

**PEMBERDAYAAN MASYARAKAT PETANI
DUSUN GRANGSIL, JAMBANGAN MELALUI
TEKNOLOGI HIDROGANIK DAN ENERGI MANDIRI
FOTOVOLTAIK**

***FARMING SOCIETY EMPOWERMENT IN GRANGSIL,
JAMBANGAN THROUGH HYDROGANIC AND
ENERGY TECHNOLOGY PHOTOVOLTIC***

Munanto Haris

Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Ketindan

e-mail: munantoharis@gmail.com

Abstrak

Dusun Grangsil Desa Jambangan, Kecamatan Dampit Kabupaten Malang terletak di lereng Gunung Semeru memiliki topografi perbukitan dengan pemandangan alam yang asri serta udara yang sejuk. Mata pencaharian masyarakat di daerah ini 83% adalah petani yang memiliki semangat dan etos kerja yang baik, budaya gotong royong dan keinginan untuk maju sehingga salah satu keinginan masyarakat menjadikan Desa Jambangan sebagai Kawasan Wisata Agro. Komunitas yang aktif dalam pengembangan kawasan wisata agro di Desa Jambangan adalah POKDARWIS “Kampoeng Bunga Grangsil” yang fokus pada pengembangan Desa Jambangan sebagai kawasan agro. Permasalahan yang dihadapi dalam upaya mengembangkan wisata agro antara lain; Pertama, Pengembangan obyek fisik; (1) Keterbatasan lahan yang khusus untuk penanaman sayur organik yang dapat dijadikan sebagai salah satu obyek wisata agro; (2) Pengembangan Teknologi penanaman sayur organik; Kedua, permasalahan Pemberdayaan masyarakat; (1) Tata kelola (manajemen) obyek-obyek wisata agro Desa Jambangan masih belum kuat, (2) Masih lemahnya kemampuan untuk menggerakkan masyarakat sebagai pelaku usaha dalam kawasan wisata agro Desa Jambangan, (3) Belum terkoordinirnya kemampuan untuk menggerakkan masyarakat di Desa Jambangan sebagai pelaku usaha. Ketiga, permasalahan pengembangan ekonomi kreatif; (1) Masih terkendalanya pemberdayaan ekonomi masyarakat melalui pengembangan produk agro melalui penanaman terkonsentrasi pada masing-masing blok, (2) Peningkatan kegiatan produktif tanaman sayur sebagai penunjang destinasi wisata agro Desa Jambangan.

Untuk menjawab permasalahan-permasalahan tersebut maka konsep pemberdayaan masyarakat berupa Teknologi Tepat Guna yaitu Teknologi Penanaman sayur sekaligus pemeliharaan ikan melalui teknik “Hidroganik” yaitu hidroponik yang nutrisinya menggunakan bahan-bahan organik sekaligus digunakan sebagai kolam ikan. Untuk mendapatkan suplai listrik menggunakan pembangkit tenaga listrik energi surya fotovoltaik dapat digerakkan dengan energi listrik mandiri. Secara fisik teknologi yang didesiminasikan berupa: (1) Greenhouse dengan bahan konstruksi bambu, (2) Teknologi penanaman hidroganik, (3) Pembangkit listrik tenaga surya fotovoltaik, (4) Gazebo dan lansekap yang menarik untuk dikunjungi. Tahapan dalam konsep pemberdayaan masyarakat berupa teknologi hidroganik energi surya kepada masyarakat dilaksanakan

sebagai berikut: (1) Identifikasi kebutuhan masyarakat, (2) Perancangan teknologi hidroganik energi surya.

Kata kunci— Pemberdayaan, Jambangan, Hidroganik, Energi Surya.

Abstract

Grangsil Hamlet, Jambangan Village, Dampit District, Malang Regency, is located on the slopes of Mount Semeru, has a hilly topography with beautiful natural scenery and cool air. The livelihoods of the people in this area are 83% are farmers who have a good spirit and work ethic, a mutual cooperation culture and a desire to move forward so that one of the people's wishes is to make Jambangan Village an Agro Tourism Zone. The community that is active in developing agro tourism areas in Jambangan Village is POKDARWIS "Kampoeng Bunga Grangsil" which focuses on developing Jambangan Village as an agro-region. Problems faced in efforts to develop agro tourism include; First, the development of physical objects; (1) Limited land specifically for planting organic vegetables which can be used as an agro tourism object; (2) Technology Development of organic vegetable planting; Second, the problem of community empowerment; (1) The management (management) of the Jambangan village agro tourism objects is still not strong, (2) The ability to move the community as a business actor in the Jambangan Village agro tourism area is still weak, (3) The ability to move the community in Jambangan Village is not yet coordinated as a business actor. Third, the problem of developing a creative economy; (1) The constraints on community economic empowerment through the development of agro products through planting are concentrated in each block, (2) Increasing productive activities of vegetable crops to support the agro tourism destinations of Jambangan Village.

To answer these problems, the concept of community empowerment in the form of Appropriate Technology, namely Vegetable Planting Technology as well as the maintenance of fish through the technique of "Hydroganics" namely hydroponics which are nutritionally using organic ingredients while being used as fish ponds. To get electricity supply using power plants, photovoltaic solar energy can be driven by independent electricity. Physically the technology that was disseminated was: (1) Greenhouse with bamboo construction materials, (2) Hydroganic planting technology, (3) Photovoltaic solar power plants, (4) Gazebo and interesting landscapes to visit. The stages in the concept of community empowerment in the form of hydrolytic solar energy technology to the community are carried out as follows: (1) Identification of community needs, (2) Design of solar energy hydroganic technology.

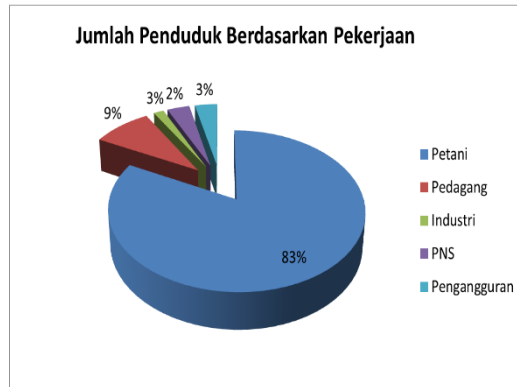
Keywords— Empowerment, Jambangan, Hydroganic, Solar Energy.

I. PENDAHULUAN

Dusun Grangsil Desa Jambangan, Kecamatan Dampit Kabupaten Malang terletak di lereng Gunung Semeru memiliki topografi perbukitan dengan pemandangan alam yang asri serta udara yang sejuk. Kondisi tanah dan potensi air yang baik menjadikan Desa Jambangan relatif subur, dengan dominasi potensi komoditas pertanian. Wilayah Desa Jambangan terdiri dari 5 dusun, yaitu: Krajan, Jegong, Sumbersari, Grangsil, dan Lipur. Ketinggian Desa Jambangan dari permukaan laut adalah 446 dpl. dengan curah hujan rata-rata 2.400 mm per tahun dan suhu udara pada umumnya berkisar 24 — 27° C.

Salah satu ciri ciri masyarakat desa adalah penduduknya masih memiliki hubungan kekerabatan yang kental. Hubungan kekerabatan yang kuat ini cenderung dikarenakan antar kepala keluarga memiliki kemungkinan adanya hubungan keluarga. Karena hubungan kekerabatan yang masih kental, kehidupan juga memiliki ciri kekeluargaan dan juga memiliki ikatan yang kuat meski tidak memiliki hubungan darah atau keluarga.

Ciri-ciri tersebut melekat pada masyarakat Desa Jambangan memiliki semangat dan etos kerja yang baik. Komunitas petani Desa Jambangan, memiliki Modal Sosial yang luar biasa khususnya budaya gotong royong. Kebersamaan dan kegotongroyongan ini menjadi modal untuk mewujudkan upaya pembangunan yang berkelanjutan. Jumlah penduduk Desa Jambangan adalah 11.410 jiwa dengan penduduk produktif sejumlah 3.523 orang. Mata pencaharian masyarakat di daerah ini didominasi oleh masyarakat petani yaitu 83%.



Gambar 1: Jumlah penduduk berdasarkan pekerjaan (Monografi 2017).

Pemberdayaan masyarakat adalah proses pembangunan dimana masyarakat berinisiatif untuk memulai proses kegiatan sosial untuk memperbaiki situasi dan kondisi yang ada. Pemberdayaan masyarakat pro aktif serta berpartisipasi. Suatu usaha dapat berhasil dinilai sebagai “Pemberdayaan” apabila komunitas/ masyarakat tersebut menjadi agen pembangunan atau subjek. Subjek merupakan motor penggerak dan bukan penerima manfaat atau objek saja. Menurut Mardikanto (2014), ada 6 (enam) tujuan pemberdayaan masyarakat yaitu : 1) Perbaikan Kelembagaan, 2). Perbaikan Usaha, 3). Perbaikan Pendapatan, 4). Perbaikan Lingkungan, 5). Perbaikan Kehidupan, 6). Perbaikan Masyarakat. Mitra pemberdayaan masyarakat dusun grangsil adalah kelompok produktif dan kelompok sosial di masyarakat, yaitu : Masyarakat tani yang akan di berdayakan adalah : Kelompok Sadar Wisata “Kampoeng Bunga Grangsil”, beralamat di Desa Jambangan Kecamatan Dampit Kabupaten Malang, Diketuai oleh Rianto, ST. Kelompok Sadar Wisata (POKDARWIS) “Kampoeng Bunga Grangsil”.

Pokdariwis ini berdiri atas dasar mata pencaharian masyarakat dusun Grangsil Desa Jambangan Kecamatan Dampit Kabupaten Malang yang sebagian besar bertani atau budidaya bunga, dengan gagasan tersebut Pemerintahan Desa bersama masyarakat berkeinginan memberdayakan seluruh warga desa dengan membentuk Desa Wisata yang diawali dengan pembentukan POKDARWIS dan menggarap satu blok terlebih dahulu yaitu sentra bunga di Dusun Grangsil. Seiring dengan berjalannya waktu dan animo masyarakat yang begitu besar untuk pemberdayaan maka selanjutnya akan di lakukan pembentukan blok-blok baru, yaitu sentra sayuran dan buah, sentra kerajinan dan souvenir, sentra kopi, serta sentra oleh-oleh dan jajanan) yang muaranya adalah pemberdayaan masyarakat.

II. PERMASALAHAN MITRA

A. Permasalahan pemanfaatan teknologi IT dan TIG.

Sebagai pelaku usaha wisata yang mengelola tempat tujuan wisata edukasi agro, Pokdarwis memerlukan penguasaan untuk memasarkan obyek-obyek wisata agro Kampung bunga Desa Jambangan secara offline maupun online. Selain itu Pokdarwis dituntut juga untuk memasarkan hasil pertanian yang dihasilkan oleh para petani di Dusun Jambangan Desa Jambangan meliputi: tanaman hias, sayur, buah, dan bunga dengan memanfaatkan teknologi IT dan teknologi tepat guna.

Pemanfaatan IT dan TTG untuk pengembangan serta pemasaran sayuran dan buah belum dilakukan secara optimal. Pemasaran masih dilakukan secara konvensional dan offline. Hal ini mengingat jumlah produksi sayuran yang masih relative sedikit untuk dipasarkan secara online. Teknologi pengemasan sayur agar tidak cepat layu ketika dikirimkan ke pelanggan juga belum dikuasai oleh anggota.

B. Permasalahan Pemberdayaan Masyarakat

Pokdarwis sebagai ujung tombak kegiatan wisata agro kampung bunga Desa Jambangan masih mempunyai kendala dalam beberapa hal terkait pemberdayaan masyarakat, antara lain: (1) Penguatan tata kelola (manajemen) obyek-obyek wisata agro Desa Jambangan, (2) Peningkatan kemampuan untuk menggerakkan masyarakat sebagai pelaku usaha dalam kawasan wisata agro Desa Jambangan.

C. Permasalahan Pengembangan Ekonomi Kreatif

Pemberdayaan ekonomi masyarakat melalui pengembangan produk agro melalui penanaman terkonsentrasi pada masing-masing blok, antara lain : tanaman hias dan bunga, sayur dan buah, serta makanan olahan. Peningkatan kegiatan produktif penunjang destinasi wisata agro Desa Jambangan.

III. TAHAPAN PEMBERDAYAAN

Tahapan atau langkah-langkah dalam melaksanakan solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan, adalah sebagai berikut:

A. Metode Dan Tahapan Dalam Pemberdayaan Masyarakat,

1. Identifikasi Kebutuhan Masyarakat,

Kebutuhan masyarakat yang dimaksudkan antara lain sebagai berikut: (a) Kebutuhan terhadap sebuah kawasan pertanian sayur yang terpadu dengan fungsinya sebagai salah satu obyek wisata agro di Dusun Grangsil Desa Jambangan; (b) Kebutuhan teknologi penanaman sayur yang efektif dan efisien berupa teknologi hidroganik yang menggunakan nutrisi organik; (c) Kebutuhan prasarana energi mandiri untuk aktivitas hidroganik, lampu penerangan, aktivitas lainnya dengan menggunakan pembangkit listrik tenaga surya fotovoltaik.



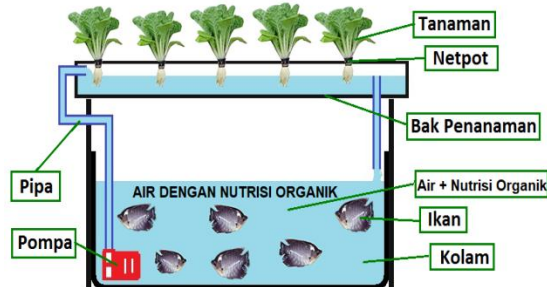
Gambar 2: Identifikasi Kebutuhan Masyarakat

2. Perancangan

Adapun perancangan yang dimaksud meliputi: (a) Perancangan green house; (b) Perancangan sistem hidroganik; (c) Perancangan gazebo; (d) Perancangan lansekap; (e) Perancangan struktur organisasi pengelola tanaman sayur dengan teknologi hidroganik.

B. Deskripsi Produk Teknologi Yang Akan Di Desiminasikan Ke Masyarakat

1. Teknologi penanaman sayur Hidroganik



Gambar 3: Teknologi Hidroganik

Hidroganik berasal dari kata “Hidro” dan “Organik” yang didefinisikan sebagai sistem budidaya organik dengan memadukan sistem hidro dan sistem organik. Sumber nutrisi utama dari hidroganik ini diperoleh dari pupuk organik padat dan cair serta air kolam yang di-treatment sebagai nutrisi tanaman. Hidroganik tak jauh berbeda dengan hidroponik, yaitu salah satu sistem dalam pertanian yang memanfaatkan lahan terbatas dengan media tanam berupa pipa atau polybag. Bedanya, tanaman hidroganik ditambah pupuk organik untuk pemeliharaan.

Metode ini juga sering disebut sebagai aquaponik, yang menggabungkan antara teknologi hidroponik dengan teknologi akuakultur (kolam ikan) dibawahnya. Air yang berasal dari kolam ikan akan dialirkan melalui pipa-pipa tempat tanaman tumbuh, air kolam yang mengandung kotoran ikan akan menjadi sumber nutrisi tambahan bagi tanaman. Manfaat lain dari hidroganik dapat mengoptimalkan fungsi air dan ruang sebagai media pemeliharaan.

C. Teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Fotovoltaik

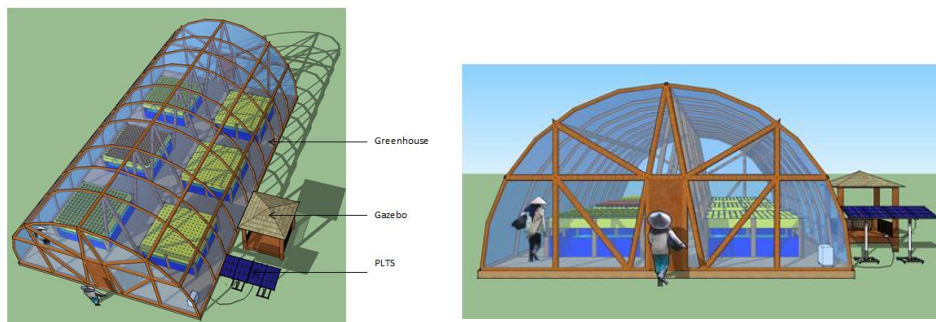


Gambar 4: Desain Pembangkit Listrik Tenaga Surya Fotovoltaik

Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) mempunyai banyak keuntungan dibandingkan listrik PLN, seperti: ramah lingkungan, fleksibel untuk pengembangan kapasitas daya tidak tergantung dari sumber energi fosil (Jamin, 2010). Energi listrik diperlukan untuk menggerakkan pompa air yang akan mengalirkan air dari kolam penampungan bawah (sekali-gus sebagai kolam ikan) menuju kotak wick tanaman hidroganik.

D. Greenhouse, Gazebo

Pertanian sayur hidroganik ditempatkan dalam greenhouse yang struktur bangunannya menggunakan bambu. Bangunan gazebo digunakan untuk pertemuan/koordinasi tim dan mitra serta untuk beristirahat bagi petugas yang bertugas memelihara tanaman dan ikan.



Gambar 5: Fasilitas Greenhouse, Gazebo dan PLTS

E. Prosedur Kerja Untuk Mendukung Realisasi Metode Hidroganik

- (a) Komponen penting dalam aplikasi hidroganik yaitu 1. Kolam; 2. Pupuk organik (sebagai media tanam); dan 3. Rangkaian *wick sistem*. Kolam dibuat dengan ukuran 2 x 8 meter dan kedalaman 60 cm, menggunakan terpal plastik sebagai alas agar air tidak bocor. Apabila kolam sudah terpasang maka dimasukkan air penuh, kemudian dimasukkan pupuk hayati cair minimal 100 cc (satu gelas plastic kecil), kemudian dibiarkan selama 1-2 minggu;
- (b) Selama menunggu, dilakukan pemasangan instalasi Hidroganik. Pemasangan pompa air, pada sisi kolam tempat instalasi, pada bagian tengah tepi kolam. Pemasangan pipa pada bagian air masuk ke pompa, kemudian ujung pipa dimasukkan kolam dengan kedalaman kira-kira 20 cm dari dasar kolam (sebaiknya diberi saringan air). Pemasangan pembagi air pada air keluar pompa sesuai jumlah paralon yang akan diairi; (c) Langkah berikutnya adalah menghidupkan pompa air, dilihat apakah air dalam paralon menggenang atau mengalir, jika tergenang berarti kemiringan paralon masih kurang (selisih ketinggian 1 mm per meter paralon);
- (c) Jika tanaman sudah siap pindah tanam, maka pindahkan ke instalasi Hidroganik, pompa dihidupkan pada siang hari, malam hari bisa dimatikan;
- (d) Setelah satu minggu air kolam dipersiapkan, masukkan ikan sebanyak 300 ekor (sebaiknya dilakukan pagi hari);
- (e) Pompa diatur untuk menyala setengah jam dan mati setengah jam dengan menggunakan otomatis;
- (f) Pakan tambahan (pellet ikan) diberikan tiap hari sebanyak 60 gram dan dapat ditambah sesuai pertumbuhan ikan;
- (g) Jika yang dibudidayakan dikolam adalah ikan nila maka air kolam yang keruh perlu dilakukan pengurangan air kolam dan diganti dengan air bersih dengan menambahkan lagi pupuk hayati sesuai penambahan air. Hal ini dilakukan untuk mengurangi resiko masuknya kotoran kolam ke insang ikan. Namun jika yang dibudidayakan adalah ikan lele maka tidak perlu dilakukan penggantian atau penambahan air;
- (h) Rangkaian "*Wick System*" dibuat dengan cara membuat lubang pot pada paralon dengan jarak 20 cm;
- (i) Buat rak penyangga paralon dari galvalume di atas kolam seluas setengah kolam, setinggi 40 cm dari permukaan air kolam yang ditata membentuk alur. Pasang paralon yang ujung luarnya ditutup dan diberi lubang terhubung dengan slang karet. Hubungkan slang karet dengan pembagi air pada pompa;
- (j) Kemudian aliran air di-test, jika sudah tepat, matikan pompa, kemudian lepas paralon untuk diisi pot tanaman (gelas plastic bekas) yang sudah berisi media tanam

dan tanaman. Pot tanaman disusun seperti metode wick sistem tanaman hidroponik. Setelah semua paralon berisi pot tanaman, sambung lagi instalasi air dan pompa dihidupkan;

- (k) Pupuk Organik yang dibutuhkan adalah pupuk organik plus agen hayati yang telah sempurna terdekomposisi dalam bentuk padat dan cair. Pupuk organik padat digunakan sebagai media tanam utama dan pupuk organik cair digunakan untuk suplai nutrisi tambahan bagi tanaman;
- (l) Pupuk organik padat menggunakan perpaduan berbagai macam kotoran hewan untuk mendapatkan prosentase yang optimal dari kandungan masing-masing bahan tersebut. Kotoran ayam mempunyai kandungan tinggi phospor, kalium dan kalsium. Sementara kambing dan sapi tinggi nitrogen;
- (m) Cara pembuatannya sbb: Siapkan kotoran ayam 1000 kg, kotoran kambing 400 kg, kotoran sapi 600 kg, urine kelinci 200 liter, air 200 liter, molase 4 liter dan dekomposer 4 liter. Buat larutan dekomposer yaitu dekomposer, molase yang dilarutkan dalam air dengan konsentrasi masing masing 10 cc/liter. Air kencing kelinci 200 lt dan air 200 lt, campur dan aduk dalam drum plastik. Masing-masing bahan (kotoran ayam, kambing, sapi) disemprot larutan decomposer dengan ketinggian bahan maksimal 60 cm, biarkan selama satu minggu. Campur semua bahan kemudian diselep hingga halus. Semprot secara merata dengan larutan decomposer yang pembuatannya sama dengan di atas. Masukkan bahan dalam karung (kapasitas 40 kg) atau ditumpuk dan ditutup dengan terpal, biarkan selama minimal 2 minggu. Pupuk organik siap digunakan (jika pupuk organik sudah tidak panas) dengan mencampur arang sekam dengan perbandingan 3:1. Masukkan dalam gelas plastik yang sudah dilubangi dan diberi kain flannel (wick system). Isi gelas hingga penuh, kemudian masukkan benih tanaman, taruh ditempat teduh hingga benih tumbuh dan siap dipindah ke paralon Instalasi Hidroponik;
- (n) Pembuat pupuk organik cair sbb: Siapkan bahan, yaitu Urine kelinci 100 liter, Urine kambing 15 liter, air 50 liter, dekomposer 2 liter. Campur semua bahan di mulai dari air, air kencing, sambil diaduk. Kemudian masukkan decomposer tetap sambil diaduk. Lakukan pengadukan minimal 30 menit, kemudian biarkan tertutup rapat. Setiap hari dilakukan pengadukan selama 30 menit, hingga selama satu minggu. (atau gunakan aerator aquarium). Pupuk organik cair siap digunakan (jika bau gas metan tidak keras). Pupuk cair ini diaplikasikan dengan cara semprot atau kocor seminggu 2 kali dengan konsentrasi 10-25cc/liter;
- (o) Pupuk hayati yang digunakan adalah pupuk hayati yang mengandung 9 mikroba dengan kerapatan sesuai Permentan 70 tahun 2013. Mikroba tersebut diantaranya adalah: jamur aspergillus sp, bakteri endofit (rhizobium sp, azospirillum sp.) yaitu bakteri yang dapat melakukan simbiosis mutualisme melalui jaringan korteks pada akar, bakteri pengikat nitrogen (Azotobacter sp), bakteri perombak fosfor dan bioremediasi (pseudomonas sp) serta bakteri agen antagonis (bacillus sp, streptomyces sp, trichoderma sp) dalam kerapatan yang tinggi dan dapat bekerja dengan baik dalam kondisi aerob. Bahan pembawanya merupakan batuan alam yang banyak mengandung unsur mikro yang dibutuhkan tanaman yang diolah secara hypernano, yang akan menjaga viabilitas mikroorganisme yang dibawa serta bermanfaat bagi tanaman.

IV. PENUTUP

Peran serta kepemimpinan baik formal maupun non formal sangat diperlukan untuk meningkatkan partisipasi aktif masyarakat. Juga perlu digali potensi sosial budaya

yang telah dimiliki oleh masyarakat desa. Upaya tersebut antara lain dengan memanfaatkan lembaga yang ada seperti kelompok sadar wisata yang merupakan wadah masyarakat dalam menyampaikan aspirasinya dan lebih menghidupkan lagi suasana kebersamaan dan gotong-royong yang kental mewarnai kehidupan desa.

Dengan dukungan 600 kepala keluarga yang berprofesi sebagai petani tanaman hias dan sayuran diharapkan berpartisipasi aktif untuk mensukseskan kampung bunga dusun Grangsil desa Jambangan terus berlanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwas, Oos M. (2013). *Pemberdayaan Masyarakat Di Era Global*. Bandung: Alfabeta
- Chambers, Robert. (1996). *PRA Participatory Rural Appraisal Memahami Desa Secara Partisipatif*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Jamin, M. (2010). *Penelitian Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dan Dampaknya Terhadap Lingkungan*. Jurnal Teknik Lingkungan Vol.11 No.2 Hal. 221 – 225 Jakarta, Mei 2010 ISSN 1441-318X.
- Kantor Desa Jambangan. (2017). *Monografi Desa Jambangan Tahun 2017, Kecamatan Dampit, Kabupaten Malang*. Tidak dipublikasikan.
- Kartasasmitha. (1996). *Pembangunan Untuk Rakyat: Memadukan Pertumbuhan dan Pemerataan*. PT Pusaka Cisendo. Jakarta.
- Mardikanto, Totok. (2014). *CSR (Corporate Social Responsibility) (Tanggungjawab Sosial Korporasi)*. Alfabeta. Bandung.
- Rasyad, A & Suparna, B. (2003). *Pengembangan dan Pemberdayaan Masyarakat*. UM Press. Malang.
- Ristiawan, at.al. (2012). *Aplikasi Teknologi Aquaponic Pada Budidaya Ikan Air Tawar Untuk Optimalisasi Kapasitas Produksi*. Jurnal Saintek Perikanan Vol. 8. No. 1, 2012. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Semarang:
- Sastro. Y dan Rokhmah N.A, (2016). *Hidroponik Sayuran di Perkotaan, Seri Pertanian Perkotaan*. BPTP DKI Jakarta. Kementerian Pertanian.
- Sutiyoso, Y. (2004). *Hidroponik ala Yos. Wibowo, S., dan Asriyanti, A.S. 2013. Aplikasi Hidroponik NFT pada Budidaya Pakcoy*. Jurnal Penelitian Terapan Vol.13 No.3 :159-167. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tallei. T.E dkk, (2017). *Hidroponik untuk Pemula, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*. Universitas Sam Ratulangi. ISBN : 978-602-60359-2-9.
- Zubaedi. (2007). *Wacana Pembangun Alternatif: Ragam Prespektif Pembangunan dan Pemberdayaan Masyarakat*. Ar Ruzz Media. Jakarta