



KODE ARTIKEL: PKM 1-3-28

Penerapan Sel Surya dalam Smart Farming : Pengembangan Kampung Hortikultura Berkelanjutan Berbasis Smart Farming di KWT Ummi Sekar Desa Karangnagka, Kecamatan Mrebet, Kabupaten Purbalingga, Jawa Tengah

Saparso, Arief Sudarmaji, Heru Adi Djatmiko, Joko Maryanto, Purwandaru Widyasunu

Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman

e-mail korespondensi : saparso@unsoed.ac.id.

ABSTRAK

Daerah tropis termasuk Indonesia memiliki sinar matahari yang cukup bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta berpotensi dijadikan energi terbarukan dalam pengembangan kampung hortikultura berkelanjutan berbasis smart farming di KWT Ummi Sekar Desa Karangnagka, Kecamatan Mrebet, Kabupaten Purbalingga, Jawa Tengah. Penerapan teknologi **energi terbarukan (sel surya)** diharapkan dapat meningkatkan kapasitas produksi dan peningkatan kualitas produksi serta efisiensi produksi hortikultura berkelanjutan di KWT Ummi Sekar khususnya dan Kecamatan Mrebet Purbalingga. Pemanfaatan sel surya sebagai sumber energi terbarukan dapat dimanfaatkan sebagai penggerak pompa air AC dan lampu AC maupun DC (**Saparso, Sudarmaji dan Ramadhani, 2018**). KWT Ummi Sekar belum mengetahui pengetahuan dan keterampilan teknis penerapan **sel surya** sebagai energi otomatisasi sistem pengairan dan pengendalian hama ramah lingkungan. Kegiatan ditujukan untuk penerapan teknologi energi terbarukan sel surya dalam smart farming sistem hidroponik. Kegiatan ini telah dilaksanakan sejak bulan Juni 2024 . Kegiatan yang dilaksanakan antara lain sosialisasi, demonstrasi plot, inkubasi teknologi dan pendampingan intensif. Anggota KWT Ummi Sekar memiliki pengetahuan dan keterampilan memanfaatkan sumberdaya lokal mempergunakan **sel surya** sebagai energi dalam sistem smart farming hidroponik sayuran. Masyarakat telah mengetahui manfaat sel surya sebagai energi onikterbarukan el surya dapat dimanfaatkan dalam sistem hidropi. Masyarakat memahami cara penggunaan sel surya dalam sistem hidroponik. Masyarakat secara aktif terlibat dalam setiap kegiatan yang meliputi sosialisasi, demonstrasi plot, pendampingan dan alih teknologi. Alih teknologi dihadiri 25 orang anggota KWT dan pemuda tani. Kegiatan demonstrasi plot dan alih teknologi meningkatkan pengetahuan dan keterampilan 42,7 % menjadi 70,8%. Meningkatkan kesiapan menerapkan teknologi sel surya dalam hidroponik 58,4% menjadi 80,6%. Menurunkan mitra tidak setuju 33,5% menjadi 9,8% dan meningkatkan mitra agak setuju dari 8,1% menjadi 9,6%. Masih perlu peningkatan keterampilan melalui inkubasi teknologi dan pendampingan

Kata kunci : sel surya, hidroponik, otomatis, substrat

PENDAHULUAN

Pola konsumsi masyarakat Indonesia mengalami perubahan dari tahun ke tahun. Berdasarkan SUSENAS 2018, konsumsi sayur-sayuran dan buah-buahan mengalami peningkatan konsumsi sayuran 27.86% dan buah-buahan 33.75% dibandingkan tahun 2015 menjadi tingkat konsumsi buah dan sayur masyarakat indonesia masih sebesar 173 gram per hari. Peningkatan ini masih jauh di bawah rekomendasi FAO/WHO yaitu 400 gram per kapita per hari. Peningkatan mutu produk hortikultura diperlukan untuk meningkatkan nilai tambah dan daya saing produk kita sehingga dapat menjawab permintaan konsumen dalam dan luar negeri. Dalam mendorong tercapainya agriculture 4.0, **pengembangan hortikultura juga diarahkan pada pengembangan smart farming**. Pola pengembangan wilayah hortikultura dilaksanakan melalui pembentukan dan **pengembangan kampung hortikultura sesuai sumberdaya dan kearifan lokal** (Ditjen Hortikultura, 2019). Wilayah kabupaten Purbalingga seluas 77.764 ha atau sekitar 2,39 persen dari luas wilayah provinsi Jawa Tengah (3.254 ribu ha). **Visi Kabupaten Purbalingga Tahun 2021-2026 "Purbalingga Yang Mandiri dan Berdaya Saing Menuju Masyarakat Sejahtera Yang Berakhlak Mulia dengan misi : mengupayakan kecukupan kebutuhan pokok masyarakat utamanya pangan dan papan secara layak,**



meningkatkan pembangunan berbasis desa dan kawasan perdesaan melalui optimalisasi penyelenggaraan pemerintah desa, pembangunan, pembinaan kemasyarakatan dan pemberdayaan masyarakat desa; dan meningkatkan kualitas dan kuantitas sarana dan prasarana wilayah / Infrastruktur dengan tetap memperhatikan kelestarian lingkungan.

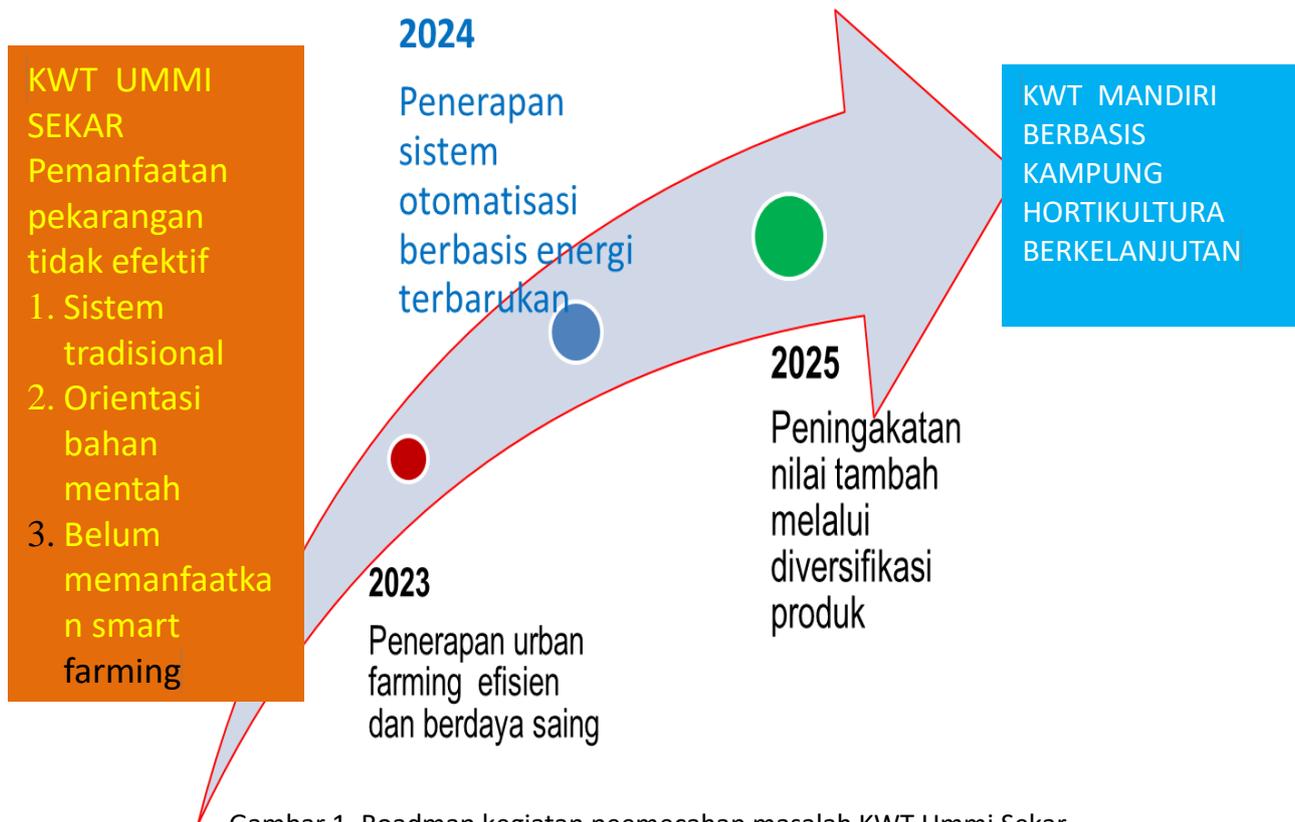
Wilayah Mrebet meliputi lahan sawah 1.591,22 ha, perkampungan 1.660,61 ha, kebun campur 372,00 ha dan tegalan 685,08 ha (BPS kabupaten Purbalingga, 2022a). Desa Karangnangka memiliki wilayah 128,315 ha yang terdiri atas sawah 99,315 ha, Darat 21,133 ha dan lain-lain 5,500 ha dengan tanah bengkok dan kas desa masing-masing 18,080 ha dan 5,500 ha (Desa Karangnangka, 2022). Gapoktan Tani Makmur Desa Karangnangka sesuai SK Kepala Desa Karangnangka No. 140/25/XI/2019 terdiri atas Kelompok Tani Dewi Sri dan Maju Tani (SK Kades No. 140/13/2019 serta Kelompok Wanita Tani (KWT) **Ummi Sekar** yang diketuai oleh Titi Suwanti, berdasarkan **SK Kepala Desa Nomor 10/XI/2011**. KWT Ummi Sekar berdiri sejak tahun 2011, diawali sebagai Majelis Taklim Ummi Sekar dan berkembang menjadi KWT. KWT ini beranggotakan 33 orang dari Dusun Cokok RW 03. KWT Ummi Sekar memiliki **visi: Bersatu dalam melangkah dengan bertanam di pekarangan yang profesional, mandiri dan berakhlak mulia**. Misi KWT Ummi Sekar adalah : meningkatkan kualitas sumberdaya wanita tani, meningkatkan penghasilan anggota kelompok dan meningkatkan produktivitas olahan lokal., Pengembangan lahan pekarangan sempit untuk menghasilkan produk hortikultura berkualitas dan produktivitas tinggi dengan dan terjamin keberlanjutan dapat dilakukan dengan menerapkan urban farming seperti hidroponik baik dengan media air maupun substrat sesuai sumberdaya yang tersedia. Penelitian Saparso dan Faozi (2013) dan Saparso dan Faozi (2014) menunjukkan bahwa media substrat steril hidroponik dari cocopeat (serbuk gergaji) dan arang sekam dengan pemberian pupuk AB Mix atau Sundstorm dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil benih kentang. Penerapan SOP berbasis GAP hidroponik diharapkan dapat meningkatkan pemanfaatan lahan pekarangan dan efisiensi serta daya saing hortikultura untuk meningkatkan pendapatan anggota KWT Ummi Sekar.

Gapoktan Tani Makmur pada umumnya dan KWT Ummi Sekar khususnya **sudah dapat menerapkan hidroponik dengan baik dan peranan nutrisi bagi pertumbuhan tanaman sayuran produktif dan prospektif seperti kangkung, packcoy, selada (Saparso dkk., 2023)** namun belum mengetahui peranan dan teknik penerapan otomatisasi pengairan berbasis sel surya pada produksi bawang merah on-farm (Saparso, Rostaman dan Ramadhani, 2016). **PKM tahun 2017** menunjukkan bahwa sistem otomatisasi pengairan pada budidaya tanaman sayuran prospektif terutama cabai besar dan layak dilaksanakan oleh UMKM mengingat dapat dipergunakan bahan dan alat yang tersedia di pasaran, pemeliharaan mudah dan menghemat tenaga kerja serta mampu meningkatkan kapasitas produksi UMKM (Saparso, Sudarmaji dan Ramadhani, 2017). Pemanfaatan **sel surya** sebagai sumber energi terbarukan dapat dimanfaatkan sebagai penggerak pompa air AC dan lampu AC maupun DC (Saparso, Sudarmaji dan Ramadhani, 2018). KWT Ummi Sekar Desa Karangnangka dalam meningkatkan produktivitas, kualitas dan keberlanjutan agribisnis hortikultura pekarangan (urban farming) terutama pemanfaatan sumberdaya lokal energi terbarukan dihadapkan belum mengetahui energi terbarukan dalam otomatisasi pengairan yang efektif bagi usaha agribisnis hortikultura urban farming.

Sistem irigasi tetes atau sprinkler (curah) dapat menghemat air dan tenaga kerja serta memberikan pertumbuhan yang tidak berbeda dengan sistem konvensional menggunakan gembor. Pembenh tanah campuran pupuk kandang dan Vertisol mampu meningkatkan hasil 73,29 persen. Fertigasi per tanaman dengan dosis 270 kg N/ha memberikan bobot segar kubis bunga tertinggi yaitu 492,2 g/tanaman. Teknik fertigasi per petak dengan dosis 270 kg N/ha menghasilkan umbi segar paling tinggi, 17,9 t/ha. Pembenh tanah campuran Vertisol dan pupuk kandang meningkatkan hasil umbi segar 29,2 persen. Pembenh tanah campuran mampu meningkatkan bobot segar caisim 89,5 persen. Teknik fertigasi per petak dengan dosis 270 kg n/ha memberikan bobot segar hasil tertinggi yaitu 104,9 g/tanaman. (Saparso dan Purwantono, 2015). Sistem irigasi tetes modifikasi dari komponen aerator akuarium dapat memenuhi kebutuhan air tanaman



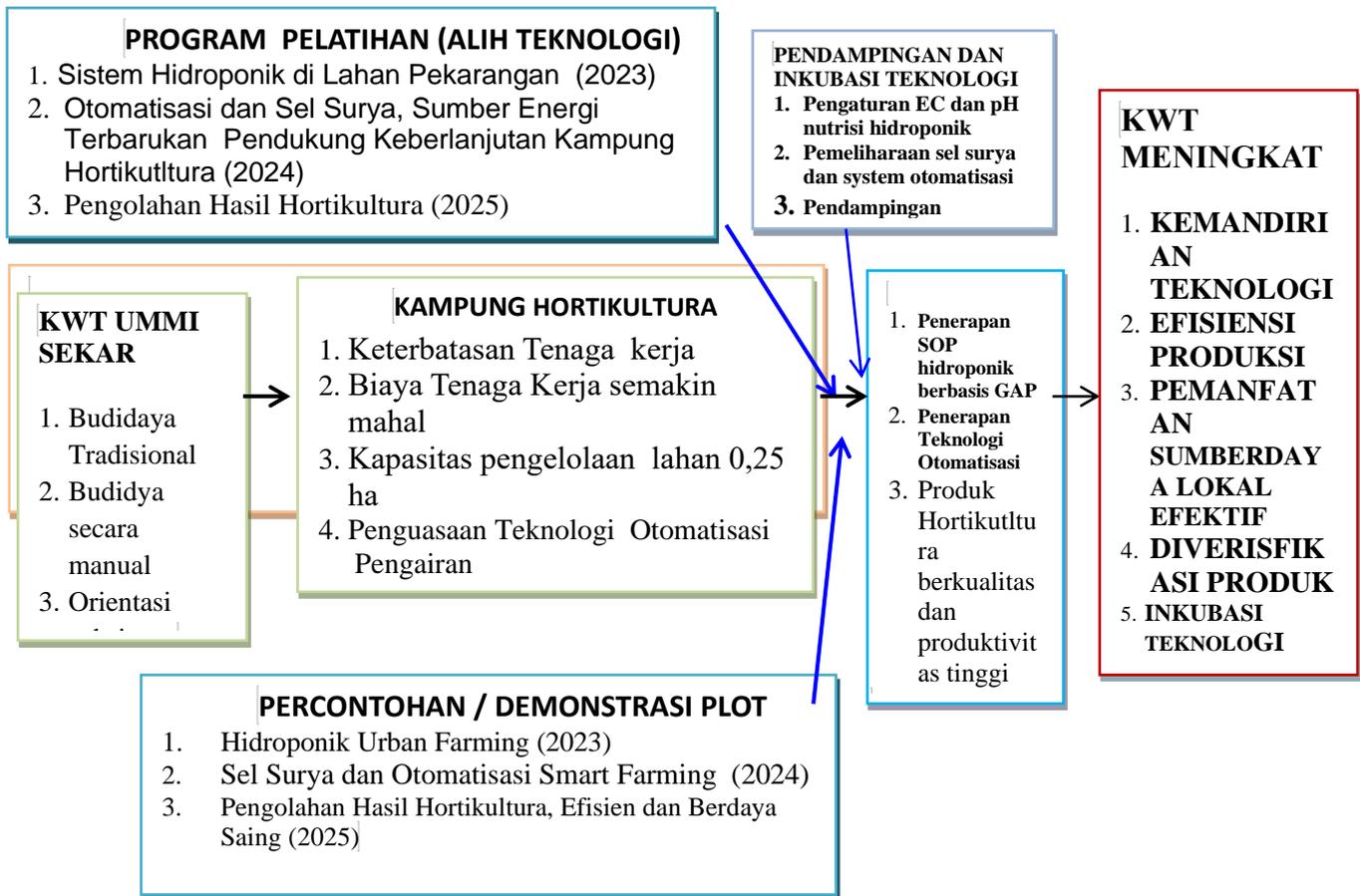
dengan distribusi yang baik antar dipper. Sistem irigasi modifikasi ini perawatannya mudah, bahan dan peralatan murah dan mudah diperoleh di kota bahkan di kecamatan. Sistem irigasi dapat diterapkan langsung untuk pemupukan yang dilarutkan dalam air, fertigasi (Saparso dan Purwantono, 2016). **Pemanfaatan sel surya** sebagai sumber energi terbarukan dapat dimanfaatkan sebagai penggerak pompa air AC dan lampu AC maupun DC (Saparso, Sudarmaji dan Ramadhani, 2018). Pencapaian visi dan misi KWT dapat dicapai dalam tahapan selama 3 tahun dengan roadmap kegiatan seperti pada gambar 1. Sasaran kegiatan antara lain 1. Meningkatkan pengetahuan dan motivasi penerapan teknologi energi terbarukan (sel surya) dalam otomatisasi pengairan 2. Meningkatkan keterampilan penerapan teknologi energi terbarukan (sel surya) dalam otomatisasi pengairan hortikultura urban farming.



Gambar 1. Roadmap kegiatan peemecahan masalah KWT Ummi Sekar

METODE KEGIATAN

Pembangunan menuju bangsa yang maju, mandiri, sejahtera dan berkeadilan bukan merupakan sebuah proses yang mudah dilalui (Sumodiningrat, 1999). Bangsa yang maju adalah bangsa yang telah memiliki budaya inovasi teknologi. Sumbangan ekonomi terbesar bukan datang dari tenaga kerja dan modal, tetapi dari perubahan teknologi (Juoro, 2010) sebagai upaya pemberdayaan masyarakat. Keterbatasan kemampuan memanfaatkan sumberdaya untuk



Gambar 2. Tahapan Kegiatan Penerapan Sel Surya dalam Smart Farming : Pengembangan Kampung Hortikultura Berkelanjutan Berbasis Smart Farming di KWT Ummi Sekar Desa Karangnagka, Kecamatan Mrebet, Kabupaten Purbalingga, Jawa Tengah

meningkatkan kesejahteraan masyarakat kelompok berawal dari ketidak mampuan/ ketidak berdayaan akibat lemahnya penguasaan teknologi, motivasi dan terbatasnya akses terhadap modal, sosial, pasar dan sarana produksi. Menurut Suharto (2009), pemberdayaan menekankan kepada masyarakat untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan dan kekuasaan untuk mempengaruhi, menguasai kehidupannya. Pemberdayaan merupakan proses alamiah, tidak instan yang meliputi tahapan penyadaran pencerahan (*cognitif, belief, healing*), pengkapasitasan (kecakapan, sistem nilai, teknologi) melalui training, lokakarya, seminar, simulasi (Wrihatnolo dan Dwidjowijoto, 2007). Kegiatan peningkatan kapasitas agribisnis hortikultura dilaksanakan melalui metode pelatihan, percontohan, demonstrasi, pendampingan dan inkubasi teknologi.

Pelatihan (alih teknologi) , demonstrasi plot dan pendampingan intensif dilaksanakan pada kegiatan tiap tahun untuk meningkatkan motivasi, pengetahuan dan keterampilan pengelolaan agribisnis berbasis otomatisasi dan sumberdaya lokal. Kegiatan akan membentuk inkubasi teknologi bagi kelompok tani lain di kampung hortikultura di Kecamatan Mrebet, Purbalingga (Gambar 2). Keberhasilan program kegiatan penerapan penerapan teknologi otomatisasi pengairan dilakukan dengan tiga tahap :

1. Evaluasi adopsi alih teknologi dilakukan dengan cara penilaian pre-test dan post-test, untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta terhadap materi yang telah disampaikan. Program dianggap berhasil diadopsi oleh peserta jika nilai post-test menunjukkan nilai 80 persen peserta mencapai nilai diatas 80.



2. Evaluasi demonstrasi, dengan menilai keikutsertaan peserta dalam praktik kegiatan yang dilakukan. Program dianggap berhasil jika minimal 80 persen peserta terlibat dalam dan mampu mengadopsi teknologi inovasi yang diberikan
3. Evaluasi dampak kegiatan dilakukan dengan melihat banyaknya peserta yang telah mempraktikkan teknologi inovasi yang diberikan dan dampaknya terhadap kehidupan ekonomi mereka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Demonstrasi Plot

Demonstrasi plot meliputi rumah kaca hidroponik, instalasi sel surya dan hidroponik substrat tanaman melon. Demonstrasi plot ditujukan untuk meningkatkan pengetahuan, letarampilan dan sikap masyarakat di desa Karangangka khususnya dan kecamatan Mrebet pada umumnya melalui inkubasi teknologi yang dapat dijadikan tempat kunjungan sekaligus latihan.



Gambar 3. Rumah Kasa Hidroponik



Gambar 4. Penyerahan dan Pemasangan Instalasi Sel Surya



Gambar 5. Perangkat Instalasi Hidroponik Substrat Kokopit

Demplot hidroponik NFT sayuran yang meliputi kangkung, packcoy dan selada menggunakan energy terbarukan dari sel surya dan menghasilkan pertumbuhan tanaman sayuran yang baik. Demplot hidroponik substrat tanaman melon masih dalam pendampingan intensif untuk dapat menghasilkan melon yang berkualitas.

Alih Teknologi

Alih teknologi diikuti oleh anggota KWT Ummi Sekar, Gapoktan dan Karang Taruna diikuti dengan semangat dan penuh perhatian. Kehadiran perangkat desa (Kaur Perencanaan) yang mewakili Kepala Desa memberikan pengarahannya potensi pengembangan hidroponik oleh BUMDES dan APBD serta pengaktifan gapoktan sebagai satu-satunya lembaga formal yang menjadi penghubung antara KWT, anggota gapoktan, pemuda tani dengan dinas terkait dan lembaga lain di lingkungan Kabupaten Purbalingga.



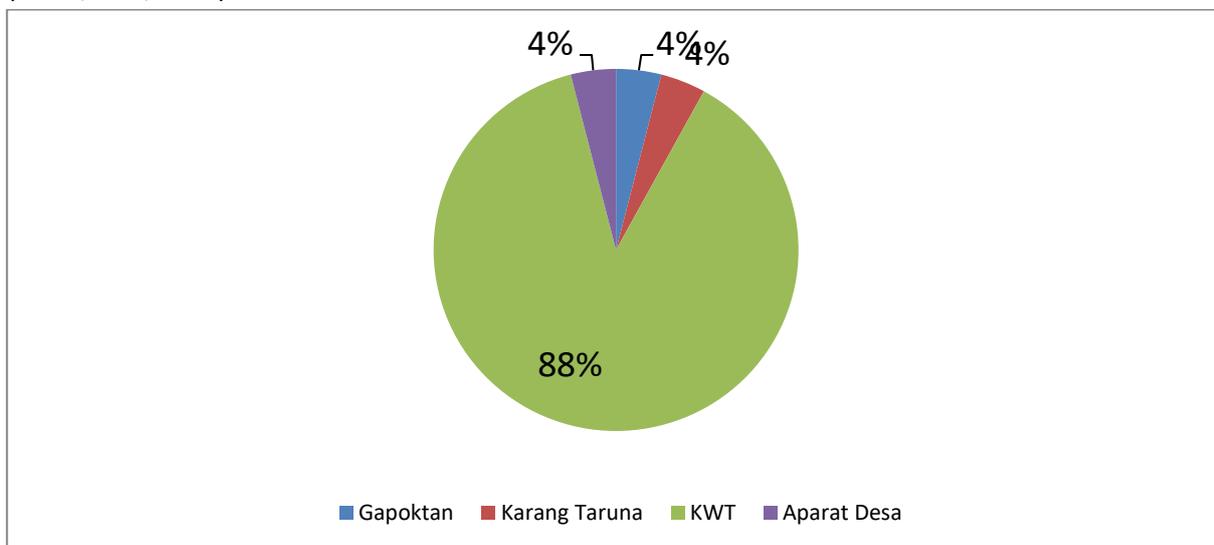
Gambar 6. Alih Teknologi Penerapan Sel Surya Dalam Smart Farming

Alih teknologi dengan tema utama sel surya sebagai energi terbarukan dalam budidaya hidroponik. Materi penunjang yang meliputi Efisiensi Pemanfaatan Cahaya Bagi Tanaman Hortikultura, Hama Penyakit Penting Tanaman Sayuran, Pemupukan Tanaman Sayuran dan Peran Hidroponik dalam Perubahan Iklim Global. Alih teknologi diharapkan dapat memberikan penguasaan dan sikap serta memiliki motivasi yang utuh bagi peserta dalam budidaya hidroponik hortikultura berbasis sel surya. Menurut Ramdhani,dkk., 2019 bahwa

penerapan hidropnik yang lebih luas harus dilakukan pendampingan intensif.

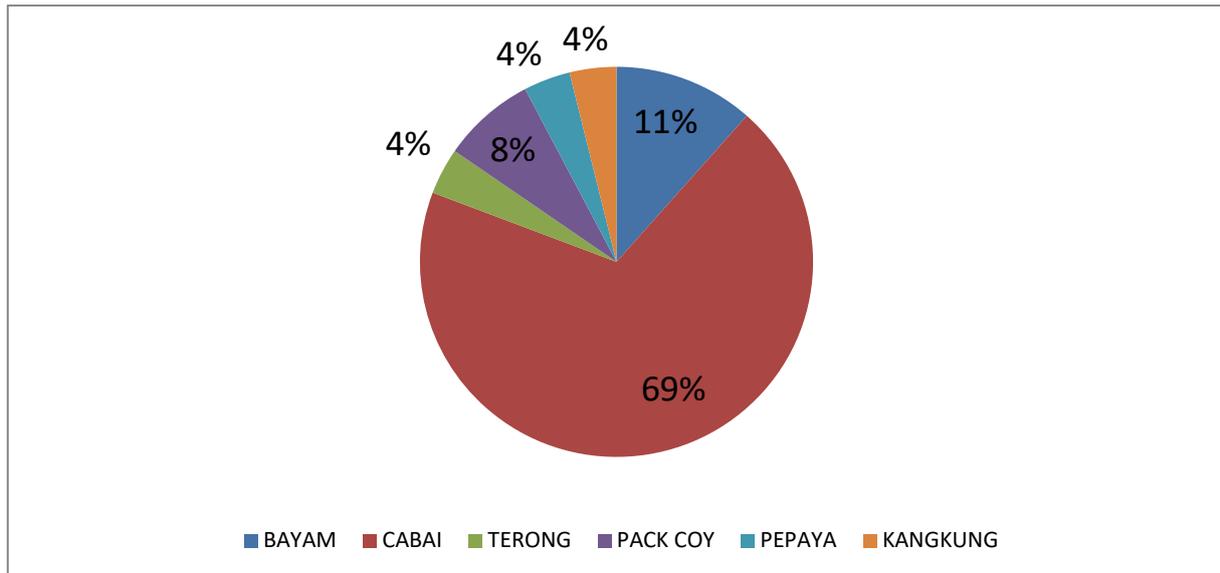
Tanggap Mitra KWT Ummi Sekar Terhadap Penerapan Sel Surya dalam Smart Farming

Sasaran kegiatan yang meliputi demonstrasi plot, alih teknologi dan pendampingan terdiri atas anggota KWT Ummi Sekar (88%), gapoktan (4%), karang taruna (4%) dan aparat desa (4%). Keterlibatan semua pemangku kepentingan yang terkait pengembangan hidropnik dan pemanfaatan sel surya dalam smart farming merupakan hal penting untuk bersinergi menyatukan persepsi dan motivasi dalam pengembangan hidropnik dan pertanian berkelanjutan bidang hortikultura. Kehadiran tokoh utama dari masing-masing pemangku kepentingan diharapkan dapat memotivasi anggota untuk dapat menerapkan teknologi yang dikembangkan oleh KWT Ummi Sekar. Peran ketua kelompok tani dalam adopsi teknologi budidaya bawang merah di lahan pasir Kecamatan Sanden Kabupaten Bantul yaitu sebagai motivator, komunikator, fasilitator, dan organisator. Ketua kelompok tani sering menjalankan peranannya sebagai motivator dan organisator, sedangkan sebagai komunikator hanya kadang-kadang dilakukan dan sebagai fasilitator jarang dilakukan (Putra, dkk., 2016).



Gambar 7. Mitra Peserta Alih Teknologi Penerapan Sel Surya Dalam Smart Farming

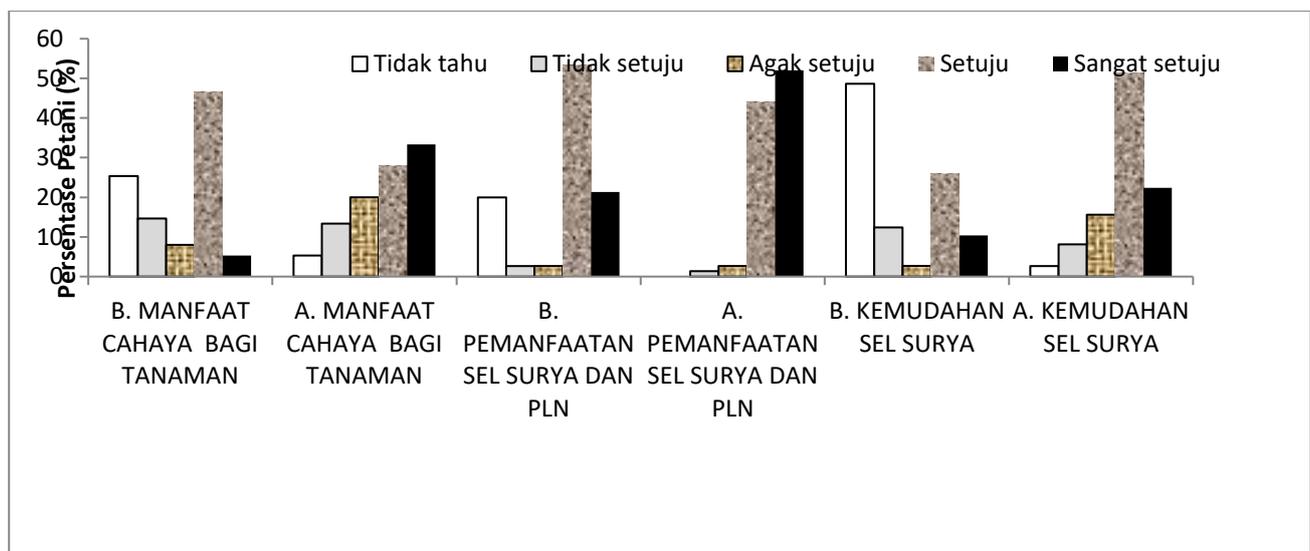
Masyarakat desa Karangnangka Kecamatan Mrebet Purbalingga sebenarnya telah terbiasa menanam tanaman sayuran di sekitar rumahnya secara tradisional dan belum menjadi aktifitas ekonomi pokok. Komoditas yang biasa ditanam cabai (69%), bayam (11%), terong (8%) dan kangkung, packcoy serta pepaya masing-masing 4%. Tanaman cabai merupakan tanaman strategis yang mempengaruhi inflasi dan peran wanita tani sangat tinggi dalam pengembangan agribisnis sayuran (Helviani, dkk., 2022). Mitra belum menguasai teknologi sel surya dalam hidropnik substrat melon sebagai alternatif sumber pendapatan masyarakat.



Gambar 8. Komoditas Hortikultura Yang Ditanam Mitra

Pada umumnya masyarakat telah menyadari manfaat sel surya bagi kehidupan masyarakat terutama bagi tanaman dan lampu penerangan jalan. Hanya 25,3% peserta yang tidak tahu manfaat cahaya bagi tanaman dan menurun menjadi 5,3%. Peserta yang sangat setuju manfaat cahaya meningkat dari 5,3% menjadi 33,3%. Peserta agak setuju relative tetap yaitu 14,7% menjadi 13,3%. Namun manfaat sel surya hidroponik dan smart farming

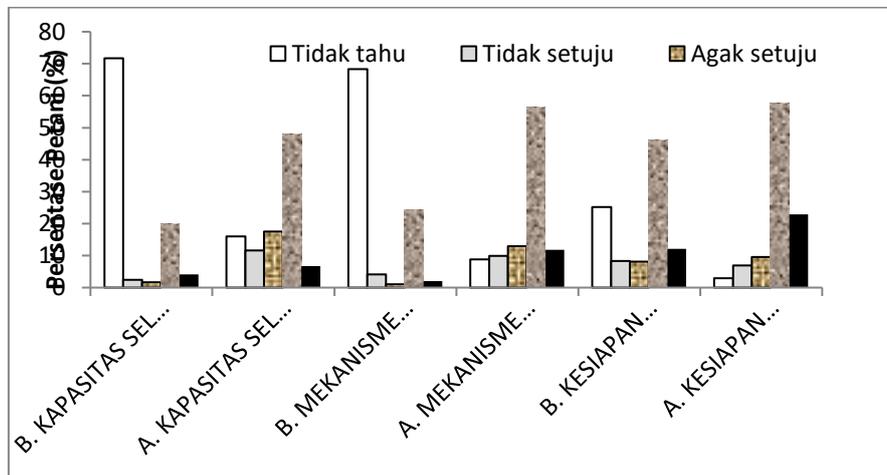
Sel surya sebagai teknologi terbaru merupakan hal yang masih dianggap tidak mudah dalam penggunaannya. Kegiatan dapat meningkatkan keyakinan mitra terhadap kemudahan sel surya sebagai energy terbarukan. Peserta tidak setuju (tidak tahu, tidak setuju dan agak setuju) tentang kemudahan penggunaan sel surya 63,7% menurun menjadi 26,4% berubah menjadi setuju (setuju dan sangat setuju) berubah dari 36,3% menjadi 73,6%.



Gambar 9. Tanggap Mitra Terhadap Manfaat dan Kemudahan Penerapan Sel Surya dalam Smart Farming

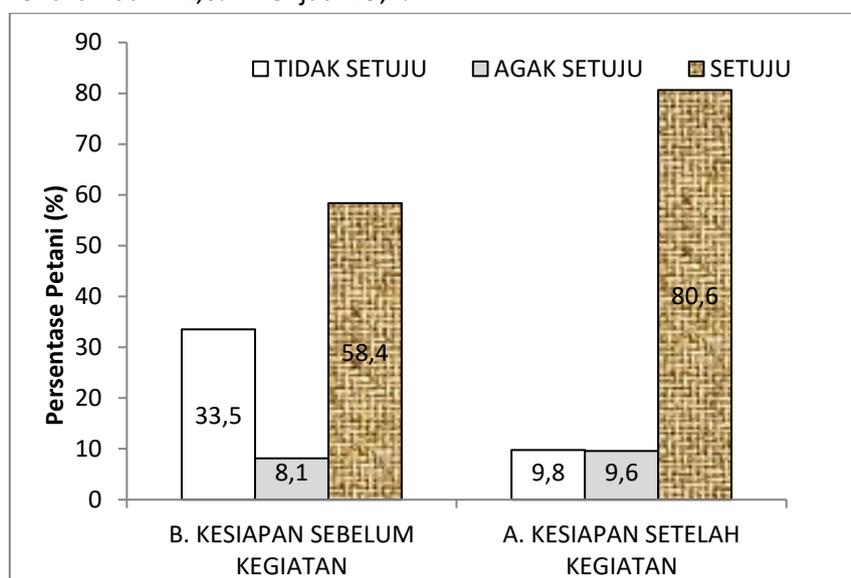
Kegiatan pengabdian masyarakat telah merubah persepsi masyarakat tentang sel surya dalam hidroponik melon substrat. Sebelum kegiatan masyarakat tidak tahu tentang kapasitas sel surya (71,7%) dan mekanisme irigasi tetes pada hidroponik substrat (68,3%) menurun menjadi 16,0% dan 8,8% setelah kegiatan. Pengetahuan tentang kapasitas sel surya sebagai tenaga pompa meningkat nyata berturut-turut agak setuju,

setuju dan sangat setuju 1,7%, 20,0% dan 4,2% menjadi 17,5%, 48,15% dan 6,7%. Pemahaman mekanisme irigasi tetes pada hidroponik substrat juga mengalami peningkatan nyata dalam aspek agak setuju, setuju dan sangat setuju berturut-turut dari 1,0%, 24,5% dan 2,0% menjadi 12,9%, 56,5% dan 11,9%. Menurut Dewi, dkk. (2023) pemahaman teknologi sel surya masyarakat masih rendah dan perlu ada pelatihan dan demplot pendampingan intensif.



Gambar 10. Tanggapan Mitra Terhadap Kapasitas Instalasi Sel Surya dan Irigasi Tetes Hidroponik Substrat Kokopit

Mitra memiliki keyakinan bahwa sel surya merupakan energy terbarukan yang menjanjikan dalam mendukung hidroponik di masa depan. Mitra siap menerapkan sel surya mencapai 58,4% dan meningkat setelah mengikuti kegiatan menjadi 80,6%. Mitra tidak siap menerapkan sel surya (tidak tahu, tidak setuju dan agak setuju) menurun dari 41,6% menjadi 19,4%.



Gambar 11. Kesiapan Mitra terhadap Penerapan sel Surya dalam Smart Farming

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kegiatan demonstrasi plot dan alih teknologi meningkatkan pengetahuan dan keterampilan 42,7 % menjadi 70,8%
2. Kesiapan menerapkan teknologi sel surya dalam hidroponik meningkat dari 58,4% menjadi 80,6% dan menurunkan mitra tidak setuju 33,5% menjadi 9,8% serta meningkatkan mitra agak setuju dari 8,1% menjadi 9,6%



3. Masih perlu peningkatan keterampilan melalui inkubasi teknologi dan pendampingan intensif

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada LPPM UNSOED yang mendanai kegiatan PKM Berbasis Riset Tahun 2024

DAFTAR PUSTAKA

- BPS Kabupaten Purbalingga. 2022. Kabupaten Purbalingga Dalam Angka. Badan Pusat Staisitik Kabupaten Purbalingga.
- BPS Kabupaten Purbalingga. 2022a. Kecamatan Mrebet Dalam Angka. Badan Pusat Staisitik Kabupaten Purbalingga.
- Desa Karangnangka. 2022. Websiteresmi desa Karangnangka, Kecamatan Mrebet, Kabupaten Purbalingga. <https://sidesakarangnangka.purbalinggakab.go.id/index.php/> artikel /2022/ 11/17/pembinaan-kader-kesehatan-dan-kader-kb.
- Ditjen Hortikultura, 2019. Renstra Direktorat Jenderal Hortikultura 2020-2024. Ditjen Hortikultura Kementan RI.
- Dewi, N.N., Sudarti dan Yushardi. 2023. Analisis Pengetahuan Masyarakat Desa Sembulung Tentang Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Energi Listrik Rumah Tangga. Jurnal Sains Riset (JSR) 13(1): 1-8. p-ISSN: 2088-0952, e-ISSN: 2714-531X <http://journal.unigha.ac.id/index.php/JSR> DOI: 10.47647/jsr.v10i12.
- Helviani, Prihantini, C.I., Masitah, Purbaningsih, Y. Aan Wilhan Juliatmaja, A.W., Syahrir, H. dan Ami, M.. 2022. Nilai Tambah Cabai dan Peran Wanita Tani di Kecamatan Polinggona Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara, Indonesia. *Agro Bali : Agricultural Journal* 5(3): 543-551, e-ISSN 2655-853X
- Juoro, U. 2010. Inovasi dan Pertumbuhan Ekonomi: Tantangan bagi Indonesia dalam Ekonomi Inovasi, Lembaga Pengembangan Inovasi dan Kewirausahaan (LPIK) ITB, Bandung.
- Kertonegoro, B.J. 2003. Pengembangan Budidaya Tanaman Sayuran dan Hortikultura pada Lahan Pasir Pantai: Sebuah Model Spesifik dari Daerah Istimewa Yogyakarta. *Agr-UMY*. XI(2): 67-75.
- Lemlit UGM. 2006. Ketahanan Pangan. <http://lemlit.ugm.ac.id/agro>. Diakses 29 Mei 2006.
- Putra, E. A. S. , Witjaksono, R., dan Harsoyo. 2016. Peran Ketua Kelompok Tani Dalam Adopsi Teknologi Budidaya Bawang Merah Di Lahan Pasir Pantai Kecamatan Sanden Kabupaten Bantul. *Agro Ekonomi* 27(2), Desember 2016: 150-164.
- Ramdhani, M., Usman K. dan ien Rahmawati, D. 2019. Sistem Hidroponik Sebagai Alternatif Budidaya Tanaman Pada Ruang Lahan Sempit Sebagai Bagian Peningkatan Kesejahteraan Pada Masyarakat Desa Malakasari Kecamatan Baleendah Kabupaten Bandung. Laporan Akhir Pengabdian Masyarakat Dengan Bantuan Dana Internal Skema : Pengabdian Masyarakat Reguler: Januari – Juni 2019.
- Saparso. 2008. Ekofisiologi Tanaman Kubis Bawah Naungan dan Pemberian Bahan Pembenah Tanah di Lahan Pasir Panatai. Disertasi-S3 Sekolah Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta. 277 hal.
- Saparso dan A. Sudarmadji. 2012. Teknologi Efisiensi Pemanfaatan Air Otomat Berbasis Sensor Variabel Kapasitansi dalam Sistem Produksi Bawang Merah Organik di Lahan Pasir Pantai. Laporan Penelitian Tahun ke-1 Hibah Kompetensi, DIPA-DIKTI 2012.
- Saparso, Rostaman dan Y. Ramadhani. 2014. Simulasi Teknologi Otomatisasi dan Alih Teknologi Pemanfaatan Air Pada system Produksi Bawang Merah Organik di Lahan Pasir Pantai. Laporan Peneltian Hibah Kompetensi, Ditjen Dikti Kemendiknas RI.
- Saparso dan A.S. D. Puwantono. 2015. Pengembangan Fertigasi Berbasis Pengelolaan Hara Terpadu Dalam Sistem Produksi Tanaman Sayuran Di Lahan Pasir Pantai (Pertumbuhan Tanaman Sayuran Dan Dinamika Karakter Tanah Pada Berbagai Interval Fertigasi Dan Pemberian Pembenah Tanah Di Lahan Pasir Pantai, Tahun II). Laporan Akhir Hibah Strategis Nasional Direktorat Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat, Ditjen Riset Dan Pengembangan Inoveasi, Kemnristekdikti RI.
- Saparso, Rostaman dan Y. Ramadhani. 2016. Penerapan Penerapan Teknologi Otomatisasi Pemanfaatan Air Dalam Peningkatan Kapasitas Agribisnis Sayuran di Wilayah Pesisir Adipala, Cilacap, Jawa Tengah. Laporan Akhir PKM Berbasis Riset Tahun Ke-1. LPPM UNSOED, Purwokerto.



- Saparso dan A.S. D. Puwantono. 2016. Pengembangan Fertigasi Berbasis Pengelolaan Hara Terpadu Dalam Sistem Produksi Tanaman Sayuran Di Lahan Pasir Pantai (Pertumbuhan Tanaman Sayuran Dan Dinamika Karakter Tanah Pada Berbagai Interval Fertigasi Dan Pemberian Pembenh Tanah Di Lahan Pasir Pantai, Tahun II). Laporan Akhir Hibah Strategis Nasional Direktorat Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat, Ditjen Riset Dan Pengembangan Inoveasi, Kemnristekdikti RI.
- Saparso, A. Sudarmaji dan M. B. Mustafa. 2023. Pengembangan Kampung Hortikultura Berkelanjutan Berbasis Smart Farming di KWT Umami Sekar Desa Karangnangka, Kecamatan Mrebet, Kabupaten Purbalingga, Jawa Tengah Laporan Akhir PKM Berbasis Riset Tahun Ke-1. LPPM UNSOED, Purwokerto.
- Saparso, A. Sudarmaji dan Y. Ramadhani. 2017. Penerapan Penerapan Teknologi Otomatisasi Pemanfaatan Air Dalam Peningkatan Kapasitas Agribisnis Sayuran di Wilayah Pesisir Adipala, Cilacap, Jawa Tengah. Laporan Akhir PKM Berbasis Riset Tahun Ke-2. LPPM UNSOED, Purwokerto.
- Saparso, A. Sudarmaji dan Y. Ramadhani. 2017. Penerapan Penerapan Teknologi Otomatisasi Pemanfaatan Air Dalam Peningkatan Kapasitas Agribisnis Sayuran di Wilayah Pesisir Adipala, Cilacap, Jawa Tengah. Laporan Akhir PKM Berbasis Riset Tahun Ke-3. LPPM UNSOED, Purwokerto.
- Saparso dan Faozi, K. 2013. Peningkatan Kapasitas Teknologi Produksi Benih Kentang Bermutu Melalui Sistem Aeroponik Menuju emandirian Sentra Produksi Kentang Nasional. Laporan Kemajuan Insentif Riset SINas (Percepatan Difusi dan Pemanfaatan Iptek ,DF) 2013 Nomor Perjanjian Penugasan: 59.3/UN23.10/PN/2013.
- Saparso dan Faozi, K. 2014. Pengembangan Blofertilizer Berbasis Sumberdaya Lokal Pada Teknologi Produksi Aeroponik Menuju Swatembada Benih Kentang Nasional. Insentif Riset SINas (Riset Terapan) Tahun 2014, Kementerian Riset dan Teknologi RI.
- Saparso dan Hartanto, B. . 2014. IbM Kelompok Tani Penangkar Benih Kentang. Laporan PKM DP2M Ditjen Dikti Kemendiknas.
- Suharto, E. 2009. Membangun Masyarakat Memberdayakan Rakyat. PT Refika Aditama, Bandung.
- Sumodiningrat, G. 1999. Pemberdayaan Masyarakat dan Jaringan Pengaman Sosial. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Suripto, I. 2018. Cara Petani brebes Kurangi Kerugian Saat Harga bawang Anjlok. Detik finance. Online: <http://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-3810658/cara-petani-di-brebes-kurangi-kerugian-saat-harga-bawang-anjlok>.
- Umami Sekar. 2021. Profil KWT Umami Sekar Desa Karangnangka, Kecamatan Mrebet, Kabupaten Purbalingga.
- Wrihatnolo, R. R. dan R. N. Dwidjowijoto. 2007. Manajemen Pemberdayaan, sebuah Pengantar dan Panduan Untuk Pemberdayaan Masyarakat. PT Elex Media Komputindo, Kelompok Gramedia, Jakarta.