

PEMANFAATAN SISTEM PENAMPUNGAN DAN PERPIPAAN AIR BERBASIS TENAGA SURYA UNTUK MENGATASI KEKERINGAN DAN MENINGKATKAN HASIL PERTANIAN KELOMPOK TANI MEKAR JAYA

A.Rizal¹, Abri², Muh. Idris Taking³, Ahmad Swandi⁴, Fina Melani Putri⁵,
Abdurrahman Rahim⁶

¹⁾ Program Studi Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan, Fakultas Ilmu Pendidikan dan Sastra
Universitas Bosowa

²⁾ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Bosowa

³⁾ Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Bosowa

⁴⁾ Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Ilmu Pendidikan dan Sastra, Universitas Bosowa

⁵⁾ Program Magister Pendidikan Dasar, Program Pascasarjana, Universitas Bosowa

⁶⁾ Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Pendidikan dan Sastra, Universitas Bosowa

e-mail: a.rizal@universitasbosowa.ac.id¹, abri@universitasbosowa.ac.id², idris.taking@universitasbosowa.ac.id³,
ahmad.swandi@universitasbosowa.ac.id⁴, finamelaniputri8533@gmail.com⁵, finamelaniputri8533@gmail.com⁶

Abstrak

Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk membantu Kelompok Tani Mekar Jaya dalam mengatasi permasalahan kekeringan yang sering terjadi, terutama pada musim kemarau, yang berdampak signifikan terhadap produktivitas pertanian. Melalui sistem penampungan air dan perpipaan berbasis tenaga surya, para petani dapat memperoleh akses air yang lebih stabil dan berkelanjutan tanpa bergantung sepenuhnya pada energi konvensional. PKM ini meliputi beberapa tahapan utama, sosialisasi, pelatihan yang mulai dari perencanaan desain sistem, pemasangan panel surya, pipa air, hingga pelatihan penggunaan dan perawatan teknologi kepada anggota kelompok tani, pendampingan instalasi secara langsung, evaluasi dan keberlanjutan. Dengan memanfaatkan energi surya yang melimpah di daerah tersebut, sistem ini menyediakan solusi ramah lingkungan yang mampu memenuhi kebutuhan air untuk irigasi lahan pertanian secara efisien. Hasil dari implementasi sistem ini menunjukkan adanya peningkatan produksi pertanian yang signifikan serta berkurangnya ketergantungan petani terhadap pasokan air dari sumber lain atau yang menggunakan pompa diesel yang tentu saja berdampak pada kurangnya biaya produksi/ pertanian. Selain itu, program ini juga berhasil meningkatkan keterampilan teknis para petani dalam memelihara dan mengoperasikan teknologi pompanisasi berbasis energi terbarukan dengan nilai hasil observasi >80 (kategori sangat baik). selain itu dihasilkan sistem penampungan air dengan perpipaan tetes (kapasitas >17.000 liter). Melalui PKM ini, diharapkan keberlanjutan pertanian dapat lebih terjamin serta menjadi contoh bagi daerah lain yang menghadapi tantangan serupa.

Kata kunci: Sistem Penampungan Air, Energi Surya, Pertanian Berkelanjutan

Abstract

This community service program aims to help the Mekar Jaya Farmers Group in overcoming the problem of drought that often occurs, especially during the dry season, which has a significant impact on agricultural productivity. Through a solar-based water storage and piping system, farmers can obtain more stable and sustainable access to water without relying entirely on conventional energy. This PKM includes several main stages, socialization, training starting from system design planning, installation of solar panels, water pipes, to training in the use and maintenance of technology for members of the farmer group, direct installation assistance, evaluation and sustainability. By utilizing the abundant solar energy in the area, this system provides an environmentally friendly solution that is able to meet the water needs for irrigation of agricultural land efficiently. The results of the implementation of this system show a significant increase in agricultural production and reduced dependence of farmers on water supplies from other sources or those using diesel pumps which of course have an impact on the lack of production/agricultural costs. In addition, this program has also succeeded in improving the technical skills of farmers in maintaining and operating renewable energy-based pumping technology with an observation value of >80 (very good category). In addition, a water storage system with drip piping (capacity >17,000 liters) was produced. Through this project, it is

hoped that the sustainability of agriculture can be more assured and become an example for other areas facing similar challenges.

Keywords: Water Storage System, Solar Energy, Sustainable Agriculture.

PENDAHULUAN

Air merupakan suatu hal yang sangat penting di dalam pertanian (Hidayati, 2017), terutama bagi tanaman yang mayoritasnya memerlukan air, secara alami kebutuhan air untuk tanaman dapat dipenuhi melalui air hujan. Namun dalam kenyataannya dalam beberapa tempat dan beberapa waktu tertentu jumlah air hujan kurang mencukupi dalam memenuhi kebutuhan air bagi tanaman (Kusumawati, 2018; Silvia & Safriani, 2018). Sedangkan sarana infrastruktur yang masih dalam proses pembangunan yang belum dapat secara maksimal dalam pemenuhan sumber daya air bagi tanaman, serta sarana prasarana irigasi yang masih merupakan permasalahan yang mendasar dalam sektor pertanian. Kondisi inilah yang menyebabkan pertumbuhan tanaman kurang maksimal dan selanjutnya dapat mengganggu tingkat produktivitas tanaman.

Ketersediaan air merupakan faktor yang paling penting dalam pertanian. Tingginya hasil panen pertanian sangat dipengaruhi oleh adanya sistem pengairan yang maksimal yang mampu mencukupi kebutuhan tanaman agar dapat tumbuh dan berbuah dengan maksimal (Azhar et al., 2011; Swandi et al., 2021). Selain itu air juga berfungsi membantu menyuburkan tanah, menjaga kelembapan tanah dan memudahkan pengelolaan tanah (Powlson et al., 2011; Rachman, 2020). Air juga membantu petani dalam pengolahan tanah melalui proses pembajakan, tanah bisa diolah secara lebih merata. Disamping itu juga air memudahkan pemakaian pupuk yang mempercepat penyerapan pupuk oleh tanaman (Li et al., 2009).

Namun, ketersediaan air di sebagian besar lahan pertanian di Indonesia belum maksimal (Amalia et al., 2022; Eryani, 2014). Selain pembangunan bendungan dan irigasi yang belum merata, berbagai faktor juga mengakibatkan sulitnya ketersediaan air di lahan pertanian seperti faktor kemarau atau sumber air yang cukup jauh (Mulyani et al., 2014). Beberapa tahun ini, produksi berbagai tanaman palawija menurun secara drastis yang diakibatkan oleh kemarau yang berkepanjangan. Hal ini juga diperparah oleh faktor alam seperti *el nino* (Hasyim et al., 2015; Situmeang & Aflaha, 2022). Akibat keterbatasan air ini menimbulkan berbagai permasalahan seperti banyaknya tanaman yang mati ketika musim kemarau melanda yang membuat mengalami kerugian yang cukup tinggi. Selain itu juga peluang petani untuk melakukan penanaman 2-3 kali dalam setahun terhambat, yang mengakibatkan pendapatan petani tidak maksimal. Penggunaan pompa diesel dianggap bukan menjadi solusi terbaik, sebab biaya pengoperasian pompa yang cukup mahal membuat banyak petani merugi (Rettob & Waremra, 2019; Sari et al., 2020).

Salah satu contoh wilayah yang mengalami keterbatasan air untuk lahan pertanian dan perkebunan dialami oleh kelompok tani Mekar Jaya di dusun Kassa. Dusun ini berjarak sekitar 199 km dari Universitas Bosowa yang memiliki beberapa kelompok tani. Kelompok ini memiliki 44 anggota dengan jumlah lahan pertanian sekitar 32,6 Ha. Sistem perkebunan yang dimiliki oleh masyarakat kelompok tani menggunakan sistem tumpang sari antara tanaman besar dan palawija. Tanaman besar itu berupa pohon durian (± 350 pohon), rambutan dan lengkeng (± 60 pohon), sedangkan tanaman palawija meliputi jagung 70%, cabai 20%, sayuran lainnya 10%. Umur pohon durian rata-rata 4-5 tahun dan belum berbuah, sedangkan rata-rata hasil panen dalam 3 tahun terakhir untuk komoditas jagung tersebut adalah 81,5 ton atau (2,5 ton per hektar). Hasil ini masih jauh dari rata-rata standar yaitu 6,1 ton/hektar (Apriani et al., 2017). Untuk tanaman jagung hanya dilakukan 1-2 kali setahun sedangkan untuk cabai penanaman dilakukan hanya sekali dalam setahun. Rendahnya jumlah tanam dan produktifitas pertanian tersebut sangat dipengaruhi oleh ketersediaan air yang sangat terbatas.

Beberapa petani mampu melakukan penanaman 2 kali setahun disebabkan karena lokasi lahan mereka yang cukup dekat dengan sumber air/ sungai sehingga pada musim kemarau mereka melakukan pengairan menggunakan pompa diesel. Namun tentu saja penggunaan pompa mengurangi secara signifikan keuntungan bersih para petani. Akibat musim kemarau dan kurangnya frekuensi penanaman jagung dan beberapa tanaman lainnya mengakibatkan jumlah hasil panen menurun drastis yang berdampak pada pendapatan dan kesejahteraan petani. Sehingga, para petani berharap ada teknologi pengairan yang tidak menggunakan bahan bakar sehingga membuat petani lebih hemat.

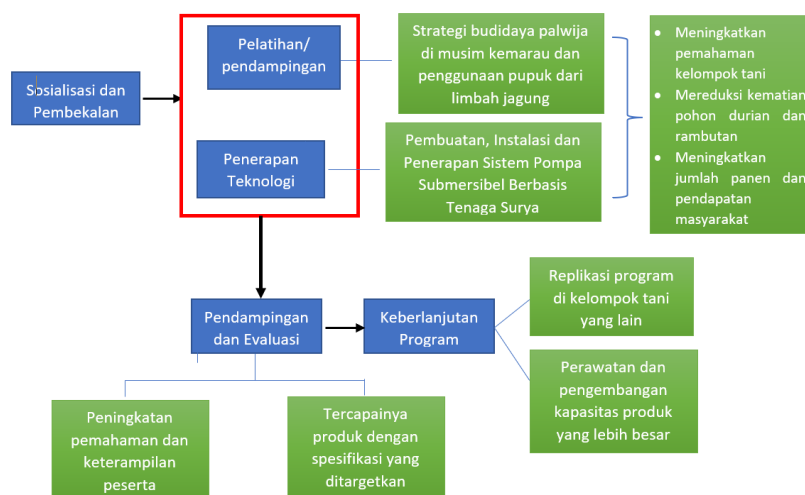
Pada tahun 2023, dalam 2 hektar lahan terdapat kematian pohon durian sekitar 15 pohon yang diakibatkan musim kemarau. Rata-rata petani Mekar Jaya mulai banyak budidaya tanamkan durian

dan rambutan sejak 2019, namun belum menikmati panen, kebanyakan tanaman tersebut mati secara perlahan-lahan. Akibatnya setiap tahun petani harus melakukan penanaman ulang yang tentu saja membutuhkan biaya mahal. Harga bibit per pohon berada pada kisaran 50.000 – 110.000 sesuai dengan jenis bibit yang ditanam. Belum lagi keterbatasan air membuat pertumbuhan tanaman yang seharusnya pada umur 4 tahun sudah berbuah namun belum berbuah.

Sehingga para petani berharap ada sistem penampungan air dengan debit yang cukup banyak yang dapat dimanfaatkan untuk penyiraman tanaman durian pada musim kemarau secara otomatis dan tidak membutuhkan tenaga yang besar. Dengan penampungan air ini, masyarakat akan lebih muda melakukan penyiraman tanaman pada musim kemarau yang membuat periode tanam palawija bisa mencapai 2-3 kali setahun. Selain menghemat tenaga juga menghemat biaya yang dikeluarkan petani. Selain itu, Suhaimi menyampaikan bahwa kelangkaan pupuk bersubsidi juga menjadi permasalahan utama masyarakat, kurangnya pupuk mengakibatkan pertumbuhan palawija tidak maksimal. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat khususnya untuk kelompok petani Mekar Jaya dalam mengatasi permasalahan tingginya angka kematian pohon durian dan rendahnya pendapatan masyarakat petani akibat permasalahan keterbatasan air khususnya pada ketika musim kemarau dan juga el nino melanda. Sehingga diperlukan inovasi berupa pembuatan sistem penampungan dan perpipaan air yang diharapkan mampu menampung ±15.000 liter dan tersalurkan ke tanaman durian atau palawija untuk luas lahan ±2 hektar.

METODE

Adapun skema pelaksanaan Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 1. Tahapan pelaksanaan PKM

Sebelum kegiatan inti dimulai terlebih dahulu dilakukan sosialisasi kepada mitra sasaran mengenai program yang akan dilaksanakan, tujuannya, teknis kegiatan dan capaian yang diharapkan. Sosialisasi dapat dilakukan secara daring atau luring. Adapun peserta sosialisasi adalah pimpinan mitra kelompok tani Mekar Jaya dan para anggotanya serta tim PKM dan mahasiswa. Tujuan dari tahapan ini adalah untuk memberikan informasi yang utuh hal apa yang akan dilakukan selama kegiatan untuk mencapai tujuan PKM, selain itu juga melakukan penyamaan persepsi antara tim pelaksana, narasumber, tenaga ahli, instruktur dan peserta kegiatan. Sedangkan pembekalan bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada mahasiswa daftar aktivitas yang akan mereka lakukan dan rekognisi 8 SKS.

Terdapat 2 jenis pelatihan yang akan dilakukan sesuai dengan permasalahan yang ada yaitu pelatihan tentang pembuatan sistem penampungan dan perpipaan air berbasis tenaga surya untuk mengatasi tingkat kematian pohon durian dan rambutan serta pelatihan tentang budidaya palawija khususnya jagung agar pendapatan petani bisa lebih maksimal melalui berbagai strategi dan penerapan teknologi pertanian termasuk pembuatan pupuk kompos dari limbah jagung dan rumput.

Teknologi yang digunakan adalah pompa submersibel berbasis tenaga surya yang akan diintegrasikan dengan sistem penampungan air dengan kapasitas sekitar 17.000 liter air. Selain itu juga digunakan teknologi mesin pencacah untuk membuat pupuk kompos dari limbah jagung dan daun/ranting pohon durian.

Setelah pelatihan dilakukan secara onsite dilanjutkan dengan kegiatan pendampingan baik secara onsite maupun online. Tujuan pendampingan ini adalah untuk memastikan bahwa terjadi peningkatan/penguasaan keterampilan anggota kelompok tani tentang program yang telah dilakukan. Pendampingan ini juga bertujuan untuk memastikan 2 teknologi yang diterapkan dapat dioperasikan secara mandiri oleh pihak sekolah termasuk perawatan dan mitigasi perbaikan jika mengalami kerusakan. Dan juga evaluasi pencapaian kenaikan produksi/ hasil panen pada awal bulan desember 2024.

Program ini dapat direplikasi oleh pihak pemdes, dinas pertanian setempat dalam 2 bentuk yaitu replikasi program yang sama di kelompok tani yang lain dengan permasalahan dan karakteristik yang sama, atau pengembangan produk teknologi yang telah ada yang meliputi kapasitas pompa dan debit air yang dihasilkan. Peserta pelatihan adalah anggota kelompok tani Mekar Jaya. Adapun kontribusi mitra dalam pelaksanaan PKM ini dijelaskan pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Kontribusi Mitra dalam PKM

Tahapan	Kontribusi Mitra
Sosialisasi	Menyebarkan informasi ke anggota kelompok tani; melakukan seleksi kelompok tani yang terlibat langsung dalam pembangunan bak penampungan
Pelatihan	Menyiapkan aula dan kebutuhan sound system, memobilisasi anggota kelompok tani
Penerapan teknologi	Membantu membuat bak penampungan air, membuat pupuk kompos, menginstalasi pompa air berbasis tenaga surya
Pendampingan dan evaluasi program	Mengevaluasi debit air output input pada pompa dan penampungan, kualitas dan kuantitas pupuk kompos serta
Keberlanjutan program	Melakukan replikasi program di lahan/kebun lainnya

Pelaksanaan kegiatan pelatihan tidak akan berjalan dengan baik tanpa dukungan dari mitra dalam hal ini pihak ketua dan anggota kelompok tani Mekar Jaya dan pemdes Watang Kassa. Oleh karena itu komitmen mitra dalam pelaksanaan program menjadi salah satu kebutuhan utama seperti penyediaan lokasi untuk pelatihan dan uji coba penampungan air dan jaringan perpipaan berbasis tenaga surya dan memobilisasi anggota kelompok tani agar dapat ikut dan aktif dalam kegiatan ini. Keikutsertaan dalam pengerjaan produk teknologi yang akan digunakan. Mitra juga memfasilitasi kebutuhan tim selama pelaksanaan kegiatan di dusun Kassa dilakukan. Mitra juga berkomitmen untuk melakukan replikasi program kepadkelompok tani lainnya agar produk digunakan secara luas. Selain itu, kontribusi mitra juga dapat dilakukan dengan memastikan produk teknologi bekerja dengan baik melalui perawatan yang rutin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan dilakukan selama 2 hari dengan tema pelatihan yaitu instalasi pembangkit listrik tenaga surya dan sistem perpipaan, serta pelatihan pembuatan pupuk kompos. Selanjutnya dilakukan pendampingan selama 2 hari secara langsung dalam melakukan instalasi pembangkit listrik tenaga surya, pemasangan jalur pipa induk dan pipa sekunder serta pipa nozzle dan pendampingan pembuatan pupuk kompos menggunakan berbagai bahan baku organik. Hasil Observasi Keterampilan Anggota Mitra Kelompok Tani Mekar Jaya pada saat pendampingan ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Hasil Observasi.

No	Aspek	Nilai Setiap Kelompok				Rata-Rata
		Klp 1	Klp 2	Klp 3	Klp 4	
1	Memasang paralel panel surya	90	90	75	80	83,75
2	Merangkai isi panel boks	85	75	70	70	75

3	Menyalakan sistem PLTS	95	90	90	90	91,25
4	Mematikan sistem PLTS	95	90	90	90	91,25
5	Merangkai paralel battery	90	85	85	80	85
5	Memasang pipa induk/ primer	90	90	85	80	86,25
6	Memasang pipa sekunder	90	85	85	80	85
7	Memasang nozzle/ pipa tetes	85	80	80	80	81,25
8	Instalasi pompa dengan sumber Listrik	90	75	75	75	78,75
9	Pembuatan drum/ bak kompos	90	70	70	70	75
10	Pencacahan bahan baku	95	80	90	90	88,75
11	Penyusunan bahan baku dalam bak	95	90	90	85	90
Skor setiap kelompok		90,83	83,33	82,08	80,83	84,27

Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat bahwa anggota mitra cukup terampil dalam melakukan instalasi baik instalasi sumber listrik berbasis tenaga, jaringan perpipaan maupun pembuatan pupuk kompos setelah mereka diberi pelatihan dan pendampingan. Secara umum skor 84,27 menunjukkan bahwa keterampilan anggota kelompok tani berada pada kategori sangat baik (80-100). Namun terdapat beberapa aspek yang memiliki skor terendah yaitu pembuatan drum/ bak kompos dan merangkai isi panel boks dimana kedua aspek ini membutuhkan keterampilan tinggi dan butuh beberapa kali latihan. Sedangkan aspek tertinggi yaitu mematikan dan menghidupkan sistem PLTS yang berulang kali dipelajari oleh anggota mitra sebab keterampilan ini sangat penting dan berbahaya jika terjadi kesalahan dalam mengoperasikan sistem PLTS.

Disisi lain, dihasilkan sistem penampungan air dan perpipaan berbasis tenaga surya dengan kapasitas 17,25 meter kubik (17.250 liter) yang mampu mengairi lahan tumpang sari seluas ±2 Ha. Adapun rincian pohon yang diairi adalah 78 pohon durian, 9 pohon rambutan, 12 pohon alpukat, 2 pohon mangga dan 0,75 Ha tanaman jagung. Berkat sistem ini terjadi penurunan drastis pohon yang mati selama musim kemarau (tidak terdapat pohon yang mati). Hal ini tentu berbeda jika dibandingkan dengan tahun lalu dimana terdapat sekitar 10-15 pohon yang mati kekeringan.

Pada tahun 2023, petani mekar jaya hanya melakukan penanaman jagung/ palawija sekali dalam setahun yang disebabkan karena ketakutan kekeringan pada musim kemarau. Namun, pada tahun 2023 setelah selesainya sistem penampungan air dan perpipaan berbasis tenaga air dibuat, anggota kelompok tani telah melakukan penanaman pada puncak kemarau. Hasilnya saat ini tanaman jagung telah berumur kurang lebih 2 bulan dan akan dilakukan pada bulan desember 2024.

Berdasarkan pola tanam tersebut maka tentu akan terjadi kenaikan produksi hasil panen jagung. Tahun 2023 pada lahan 2 hektar tumpang sari dihasilkan sekitar 5 ton jagung untuk satu kali periode, sehingga untuk 2 kali periode maka ditargetkan tercapai sekitar 8 ton jagung. Pemanenan akan dilakukan pada bulan Desember sehingga dapat diketahui apakah target tersebut tercapai atau tidak.

Disisi lain, selama ini kelompok tani menggunakan pupuk kimia dalam memenuhi nutrisi tanaman tumpang sari (jagung, rambutan dengan jagung dan cabe). Sehingga dalam PKM ini, tim juga memberikan pelatihan kepada kelompok tani bagaimana menghasilkan pupuk organik seperti pupuk kompos yang mana bahan bakunya cukup melimpah di perkebunan. Pada pertengahan oktober, anggota kelompok tani telah melakukan pembuatan pupuk kompos, namun hasilnya akan dilihat setelah 2 bulan (awal desember). Adapun target pupuk kompos yang dihasilkan yaitu 100 kg pada bulan desember dan diharapkan akan tercapai pada akhir desember. Pupuk kompos ini diharapkan mampu mengurangi ketergantungan penggunaan pupuk kimia secara bertahap.



Gambar 1. Pelatihan Pembuatan Pupuk Kompos



Gambar 2. Pelatihan Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya

Program "Pemanfaatan Sistem Penampungan dan Perpipedan Air Berbasis Tenaga Surya untuk Mengatasi Kekeringan dan Meningkatkan Hasil Pertanian Kelompok Tani Mekar Jaya" merupakan wujud nyata penerapan teknologi tepat guna untuk mengatasi kekeringan di Desa Watang Kassa. Sistem ini mengandalkan panel surya untuk mengumpulkan energi matahari dan menggunakannya dalam mengalirkan air dari penampungan menuju lahan pertanian melalui jaringan perpipaan. Teknologi ini menawarkan solusi yang berkelanjutan, mengingat sumber energi utama berasal dari sinar matahari yang tersedia secara melimpah di daerah pedesaan. Dengan penerapan teknologi ini, kebutuhan air untuk irigasi menjadi lebih terjamin, meski di musim kemarau sekalipun, sehingga para petani dapat terus menjalankan kegiatan bertani tanpa terganggu oleh keterbatasan air.

Relevansi teknologi berbasis tenaga surya ini bagi masyarakat tani sangatlah tinggi, mengingat daerah tersebut sering menghadapi masalah kekeringan yang berdampak pada penurunan produktivitas pertanian. Penggunaan energi terbarukan ini tidak hanya efisien dalam mengurangi biaya energi konvensional, tetapi juga mendukung kelestarian lingkungan dengan mengurangi ketergantungan pada energi fosil. Di samping itu, sistem penampungan dan perpipaan ini memungkinkan pengelolaan air yang lebih baik, sehingga distribusi air untuk setiap lahan dapat diatur sesuai kebutuhan. Dengan demikian, teknologi ini tidak hanya relevan dari sisi kebutuhan energi dan air, tetapi juga mendorong pola pikir dan kebiasaan masyarakat untuk beradaptasi dengan inovasi ramah lingkungan.

Program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini menghadirkan dua solusi inovatif yang terintegrasi untuk menjawab permasalahan utama yang dihadapi oleh kelompok tani ini, yakni ketersediaan air pada musim kemarau dan kebutuhan akan pupuk yang ramah lingkungan. Melalui penerapan teknologi tenaga surya untuk sistem penampungan dan perpipaan air, para petani dapat mengakses air secara berkelanjutan dengan memanfaatkan energi matahari yang melimpah di daerah mereka. Di sisi lain, pembuatan pupuk organik dari bahan-bahan alami yang tersedia di lingkungan sekitar memberikan alternatif pemupukan yang aman dan efektif untuk meningkatkan kesuburan tanah dan hasil pertanian (Roidah, 2023).



Gambar 3. Bak Penampungan Air

Kebermanfaatan dari program ini dirasakan langsung oleh para anggota Kelompok Tani Mekar Jaya. Sistem perpipaan berbasis tenaga surya memungkinkan air dialirkan secara efisien ke lahan pertanian, sehingga meskipun pada musim kemarau, ketersediaan air tetap stabil dan mencukupi untuk irigasi. Hal ini tidak hanya mengurangi risiko gagal panen akibat kekeringan, tetapi juga memastikan lahan pertanian tetap produktif sepanjang tahun. Selain itu, pupuk organik yang dihasilkan dari sisa-sisa pertanian lokal memberikan solusi bagi petani untuk mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, yang sering kali mahal dan dapat menurunkan kualitas tanah dalam jangka panjang. Penggunaan pupuk organik juga membantu meningkatkan kualitas hasil panen, baik dari segi kuantitas maupun kesehatan tanaman (Efendi, 2016).

Dari segi produktivitas, kedua inovasi ini memberikan dampak yang signifikan. Irigasi berbasis tenaga surya membantu menjaga kelembaban tanah, sehingga tanaman dapat tumbuh lebih optimal dan memberikan hasil panen yang lebih tinggi. Di samping itu, pemanfaatan pupuk organik tidak hanya memperbaiki struktur dan kesuburan tanah, tetapi juga meningkatkan daya tahan tanaman terhadap hama dan penyakit. Dengan demikian, petani tidak hanya menikmati hasil panen yang lebih banyak, tetapi juga berkualitas lebih baik, yang pada akhirnya mendukung peningkatan pendapatan mereka.

SIMPULAN

Program pengabdian masyarakat ini berhasil meningkatkan keterampilan anggota kelompok tani dalam membuat, menerapkan dan mengelola sistem penampungan dan perpipaan air berbasis tenaga surya di Kelompok Tani Mekar Jaya. Sistem yang diterapkan tidak hanya efektif dalam mengatasi masalah kekeringan, tetapi juga ekonomis dan mudah dioperasikan, serta menyediakan air yang cukup untuk kebutuhan pertanian. Pelatihan dan penampungan yang diberikan telah meningkatkan pengetahuan dan keterampilan anggota kelompok tani dalam merancang, merawat, dan mengelola sistem tersebut. Selain itu, sistem ini juga mendukung peningkatan hasil pertanian yang lebih optimal dimana masyarakat dapat melakukan penanaman 2-3 periode dalam setahun. Diharapkan, keberlanjutan program ini dapat menjadi model bagi kelompok tani lain di desa dan komunitas sekitar untuk menghadapi tantangan serupa dan meningkatkan ketahanan pangan.

SARAN

Sebagai langkah lanjutan dari penerapan sistem penampungan dan perpipaan air berbasis tenaga surya, disarankan untuk mengembangkan program pelatihan berkelanjutan yang melibatkan anggota Kelompok Tani Mekar Jaya, masyarakat luas, serta siswa-siswa sekolah setempat. Program ini bertujuan untuk memperdalam pemahaman dan keterampilan dalam pengelolaan sistem tersebut termasuk mitigasi dan perawatan yang perlu dilakukan, sehingga para petani dapat memanfaatkan sumber daya air secara efisien, terutama dalam menghadapi tantangan kekeringan yang ekstrim. Selain itu, integrasi dengan bidang lain, seperti ilmu lingkungan untuk memahami siklus air dan dampak perubahan iklim, atau ekonomi untuk menganalisis biaya dan manfaat dari penerapan sistem ini, dapat memperluas cakupan program yang telah dilaksanakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada seluruh pihak atas dukungan dalam pelaksanaan kegiatan khususnya kepada LPPM Universitas Bosowa Makassar, dan Kelompok Tani Mekar Jaya sebagai mitra dalam kegiatan Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat. Ucapan terima kasih juga kepada Direktorat Riset, Teknologi dan Pengabdian Kepada Masyarakat atas pendanaan yang diberikan melalui hibah pengabdian kepada masyarakat tahun anggaran 2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Arif, T. Z. Z., Fortunasari, F., Gowon, M., Handayani, R., & Efriza, D. (2023). Pelatihan Penggunaan ICT sebagai Media Pembelajaran bagi Guru Sekolah Menengah dengan Menerapkan Model Goad. *JPKMI (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Indonesia)*, 4(1), 1–12. <https://doi.org/10.36596/jpkmi.v4i1.598>
- Amalia, M., Sofia, E., & Munanjar, M. C. (2022). Analisis Potensi Air Untuk Peningkatan Indeks Pertanaman Pada Lahan Pertanian DIR Danda Jaya Barito Kuala. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Basah*, 7(3), 105–110. <https://snllb.ulm.ac.id/prosiding/index.php/snllb-lit/article/download/763/770>
- Apriani, A. E., Soetoro, S., & Yusuf, M. N. (2017). Analisis Usahatani Jagung (*Zea Mays L.*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroinfo Galuh*, 2(3), 145. <https://doi.org/10.25157/jimag.v2i3.277>
- Azhar, N., Hussain, B., Ashraf, M. Y., & Abbasi, K. Y. (2011). Water stress mediated changes in growth, physiology and secondary metabolites of desi ajwain (*Trachyspermum Ammi L.*). *Pakistan Journal of Botany*, 43(SPEC. ISSUE), 15–19.
- Efendi, E. (2016). Implementasi sistem pertanian berkelanjutan dalam mendukung produksi pertanian. *Warta Dharmawangsa*, (47).
- Eryani, I. G. A. P. (2014). Potensi Air Dan Metode Pengelolaan Sumber Daya Air Di Daerah Aliran Sungai Sowan Perancak Kabupaten Jembrana. *Paduraksa*, 3(1), 32–41.
- Hasyim, A., Setiawati, W., & Lukman, L. (2015). Inovasi teknologi pengendalian OPT ramah lingkungan pada cabai: upaya alternatif menuju ekosistem harmonis. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 8(1), 1–10. <http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/pip/article/view/2372>
- Hidayati, D. (2017). Memudarnya Nilai Kearifan Lokal Masyarakat Dalam Pengelolaan Sumber Daya Air. *Jurnal Kependudukan Indonesia*, 11(1), 39. <https://doi.org/10.14203/jki.v11i1.36>
- Kusumawati, I. (2018). Analisis Kebutuhan Air Bersih Di Kecamatan Selat Nasik Kabupaten Belitung Provinsi Bangka Belitung Tahun 2017. *Journal of Environmental Engineering & Waste Management*, 3(1), 30–35. <https://doi.org/10.33021/jenv.v3i1.399>
- Li, S. X., Wang, Z. H., Malhi, S. S., Li, S. Q., Gao, Y. J., & Tian, X. H. (2009). Chapter 7 Nutrient and Water Management Effects on Crop Production, and Nutrient and Water Use Efficiency in Dryland Areas of China. In *Advances in Agronomy* (1st ed., Vol. 102). Elsevier Inc. [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(09\)01007-4](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(09)01007-4)
- Mulyani, A., Nursyamsi, D., & Irsal, L. (2014). Percepatan Pengembangan Pertanian Lahan Kering Iklim Kering Di Nusa Tenggara Acceleration of Agricultural Development in Dryland with Dry Climate in Nusa Tenggara. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 6(1), 187–198.
- Powelson, D. S., Gregory, P. J., Whalley, W. R., Quinton, J. N., Hopkins, D. W., Whitmore, A. P., Hirsch, P. R., & Goulding, K. W. T. (2011). Soil management in relation to sustainable agriculture and ecosystem services. *Food Policy*, 36(SUPPL. 1), S72–S87. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2010.11.025>
- Rachman, A. (2020). Peluang dan Tantangan Implementasi Model Pertanian Konservasi di Lahan Kering. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 11(2), 77. <https://doi.org/10.21082/jsdl.v11n2.2017.77-90>
- Retto, A. L., & Warembra, R. S. (2019). Pompa Air Bertenaga Energi Matahari (Solar Cell) Untuk Pengairan Sawah. *Musamus Journal of Science Education*, 1(2), 046–052. <https://doi.org/10.35724/mjose.v1i2.1451>
- Roidah, I. S. (2013). Manfaat penggunaan pupuk organik untuk kesuburan tanah. *Jurnal Bonorowo*, 1(1), 30-43.
- Sari, C., Fandidarma, B., & Solikin, N. (2020). Pompa Air Harapan: Upaya Penanggulangan Kekeringan dan Pengembangan Usaha Mandiri Masyarakat Desa Kwadungan Lor, Kabupaten Ngawi. *Warta Pengabdian*, 14(3), 164. <https://doi.org/10.19184/wrtp.v14i3.16958>

- Sariman, S., Irwandi, A., Rizal, A., & Swandi, A. (2023). PEMBUATAN SISTEM POMPA SUBMERSIBEL DAN KONVERSI AIR BERBASIS TENAGA SURYA DI SDN 41 PULAU SABANGKO. 2(2), 125–133. <https://doi.org/10.47178/tongkonan.v2i2.2310>
- Sariman, S., Swandi, A., Ratnawati, R., Buraerah, M. F., & Divalaya, T. (2023). Desain Prototipe Filter Air Bersih Berbasis Tenaga Surya. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 23(2), 414–422. <https://doi.org/10.35965/eco.v23i2.2877>
- Silvia, C. S., & Safriani, M. (2018). Analisis Potensi Pemanenan Air Hujan Dengan Teknik Rainwater Harvesting Untuk Kebutuhan Domestik. *Jurnal Teknik Sipil Dan Teknologi Konstruksi*, 4(1), 62–73. <https://doi.org/10.35308/jts-utu.v4i1.590>
- Situmeang, W. H., & Aflaha, F. R. (2022). Ragam Modal Perempuan Perdesaan dalam Menghadapi Perubahan Iklim di Tengah Subordinasi. *Jurnal Perempuan*, 27(3), 241–253. <https://doi.org/10.34309/jp.v27i3.734>
- Swandi, A., Rahmadhanningsih, S., Viridi, S., & Sutjahja, I. M. (2021). Trial of DC Submersible Pump 12 Volt 50 Watt with Solar Power and Relationship between Water Discharge and Storage Height. *JPSE (Journal of Physical Science and Engineering)*, 6(2), 61–67. <https://doi.org/10.17977/um024v6i22021p061>