secara umum cabai memiliki banyak kandungan gizi dan vitamin, diantaranya kalori, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, vitamin A, B1, dan vitamin C (Piay et al., 2015). Cabai dapat digunakan sebagai bahan bumbu dapur, bahan utama industri saus, industri bubuk cabai, industri mie instan, sampai industri farmasi (Warisno, 2017). Kebutuhan cabai di Indonesia pada tahun 2022 cukup tinggi yaitu sekitar 4kg/kapita/tahun (Kementerian Pertanian RI, 2022).

Tahun 2016 sampai saat ini produksi cabai di Indonesia diperkirakan mencapai 1,311 juta ton (meningkat 26,14 % dibandingkan tahun 2015), terdiri dari jenis cabai merah besar 798,32 ribu ton (60,90 %) dan cabai rawit 512,67 ribu ton (39,10 %). Daerah sentra produksi utama cabai merah antara lain Jawa Barat yaitu di daerah Garut, Tasikmalaya, Ciamis, Sukabumi, Cianjur, dan Bandung; Jawa Tengah di daerah Brebes, Magelang, dan Temanggung; dan Jawa Timur di daerah Malang dan Banyuwangi (Kementerian Pertanian RI, 2022). Usaha tani cabai yang berhasil memang menjanjikan keuntungan yang berpotensi besar dalam perekonomian, tetapi untuk mengusahakan tanaman cabai diperlukan keterampilan dan modal cukup memadai. Untuk mengantisipasi kemungkinan kegagalan diperlukan keterampilan dalam penerapan pengetahuan dan teknik budidaya cabai sesuai dengan daya dukung (Zhu et al., 2020).

Permasalahan yang sering muncul dalam budidaya cabai antara lain keterbatasan lahan, cuaca buruk, perubahan iklim, dan serangan hama dan penyakit. Selain hama dan penyakit cabai, cuaca buruk dan perubahan iklim menjadi faktor penting dalam budidaya tanaman cabai (Prajananta, 2022). Suhu udara bulan September periode 1991-2020 di Indonesia adalah sebesar 26.8 °C (dalam range normal 21.4 °C - 29.0 °C) dan suhu udara rata-rata bulan September 2022 adalah sebesar 27.0 °C. Berdasarkan nilai-nilai tersebut, anomali suhu udara rata-rata pada bulan September 2022 menunjukkan anomali positif dengan nilai

sebesar 0.2 °C. Pulau Jawa mengalami kenaikan suhu berdasarkan anomali suhu yang bernilai positif (Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, 2022). Kenaikan suhu udara, berkurangnya ketersediaan air, dan bencana alam yang disebabkan oleh perubahan iklim dapat merusak lahan pertanian. Perubahan iklim juga akan menyebabkan perubahan masa tanam dan panen. Selain itu dapat menyebabkan munculnya hama dan wabah penyakit pada tanaman yang sebelumnya tidak ada (Juslimin, 2013). Berdasarkan dampak dari cuaca yang buruk dan perubahan iklim tersebut, penggunaan teknologi tepat guna di bidang pertanian sangat penting untuk diterapkan.

Penggunaan teknologi tepat guna yang dapat digunakan di bidang pertanian salah satunya adalah *indoor farming* (pertanian di dalam ruangan). *Indoor farming* merupakan cara bertani yang bisa dilakukan di ruangan tertutup sehingga tidak mengharuskan para petani untuk turun dan kena cuaca panas di sawah yang becek (Fatimah, 2021). Sistem *indoor farming* dapat meningkatkan produktivitas dan bisa menghasilkan sumber makanan yang hijau dan bebas dari hama. Bahkan, para petani tidak bisa mengurangi biaya dalam hal pemakaian transportasi dan bahan bakar fosil. Selain itu, sistem tersebut dapat dilakukan di gedung yang tinggi. Petani tidak perlu takut gagal panen karena faktor cuaca, mengingat *indoor farming* dilakukan dengan sistem yang modern (Johan et al., 2018). Pertanian dengan cara ini sangat modern dengan didukung oleh berbagai jenis perangkat teknologi canggih. *Indoor farming* sangat cocok untuk digunakan dalam mengatasi permasalahan yang ada di bidang pertanian, mengingat adanya cuaca buruk dan perubahan iklim yang tidak menentu.

Cuaca buruk dan terjadinya perubahan iklim yang semakin panas dapat menyebabkan penurunan produksi pertanian di Desa Padureso, salah satunya yaitu produksi tanaman cabai. Dampak ini berpengaruh pada ketahanan tanaman cabai terhadap cuaca buruk dan perubahan iklim yang semakin panas bahkan akan mati jika terjadi terus-menerus (Rudy et al., 2019). Oleh karena itu perlu diterapkan *indoor farming* untuk dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas tanaman cabai. *Indoor farming* yang cocok dilakukan yaitu dengan memberikan pengaruh pencahayaan lampu terhadap pertumbuhan tanaman cabai. Pencahayaan lampu yang diberikan terhadap tanaman cabai yaitu lampu warna merah, kuning, hijau, dan putih. hal ini bertujuan untuk mengetahui kecepatan pertumbuhan tanaman cabai tiap harinya dan mengantisipasi kemungkinan terburuk akibat dari cuaca buruk. Berdasarkan data interview di Kelompok Tani Desa Padureso, tanaman cabai banyak mengalami gagal panen atau mati akibat cuaca buruk dan perubahan iklim yang semakin panas. Solusi yang relevan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah mengadakan program edukasi penggunaan teknologi dalam pertanian melalui sistem *indoor farming* untuk mengetahui pengaruh pemberian cahaya lampu terhadap pertumbuhan tanaman cabai bagi usaha tani di Desa Padureso.

Metode

Pengabdian yang merupakan tim KKN UNNES Giat 3 memiliki program yakni mengembangkan SDGs melalui penggunaan teknologi tepat guna. Program ini dilaksanakan di Desa Padureso, Kecamatan Jumo, Kabupaten Temanggung. Adapun sasaran dalam pelaksanaan program ini adalah usaha tani Kulon Omah yang berada di RT 01/RW 01 Desa Padureso. Tujuan pelaksanaan program ini adalah untuk mengisi waktu di perkumpulan Kelompok Tani dengan kegiatan penyuluhan tentang pentingnya *indoor farming* utamanya mengenai edukasi pengaruh pencahayaan lampu terhadap pertumbuhan tanaman cabai dalam mengatasi dampak perubahan iklim di Indonesia. Pelaksanaan program ini dilakukan dengan memberikan pengetahuan kepada para petani cabai tentang pengaplikasian teknologi di bidang pertanian untuk mengatasi masalah-masalah yang sering muncul. Selain itu, kegiatan ini dilakukan dengan diskusi interaktif bersama para petani di Desa Padureso mengenai pertanian modern yang efisien dan ramah lingkungan sehingga dapat melahirkan petani-petani yang cerdas dan peduli alam sekitar.

Kegiatan ini bermaksud untuk memantik dan mengembangkan SDGs pada masyarakat Desa Padureso tentang penggunaan teknologi tepat guna di bidang pertanian agar dapat berpikir ke depan yang lebih maju dengan mempertimbangkan segala aspek kehidupan, sekaligus memberikan ruang bagi para petani untuk mengembangkan hasil pertanian berkualitas dengan nilai jual yang tinggi. Sebagai penutup kegiatan, dilakukan diskusi atau mengobrol santai bersama para usaha tani Desa Padureso. Kegiatan edukasi tersebut dijadwalkan pada hari Jumat, 25 November 2022 pukul 13.00 WIB. Metode pelaksanaan pada kegiatan yang dilakukan adalah metode pemberdayaan lingkup atau *Participatory Action and Learning System*. Metode ini menempatkan sarana masyarakat sebagai subyek sekaligus obyek dalam melaksanakan kegiatan melalui pendidikan, pelatihan, penyuluhan, dan pendampingan (Hasan et al., 2020).

Sebelum pelaksanaan, terdapat beberapa hal yang perlu dipersiapkan dalam kegiatan edukasi penggunaan teknologi tepat guna pada usaha tani melalui program pengembangan SDGs antara lain (1) melakukan kerjasama dan komunikasi dengan Desa Mitra tempat pengabdian, yaitu Desa Padureso. Kerjasama ini dilaksanakan berkaitan dengan perizinan pelaksanaan program, sekaligus perizinan mengenai tempat edukasi kepada para usaha tani; (2) survey lapangan yang dilakukan dengan melakukan penggalan informasi sekaligus koordinasi dengan perangkat desa mengenai kondisi pertanian di desa misalnya melalui Kepala Desa Padureso dan Ketua RT 01 sekaligus ketua kelompok tani Kulon Omah Desa Padureso; (3) analisis potensi dan mencari solusi yang relevan terhadap masalah yang ada dalam pertanian Desa Padureso; dan (4) pelaksanaan.

Hasil dan Pembahasan

Seluruh rangkaian kegiatan program sosialisasi ini telah dilaksanakan di Desa Padureso. Kegiatan utama ini telah diikuti oleh 30 orang anggota kelompok tani Kulon Omah yang bertempat di RT 01 RW 01 Dusun Krajan 1, Desa Padureso.

Sosialisasi Dampak Perubahan Iklim di Sektor Pertanian

Kegiatan edukasi dan penyuluhan diawali dengan kegiatan sosialisasi dampak perubahan iklim disektor pertanian. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memberikan pengetahuan tentang pentingnya mitigasi dari perubahan iklim yang tidak menentu di Indonesia. Kegiatan ini diawali dengan memberikan pengetahuan tentang perubahan iklim, dampak perubahan iklim, adaptasi perubahan iklim, dan mitigasi perubahan iklim. Materi tersebut disampaikan oleh Muhammad Hanif mahasiswa KKN UNNES GIAT 3 Desa Padureso dari Fakultas Teknik. Tujuan pemberian materi tersebut yaitu agar para petani desa sadar akan adanya perubahan iklim dan dapat mengatasinya secara bijak. Melalui kegiatan ini, para petani memiliki bekal untuk menghadapi perubahan iklim yang tidak menentu. Contohnya yaitu musim kemarau yang berkepanjangan dan curah hujan yang sangat tinggi disertai angin kencang. Hal ini dapat menghambat para petani dalam proses penanaman hingga pemanenan. Oleh karena itu, diberikan langkah alternatif untuk mengatasi permasalahan tersebut melalui mitigasi perubahan iklim yang baik dan benar.

Sosialisasi Penggunaan Teknologi Tepat Guna di Sektor Pertanian

Kegiatan diawali dengan sosialisasi potensi yang ada di Desa Paudreso yaitu di sektor pertanian dan permasalahan yang ada di pertanian. Berdasarkan masalah yang ada dalam pertanian, munculah ide dan inovasi untuk mengatasinya yaitu edukasi tentang pertanian dalam ruangan (*indoor farming*). Tujuan dari kegiatan ini untuk memberikan pengetahuan tentang pentingnya mitigasi permasalahan yang ada terutama masalah hama dan cuaca buruk dengan melakukan pertanian di dalam ruangan menggunakan pencahayaan lampu



Gambar 2. Sosialisasi perubahan iklim di sektor pertanian

LED. Kegiatan diawali dengan memberikan pengetahuan tentang dampak dari penyakit (hama) dan cuaca yang buruk bagi tanaman cabai, cara mengatasi kedua masalah tersebut dengan memanfaatkan teknologi ramah lingkungan, pengenalan tentang pertanian dalam ruangan (*indoor farming*), dan penerapan *indoor farming* untuk tanaman cabai. Pemaparan materi tersebut disampaikan oleh Syafril Rahmat Umar mahasiswa KKN UNNES GIAT 3 Desa Padureso dari Fakultas MIPA. Tujuan pemberian materi tersebut yaitu agar para petani desa sadar akan pentingnya pemanfaatan teknologi dibidang pertanian untuk mengatasi permasalahan yang ada.

Pemateri telah melakukan riset penanaman cabai di dalam ruangan tertutup dengan media penyiaran menggunakan Light Emitting Diode (LED). LED yang digunakan memiliki warna yang berbeda-beda yaitu merah, kuning, hijau, dan putih. Lampu LED baik digunakan karena memiliki sejumlah keuntungan yaitu spektrumnya yang sempit. Sehingga bisa menghasilkan panjang gelombang tertentu serta tidak menimbulkan radiasi panas yang memungkinkan penyerapan cahaya maksimum tanpa membahayakan tanaman (Landis et al., 2013). Riset yang dilakukan yaitu dengan melakukan pengukuran tinggi tanaman cabai dan banyak cabang pada tanaman. Data awal dari tanaman cabai ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengamatan Awal Tanam

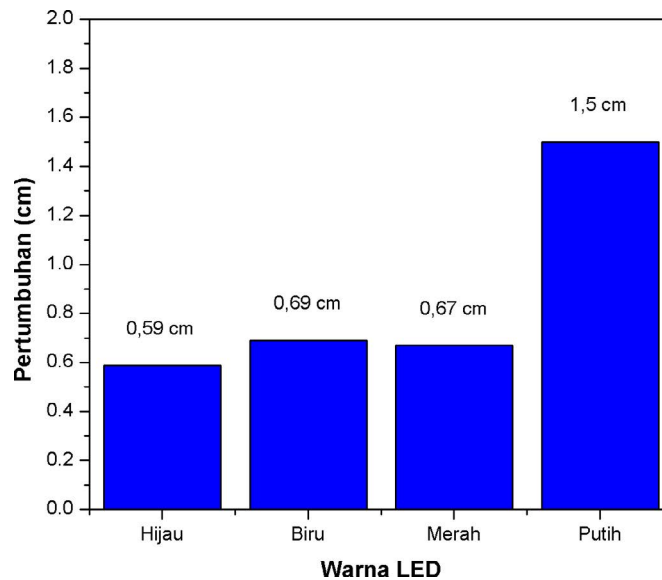
LED Hijau		LED Biru		LED Merah		LED Putih	
Tinggi Tanaman	Banyaknya Cabang	Tinggi Tanaman	Banyaknya Cabang	Tinggi Tanaman	Banyaknya Cabang	Tinggi Tanaman	Banyaknya Cabang
12,3 cm	7 cabang	13,5 cm	8 cabang	11,9 cm	8 cabang	13 cm	6 cabang
12,5 cm	5 cabang	13,7 cm	7 cabang	13,5 cm	7 cabang	12,5 cm	8 cabang
13,5 cm	6 cabang	12,3 cm	7 cabang	13,2 cm	7 cabang	15 cm	7 cabang

Sumber: Data diolah (2022)

Tabel 2. Rata-rata Pertumbuhan Tinggi Tanaman Cabai

Hari ke-	Hijau	Biru	Merah	Putih
1-14	0,59 cm	0,69 cm	0,67 cm	1,5 cm

Sumber: Data diolah (2022)



Gambar 3. Pertumbuhan rata-rata tinggi tanaman cabai

Pengamatan dilakukan selama 14 hari dengan penyinaran lampu LED selama 24 jam dan tanaman disiram menggunakan air kolam lele dua kali dalam satu hari. Pemberian warna cahaya lampu berbeda-beda dilakukan untuk mengetahui peranan gelombang cahaya tertentu terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman cabai. Pengukuran tinggi tanaman cabai dilakukan setiap hari dengan mengukur tinggi dari batas pangkal batang sampai dengan pangkal daun tertinggi pada masing-masing tanaman. Hasil pengamatan pertumbuhan tinggi rata-rata tanaman cabai pada setiap perlakuan dapat ditunjukkan pada Tabel 2 dan selisih tinggi rata-rata ditunjukkan pada Gambar 3.

Berdasarkan Tabel 2 rata-rata tinggi tanaman cabai terbaik diperoleh pada perlakuan lampu LED putih dengan daya 15 watt. Hasil rata-rata pengukuran tinggi batang tanaman cabai selama 14 hari mencapai 14,14 cm. Sedangkan tinggi rata-rata tanaman cabai terendah ditunjukkan pada LED hijau sebesar 13,05 cm. Pengamatan yang dilakukan oleh Dhini, 2015 menunjukkan bahwa lampu LED warna putih dapat memberikan hasil yang lebih tinggi pada pertumbuhan tanaman dibandingkan lampu LED yang berwarna hijau, kuning, biru, dan merah. Pertumbuhan rata-rata tanaman cabai yang ditunjukkan pada Tabel 3.2 menunjukkan bahwa rata-rata pertumbuhan cabai paling cepat pada cahaya LED berwarna putih yaitu 1,5 cm. Diikuti cahaya LED berwarna biru 0,69 cm, LED warna merah 0,67 cm, dan LED warna hijau 0,59 cm.

Berdasarkan Tabel 3.1 menunjukkan bahwa pencahayaan lampu LED sangat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman cabai. Namun tidak semua lampu dengan warna tertentu memiliki panjang gelombang yang sesuai dengan proses fotosintesis tanaman contohnya lampu hijau kurang baik untuk proses fotosintesis karena tumbuhan yang berwarna hijau tidak bisa menyerap cahaya lampu LED hijau. Sedangkan lampu LED berwarna putih memberikan hasil lebih baik jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Cahaya lampu LED merah dan biru merupakan cahaya utama yang dibutuhkan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal tersebut dikarenakan kedua cahaya tersebut merupakan sumber energi utama untuk asimilasi CO₂ dalam fotosintesis. Cahaya lampu LED merah memiliki gelombang cahaya yang paling efisien untuk fotosintesis.

Melalui kegiatan ini dan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, para petani memiliki pengetahuan dalam pemanfaatan teknologi dibidang pertanian untuk menghadapi permasalahan yang ada. Contohnya yaitu penerapan pertanian dalam ruangan dengan pemberian cahaya lampu pada tanaman. Hal ini dapat memberikan langkah alternatif bagi petani agar tanaman terhindar dari hama dan cuaca yang buruk.

Simpulan

Program pengembangan SDGs melalui penggunaan teknologi tepat guna yang dilakukan tim KKN UNNES GIAT 3 di Desa Padureso berjalan dengan lancar. Program ini telah meningkatkan pengetahuan masyarakat Desa Padureso khususnya pada Kelompok Tani Kulon Omah mengenai pengaruh pencahayaan lampu terhadap pertumbuhan tanaman cabai dalam mengatasi dampak perubahan iklim di Indonesia. Dalam pelaksanaannya, program ini berjalan dengan antusias dan interaktif. Harapannya program ini dapat diterapkan oleh petani di desa Padureso dalam menghadapi perubahan iklim yang terjadi.

Referensi

- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. 2022. *Iklim di Indonesia*. <https://www.bmkg.go.id/iklim/?p=ekstrem-perubahan-iklim>. Diakses pada tanggal 28 November 2022.
- Fatimah, R. 2021. Teknik Pertanian dalam Ruang Ramah Lingkungan dengan menggunakan Teknologi. *Jurnal AGRISEP*, 11(19), 1872-1881.
- Hasan, M., Ruslan, A., Gibran, M., Susilo, P. 2020. Metode Penyampaian Penyuluhan dan Edukasi pada Masyarakat melalui Kegiatan Pengabdian. *Jurnal Pengabdian Desa*, 7(13), 326-334.
- Juslimin, A. 2013. Pengenalan Hama dan Penyakit pada Jenis Tanaman. *Jurnal Penelitian Tanaman Pangan*, 4(13), 425-431.
- Kementrian Pertanian RI. 2022. *Budidaya Cabai Rawit*. <https://ppid.pertanian.go.id/doc/1/Budidaya/Budidaya%20Cabe%20Rawit.pdf>. Diakses pada tanggal 27 November 2022.
- Pemerintah Desa. 2022. *Buku Kerja Pemerintah Desa Padureso 2021-2026*. Temanggung: Pemdes Padureso.
- Piay, L., Zhu, D., Liu, J., and Xiang, L. 2015. Characteristics and Vitamin content in Chili Plants. *Journal of Agricultural*, 3(15), 112-119.
- Prajananta, B. 2022. Permasalahan dan Mitigasi Dini dalam Budidaya Bibit Tanaman Cabai. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 14(25), 192-198.
- Warisno, S. 2017. Budidaya Bibit Tanaman Cabai yang Baik dan Benar serta Pemanfaatan dalam Kesehatan. *Jurnal Pertanian Nasional*, 15(22), 1993-1999.
- Zhu, H., Lu, Z., Xing, D., Jia, X. 2020. Mitigation of Losses Potential in the Agricultural Sector. *Journal of Agribusiness*, 9(16), 1231-1237.