

PEMBERDAYAAN KELOMPOK TANI BAWANG MERAH ORGANIK BERTEKNOLOGI IOT (*INTERNET OF THING*) DI KAWASAN GALIAN C DESA SONGAN BALI

I Nengah Edi Budiarta¹, Nia Erlina², I Nyoman Putu Suwindra³, Ida Bagus Putu Mardana⁴

^{1,2,3,4} Jurusan Fisika dan Pengajaran IPA FMIPA Universitas Pendidikan Ganesha
Email: ibudiarta@undiksha.ac.id

ABSTRACT

Songan Village is located in the Mount Batur area on the shores of Lake Batur, Kintamani-Bangli. Shallot farming is one of the agricultural commodities in Songan village. One of the shallot farming groups is the "Wana Kerti" farming group with 25 members with a cultivated land area of 2 hectares. Problem identification revealed several problems faced by the Wana Kerti farmer group, namely 1) conventional farming, 2) competency in organic farming cultivation. 3) post-harvest processing system and post-harvest product sales. The agreed solution for solving the problem is: (1) development of an organic onion farming demonstration plot, (2) introduction of Innovative technology for shallot planting, harvesting machines, shallot harvest cleaning and sorting machines, (3) installation of an IoT-based irrigation system, (4) installation of a house drying system to facilitate the drying process, (6) production management and diversification of processed post-harvest agricultural products, (7) expansion of market reach and modernization of marketing patterns through stakeholder networks in the vegetable farming and e-commerce sectors. The implementation of PKM uses the PALS method, with stages: (1) awareness, (2) capacity building, (3) mentoring or institutionalization. PKM activities aim to; (1) increasing farmer competency in organic onion farming in realizing a green economy; (2) implementing Tri Dharma PT (IKU-2 (IKU-3), (IKU-5).

Keywords: *organic farming, shallots, iot, cleaning/sorting, drying_house*

ABSTRAK

Desa Songan terletak di kawasan Gunung Batur di tepi danau Batur, Kintamani-Bangli. Pertanian bawang merah merupakan salah satu komoditas pertanian desa Songan. Salah satu kelompok tani bawang merah adalah kelompok tani "Wana Kerti" beranggotakan 25 orang dengan luas lahan garapan 2 hektar. Identifikasi masalah mengungkapkan beberapa permasalahan yang dihadapi kelompok tani Wana Kerti, yakni 1) pertanian diolah secara konvensional, 2) lemahnya kompetensi dalam budi daya tani pertanian organik. 3) sistem pengolahan pasca panen dan penjualan produk pasca panen. Solusi yang disepakati untuk pemecahan masalah adalah: (1) pengembangan demplot pertanian bawang organik, (2) introduksi TTG penanaman bawang merah, mesin panen (pencabut), mesin pembersihan dan sortasi panen bawang merah, (3) instalasi sistem irigasi berbasis IoT, (4) instalasi *house drying system* guna memudahkan proses pengeringan, (6) manajemen produksi dan diversifikasi olahan hasil pertanian pasca panen, (7) ekspansi jangkauan pasar dan modernisasi pola pemasaran melalui jaringan *stakeholder* di bidang pertanian sayur dan *e-commerce*. Pelaksanaan PKM menggunakan metode PALS, dengan tahapan: (1) penyadaran, (2) pengkapasitasan, (3) pendampingan atau pelembagaan. Kegiatan PKM bertujuan untuk; (1) meningkatkan kompetensi tani dalam pertanian bawang organik dalam mewujudkan *green economy*; (2) melaksanakan Tri Dharma PT (IKU- 2 (IKU-3), (IKU-5).

Kata-kata kunci: *pertanian organik, bawang merah, iot, cleaning/sorting, drying_house*

PENDAHULUAN

Provinsi Bali mempunyai tiga kabupaten yang memiliki produksi bawang merah relatif banyak, yaitu Bangli, Karangasem, dan Buleleng. Kabupaten Bangli memiliki produksi bawang merah terbanyak (Badan Pusat Statistik Bali, 2023). Kintamani memiliki tingkat produktivitas bawang merah tertinggi di antara empat kecamatan di kabupaten Bangli. Keadaan ini mengindikasikan adanya risiko yang dihadapi oleh petani bawang merah di kecamatan Kintamani untuk meningkatkan

produktivitas bawang merah. Terutama mengingat harga bawang merah yang sering mengalami fluktuasi menjadi salah satu masalah hampir diseluruh wilayah Indonesia (Rizal & Malia, 2021).

Salah satu kelompok tani bawang merah di desa Songan adalah kelompok tani "Wana Kerti", beranggotakan 25 orang, yang diketuai oleh bapak I Wayan Suarjana, S.Pd. Pertanian bawang merah kelompok Wana Kerti sangat berpotensi, karena memiliki produktivitas yang tinggi, dimana (satu) siklus panen dapat

memproduksi 40-60 ton. Rata rata harga jual yang diterima oleh setiap anggota petani bawang merah adalah Rp 8.392.000 (@ Rp 7.092/kg), dengan biaya produksi dan perawatan tanam yang dilakukan oleh petani berkisar Rp 6.000.000, maka petani. Dengan demikian petani mendapatkan keuntungan Rp 2.392.000 per musim tanam. Income yang diperoleh petani masih lebih rendah dibandingkan dengan UMR (Rp 2.500.000,-) kabupaten Bangli.

Berdasarkan observasi yang dilakukan pada bulan 15-17 Pebruari 2023 pada kelompok tani mitra “Wana Kerti”, teridentifikasi produksi pertanian bawang merah kelompok mitra masih bernilai ekonomis rendah. Masalah yang dihadapi oleh kelompok tani bawang merah adalah: a) budi daya pertanian bawang merah masih diolah secara tradisional tanpa adanya sentuhan IPTEKS, b) kurangnya kompetensi dalam budi daya pertanian organik, c) sistem penjualan produk pasca panen, dan d) diversifikasi produk olahan bawang merah pasca panen.

Bertitik tolak dari permasalahan kelompok tani “Wana Kerti”, maka atas kesepakatan dengan kelompok mitra mengusulkan program PKM, dengan tujuan untuk (a) meningkatkan kapasitas dan kapabilitas anggota kelompok tani “Wana Kerti” dalam penguasaan ipteks dalam proses produksi, manajemen, dan pemasaran bawang merah, (b) melaksanakan Tri Dharma PT bagi tim dosen pengusul/mahasiswa dalam melaksanakan pengabdian, (c) memfasilitasi mahasiswa mendapat pengalaman di Luar Kampus (IKU-2), serta (d) dosen berkegiatan di luar kampus (IKU-3), dan Hasil Kerja Dosen Digunakan oleh Masyarakat (IKU-5).

Teknologi pertanian bawang merah kelompok mitra masih tradisional diantaranya, teknologi yang dipakai adalah:

1. Mulsa (plastik pertanian)

Mulsa berguna bagai petani untuk menjaga guludan sehingga tidak hancur. Selain itu mulsa juga berguna untuk mengurangi tumbuhnya gulma sehingga unsur hara dari tumbuhan bawang merah tidak diambil gulma, sehingga bawang merah tumbuh lebih subur (Kristiyanti *et al.*, 2021). 1 roll mulsa sekitar Rp 200.000

dan bisa digunakan dalam 2 kali siklus penanaman bawang merah.



Gambar 1. Plastik Pertanian Bawang Merah

2. Selam penyiraman bawang

Selam penyiraman petani digunakan sebagai untuk irigasi pertanian bawang merah (Agung, 2016). Ujung diberikan penutup dan lubang kecil-kecil sehingga air yang dikeluarkan berupa tetes air. Selang disambungkan memanjang dari sumber air lalu petani menyiram bawang secara manual pada bawang merah. Petani harus ke kebun untuk menyiram bawang secara manual dan sesuai perspektif petani. Harga selang sekitar Rp 200.000. dan perlu perawatan berkala atau pergantian karena suhu dan penjemuran dibawah sinar matahari.



Gambar 2. Teknologi Irigasi Pertanian Mitra

3. Alat penyemprot hama

Alat penyemprot hama membantu petani untuk memberikan obat pada tanaman bawang merah agar terhindar dari hama dan penyakit. 1 alat berkapasitas 18 liter. Nilai investasi alat ini sebesar Rp 700.000./ alat.



Gambar 3. Alat Penyemprot Hama

4. Rumah pengeringan bawang merah

Rumah pengeringan bawang merah digunakan petani untuk mengeringkan bawang. petani mitra mempunyai 1 unit rumah pengering bawang sederhana yang berkapasitas

maksimal 8 ton bawang merah. Rumah pengeringan bawang merah dibuat 5 susun tanpa penutup. Setiap susun diberikan celah sebagai jalan udara masuk. Nilai investasi alat ini sebesar Rp 8000.000.



Gambar 4. Teknologi Rumah Pengeringan Bawang Mitra

5. Pembersihan kulit bawang merah

Pembersih kulit bawang merah terdiri dari baling-baling yang dibuat seperti kipas dengan ukuran kurang lebih 50 cm. bawang merah diletakkan diatas baling-baling dengan bantuan manusia sehingga nanti dapat dibersihkan dari sisa-sisa kulit dan tanah yang menempel. Nilai investasi alat ini sebesar Rp 1000.000.



Gambar 5. Teknologi Pembersih Kulit Bawang Mitra

Permasalahan yang dihadapi oleh anggota kelompok petani bawang merah “Wana Kerti” dalam beberapa tahapan budi daya pertanian bawang merah akibat ketidakberdayaan dalam penguasaan ipteks. Dalam proses penanaman bawang merah, petani menyewa tenaga buruh untuk menanam bibit, sehingga dibutuhkan biaya untuk buruh tanam bibit. Dalam proses irigasi, sering kali petani pulang-pergi dari rumah ke lahan untuk membuka dan menutup saluran irigasi dan melakukan penyiraman satu-persatu area lahan. Selain itu pertanian bawang merah masih menggunakan pupuk anorganik, penggunaan pupuk anorganik ini sangat berdampak buruk bagi lingkungan yang mana ketika musim hujan, kandungan pupuk anorganik tersebut mencemari air danau Batur. Petani harus menjaga tanaman bawang merah dari beberapa hama dan penyakit yang bisa mengakibatkan gagal panen. Penyemprotan obat-obatan dilakukan dengan manual. Pada saat musim panen, petani merekrut buruh harian untuk memanen bawang merah. Setelah panen, bawang merah harus dikeringkan terlebih

dahulu. Pengeringan bawang dilakukan secara konvensional yang bergantung terhadap perubahan suhu lingkungan sekitar. Ketika bawang merah sudah kering maka petani mitra membersihkan kulit dan sisa tanah yang menempel pada bawang merah dengan alat yang sederhana. Dalam proses pembersihan bawang merah juga harus disortir secara manual oleh petani sehingga dalam proses pembersihan dan sortir kurang efisien. Petani menjual produk bawang merah ke para pengepul dan pasar sekitar tempat tinggal mitra dan sedikit dijual ke luar pulau Bali. Kelompok mitra hanya menjual produk mentah tidak ada produk olahan bawang merah. Padahal peluang olahan bawang merah dapat dijadikan oleh-oleh khas desa Songan bagi para wisatawan dan dapat meningkatkan harga jual bawang merah



Gambar 6. Potensi Pertanian Bawang Merah Mitra

METODE

Kegiatan PKM dilaksanakan secara kombinasi berbasis pelaksanaan dilapangan (offline) dan online. Metode pelaksanaan yang digunakan yaitu PALS (*Participatory Action Learning System*) berdasarkan teori Mayoux (7). Adapun tahapan dari metode PALS yakni (a) penyadaran (*awareness*), (b) pengkapisitan (*capaciting*), dan (c) pendampingan/pelembagaan (*scaffolding/instiutunalization*), dengan roadmap kegiatan.



Gambar 7 Roadmap Kegiatan PKM

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kegiatan yang sudah dilaksanakan adalah seperti diuraikan sebagai berikut.

1. Sosialisasi dan Koordinasi kegiatan PKM

Sosialisasi kegiatan PKM dilakukan oleh tim pelaksana, mahasiswa dan mitra kelompok tani bawang di desa Songan. Hal-hal yang disampaikan berkaitan dengan (1) penggunaan sistem irigasi dengan sprinkle yang diotomisasi dengan sistem IoT untuk menggantikan sistem penyiraman konvensional, (2) menetapkan luas lahan prioritas yang akan digarap, (3) tempat pemasangan sistem light pest trap, instalasi/perbaikan rumah tempat pengeringan bawang, dan (4) rencana mewujudkan mesin cleanersortir bawang merah.



Gambar 8 Sosialisasi dan Kordinasi kegiatan PKM di Mitra desa Songan

2. Instalansi penyiraman bawang merah berbasis IoT

Peningkatan level pemberdayaan masyarakat dalam pemanfaatan sistem irigasi berbasis IoT dilakukan melalui instalasi sistem irigasi pengairan bawang yang mencakup 10 are kebun bawang dengan IoT, seperti ditunjukkan pada gambar 9. Dari hasil diskusi, sistem irigasi akan menyasar area lahan bawang seluar 10 are, dengan jumlah titik pengairan dengan sprinkle sejumlah 150 titik, dengan sistem pemipaan menggunakan spesifikasi pipa 1,5 dim, saluran air utama, dan 1 dim untuk saluran cabang. Jarak antar titik sprinkle sejauh 2 petak tanam (4 meter). IoT disetting menggunakan sistem timer untuk mengatur durasi waktu penyiraman, proses *on* dan *off* pompa dikontrol secara wireless. Melalui pemanfaatan teknologi tepat guna dalam produksi bawang merah akan memberikan manfaat kepada petani (Arya *et al.*, 2020).



Gambar 9. Instalasi Sistem Irigasi Berbasis IoT

3. Instalasi Light Pest Trap

Penanganan serangan hama daun tanaman bawang yang dikeluhkan petani bawang disolusikan dengan menginstalasi light pest trap berbasis solar cell, di sekitar kawasan lahan tanaman bawang.



Gambar 10. Instalasi Light Pest Trap Berbasis Solar cell

Prinsip kerja alat ini adalah menjebak serangga dengan cahaya ungu/kuning ternyalakan di malam hari oleh solar sell, kemudian serangga tertarik mendekati di sekitar nyala lampu, teragetasi panas lampu, akhirnya jatuh ke air dalam tempayan yang ditaruh di bawah lampu. Kelengkapan sarana yang digunakan adalah solar panel 250 wp, SSC, Inverte, Sensor otomatis, Accu 100 AH, Lampu 60 watt, besi penyangga, mounting lampu, dan mounting tempayan.

4. Drying House

Tempat pengeringan bawang milik mitra, yang awalnya hanya menggunakan tyang penyangga dari bambu/kayu pada kegiatan PKM ini diganti menggunakan beton cetakan

sebanyak 6 batang beton, dengan ketinggian 4 meter, dengan volume 3 x 8 meter Lantai tempat pengering bawang disusun secara bertingkat sebanyak 3 tingkat, menggunakan bahan bambu yang digelar sedemikian rupa, sehingga sirkulasi dari atas ke bawah bisa tersalurkan dengan baik. Pada tahapan kegiatan ini, sistem *house drying* belum dipasang plastik untuk sistem hot combustion, yang dapat digunakan mengeringkan bawang saat musim hujan. House drying ini dapat menampung bawang dari pasca panen pada lahan seluas 30 are.

SIMPULAN

Adapun kesimpulan dari kegiatan ini antara lain 1) Sistem irigasi berbasis IoT sudah terinstalasi dan dimanfaatkan oleh mitra petani bawang untuk menyirami area lahan bawang seluas 10 are; 2) Sistem penjemuran serangga berbasis solar cell sudah terinstalasi 1(satu) unit, dan secara fungsional dapat digunakan untuk mereduksi serangan hama tanaman bawang; 3) Tempat pengering bawang sudah terinstalasi untuk mengeringkan bawang, namun belum dilengkapi dengan *sistem hot combustion system*.

Program Pengabdian kepada Masyarakat ini didanai dari Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Tahun Anggaran 2023, Nomor 1541/UN48.16/PM/2023.

DAFTAR RUJUKAN

- AGUNG, I. (2016). Faktor-Faktor Produksi yang Mempengaruhi Penerimaan Usahatani Bawang Merah pada Sistem Pengairan Pompa dan Tadah Hujan di Desa Songan A, Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli. *Jurnal Agribisnis Dan Agrowisata (Journal Of Agribusiness And Agritourism)*, . Retrieved from <https://ojs.unud.ac.id/index.php/JAA/article/view/22773>
- Arya NN, Mahaputra IK, Budiartana IM., (2020). Perbaikan Kelayakan Usahatani

Mengingat sistem pengeringan adalah bagian yang penting dalam mengelola hasil panen bawang merah (Nurhasanah et al., 2017).



Gambar 11. Instalasi *Drying House*

Bawang Merah pada Dataran Tinggi di Bali Melalui Perbaikan Teknologi Budidaya (Improving Feasibility of Shallot Farming at High Land in Bali Through the Improvement of Cultivation Technology). *Jurnal Hortikultura*. 29:269.

- Badan Pusat Statistik Provinsi Bali. (2023). Diakses dari <https://bali.bps.go.id/indicator/55/332/1/produksi-bawang-merah-provinsi-bali-menurut-kabupaten-kota.html>
- Kadek Ayu Kristiyanti, Luh Kartini, & Made Sri Yuliantini. (2021). Pengaruh Berbagai Jenis Mulsa Dan Aplikasi Pupuk Npk Mutiara Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum*, L.). *Gema Agro*, 26(1), 66-71. <https://doi.org/10.22225/ga.26.1.3275.66-71>
- Nurhasanah, A., Suparlan, Suherman, & Mokhtar, S. (2017). Technical and economic analysis of a plant scale green house dryer for red onion bulb. *Integrative Food, Nutrition and Metabolism*, 4(2). doi:10.15761/ifnm.1000175
- Rizal, A. N., Malia, R., & Wandu. (2021). Analisis Saluran Pemasaran Bawang Merah Kelompok Tani Bojong Desa Gudang Kecamatan Cicalongkulon Kabupaten Cianjur. *Agri (AGri)*, 3(2), 83. doi:10.35194/agri.v3i2.1925