

PEMBERDAYAAN PKK DESA GUNUNGLURAH KECAMATAN CILONGOK MELALUI BUDIDAYA SAYURAN SECARA HIDROPONIK UNTUK MENINGKATKAN KETAHANAN PANGAN BERKELANJUTAN

Alpha Nadeira Mandamdari¹, Tatang Widjojoko², Eny Rokhminarsi³

^{1,2}Program Studi S1 Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman

³Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman

Email: alpha.mandamdari@unsoed.ac.id

Disubmit : 30/10/23 | Diterima : 07/07/23 | Diterbitkan : 31/07/23

ABSTRACT

Most of the women in Gununglurah village work as housewives, so they have enough time to do productive activities. The objectives of community service activities for PKK member in Gununglurah village are; (1) to increase group knowledge about hydroponic vegetable cultivation techniques; (2) to improve group skills in applying hydroponic vegetable cultivation techniques; and (3) to assist training activities on hydroponic vegetable cultivation techniques. The extension method used, namely face-to-face communication methods, lectures, discussions, and direct demonstrations to participants in community service activities. The results of community service activities show that PKK member have understood hydroponic vegetable cultivation techniques starting from media preparation, mixing AB mix nutrients, planting, maintenance, and harvesting, as well as the importance of continuous utilization of yard land in order to increase vegetable production as a source of food and family income.

Keywords: hydroponic; vegetables; PKK empowerment; food security

ABSTRAK

Sebagian besar ibu-ibu warga desa Gununglurah berprofesi sebagai ibu rumah tangga, sehingga mereka mempunyai waktu yang cukup banyak untuk melakukan kegiatan yang produktif. Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat pada Ibu PKK di desa Gununglurah adalah; (1) Meningkatkan pengetahuan kelompok tentang teknik budidaya sayuran secara hidroponik; (2) Meningkatkan ketrampilan kelompok dalam pengaplikasian teknik budidaya sayuran secara hidroponik; dan (3) Mendampingi kegiatan pelatihan teknik budidaya sayuran secara hidroponik. Metode penyuluhan yang digunakan, yaitu metode komunikasi tatap muka, ceramah, diskusi, dan demonstrasi langsung kepada peserta kegiatan pengabdian. Hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat menunjukkan bahwa ibu-ibu PKK telah memahami tentang teknik budi daya sayuran secara hidroponik mulai dari persiapan media, pencampuran nutrisi AB mix, penanaman, pemeliharaan, dan panen, serta pentingnya pemanfaatan lahan pekarangan secara kontinu agar dapat meningkatkan produksi sayuran sebagai sumber pangan dan pendapatan keluarga.

Kata Kunci: hidroponik; sayuran; pemberdayaan PKK; ketahanan pangan

Pendahuluan

Secara administratif desa Gununglurah termasuk dalam wilayah Kecamatan Cilongok, Kabupaten Banyumas. Desa Gununglurah pada tahun 2022 memiliki jumlah penduduk berjumlah 9.102 jiwa dimana sebanyak 2.336 jiwa

sebagai Ibu Rumah Tangga (Mengurus rumah tangga) (<https://profil.digitaldesa.id/gununglurah-banyumaskab/infografis>). Sebagian besar ibu-ibu warga desa Gununglurah berprofesi sebagai ibu rumah tangga, sehingga mereka mempunyai waktu yang cukup banyak untuk

melakukan kegiatan yang produktif (Mulyani and Mandamdari 2012).

Rata-rata Ibu Rumah Tangga di Desa Gununglurah hanya mengandalkan penghasilan dari suami, hanya sedikit yang memiliki pekerjaan sampingan seperti berjualan. Aktivitas mereka selama ini hanya memasak, membersihkan rumah, mencuci baju, menyeterika dan pekerjaan domestik lainnya. Hiburan mereka pun hanya menonton TV atau bercengkerama dengan tetangga sembari mengasuh anak-anak mereka. Jadi sebenarnya masih banyak waktu luang yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan produktif untuk meningkatkan pendapatan keluarga masih belum tergali potensinya.

Berdasarkan pengamatan kondisi Ibu Rumah Tangga di Desa Gununglurah, maka model pemberdayaan yang dapat dilakukan adalah model pemberdayaan berbasis partisipatif (*community based*) untuk mencapai ketahanan pangan keluarga dan peningkatan pendapatan keluarga melalui pelatihan budidaya sayuran secara hidroponik. Menurut (Iriany 2021), Hidroponik merupakan budidaya tanaman yang memanfaatkan air dan melarutan nutrisinya, tanpa menggunakan tanah sebagai media tanam atau *soilless*. Tanaman yang telah dibudidayakan dengan sistem ini antara lain buah dan sayuran (tanaman semusim) seperti strawbery, bayam, kangkung, pakchoy, selada, tomat, dan sawi.

Sistem budidaya sayuran secara hidroponik cocok diterapkan di desa Gununglurah dikarenakan: (1) Sebagian besar Ibu Rumah Tangga di Desa Gununglurah mempunyai banyak waktu luang dan tidak ada pekerjaan sampingan, sehingga adanya pelatihan hidroponik dapat memberikan kegiatan yang produktif; (2) budidaya sayuran hidroponik tidak membutuhkan lahan yang luas dan dapat memanfaatkan lahan pekarangan di sekitar rumah mereka; (3) Budidaya sayuran secara hidroponik mudah dilakukan, sehingga tidak akan mengganggu pekerjaan domestik rumah tangga; (4) Konsumsi pangan rumah tangga khususnya sayuran dapat terpenuhi

dari aspek keragaman gizi; dan (5) Dengan menanam sayuran secara hidroponik, maka pengeluaran rumah tangga untuk konsumsi sayuran dapat dikurangi dan sayuran yang dipanen dapat dijual sehingga dapat menambah pendapatan keluarga

Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat pada ibu-ibu PKK di desa Gununglurah adalah; (1) Meningkatkan pengetahuan kelompok tentang teknik budidaya sayuran secara hidroponik; (2) Meningkatkan ketrampilan kelompok dalam mengaplikasian teknik budidaya sayuran secara hidroponik; dan (3) Mendampingi kegiatan pelatihan teknik budidaya sayuran secara hidroponik.

Metode Pelaksanaan

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk peningkatan pengetahuan dan ketrampilan ibu-ibu PKK dengan metode alih teknologi dan pembuatan demplot (percontohan) serta pendampingan dengan pendekatan *Participatory Rural Appraisal* (PRA), yakni salah satu metode yang mengajak masyarakat desa terlibat dan berpartisipasi seefektif mungkin dalam membuat program, membuat kerangka kerja yang produktif dan sejenisnya. (Muhsin, Nafisah, and Siswanti 2018).

Metode PRA dikembangkan dengan alasan: (1) menyelenggarakan kegiatan Bersama masyarakat untuk mengupayakan pemenuhan kebutuhan praktis dan peningkatan kesejahteraan masyarakat dan sekaligus sebagai sarana proses belajar, (2) dapat membawa visi untuk mencapai pemberdayaan masyarakat dan perubahan sosial melalui pengembangan masyarakat dengan menggunakan pendekatan pembelajaran, (3) para petani dapat secara langsung berdiskusi dan melihat contoh hasil kegiatan. Tingkatan partisipasi masyarakat ini tercapai apabila pengorganisasian masyarakat mengarah ke tahapan pembebasan diri sampai kepada tingkat partisipasi mandiri (*self mobilization*). (Minarni, Utami, and Prihatiningsih 2017)

Metode awal yang akan digunakan adalah berupa diskusi dua arah mengenai pentingnya budidaya sayuran secara hidroponik untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan pekarangan sebagai lumbung pangan sekaligus dapat meningkatkan pendapatan keluarga. Metode diskusi ini ditujukan agar khalayak sasaran turut berpartisipasi aktif dalam penerapan IPTEKS ini.

Selanjutnya, memberikan pelatihan budidaya sayuran secara hidroponik serta demplot pada khalayak sasaran. Dalam kegiatan pengabdian ini khalayak sasaran akan diperkenalkan dengan teknik budidaya sayuran secara hidroponik yang tepat dan benar. Demonstrasi langsung di lapangan menggunakan alat peraga seperti benih sayuran, nampan plastik, *rockwool*, netpot, nutrisi AB mix, dan lain-lain. Mereka mencoba langsung teknologi tersebut dan diberi penjelasan tentang manfaat dari teknologi tersebut. Khalayak sasaran akan dibimbing dalam pemanfaatan teknologi tersebut. Tim akan mendampingi kelompok secara intensif sehingga mereka dapat menggunakan teknologi tersebut.

Metode hidroponik yang digunakan adalah *Nutrient Film Technique* (NFT) dengan meletakkan akar tanaman pada lapisan air yang dangkal. Sistem ini banyak disukai karena akar tanaman menyerap lebih banyak oksigen dari udara dibandingkan yang diserap dari larutan nutrisi. Hal ini disebabkan karena hanya ujung akar saja yang bersentuhan dengan larutan nutrisi sehingga tumbuhan mendapatkan lebih banyak oksigen dan hal ini menyebabkan tumbuhan lebih cepat tumbuh dan berkembang. (Tallei, Rumengan, and Adam 2017); (Iriany 2021).

Selanjutnya untuk mengukur tingkat keberhasilan kegiatan pengabdian kepada masyarakat, maka dilaksanakan *pretest* dan *posttest* kepada khalayak sasaran.

Hasil dan Pembahasan

Langkah awal kegiatan pengabdian kepada masyarakat adalah koordinasi yang dilakukan untuk menyamakan persepsi antar pihak yang terkait serta Menyusun Langkah

strategis untuk pelaksanaan program. Koordinasi dilakukan dengan Bu Tursiyati sebagai Wakil Ketua PKK desa Gununglurah pada tanggal 30 Agustus 2022. Hasil kesepakatan Bersama memutuskan bahwa system hidroponik yang akan diimplementasikan adalah NFT (*Nutrient Film Technique*) dan tanaman yang akan dibudidayakan adalah pakcoy, selada dan kangkung. Alasan pemilihan system hidroponik yang digunakan dan tanaman yang akan dibudidayakan karena perawatannya yang mudah untuk pemula.

Hasil koordinasi tersebut juga menyepakati kegiatan selanjutnya yang akan dilaksanakan adalah pelatihan dan demonstrasi langsung (demplot) budidaya sayuran secara hidroponik. Luaran yang diperoleh dari kegiatan pengabdian ini adalah Budidaya sayuran secara hidroponik. Pengabdian ini terdiri atas 2 kegiatan, yaitu memberikan sosialisasi mengenai hidroponik dan memberikan pelatihan serta pendampingan cara budi daya sayuran dengan sistem hidroponik.



Gambar 1. Koordinasi dengan Wakil Ketua PKK Desa Gununglurah

Penyuluhan Budidaya Sayuran Secara Hidroponik pada Ibu-ibu PKK di Desa Gununglurah

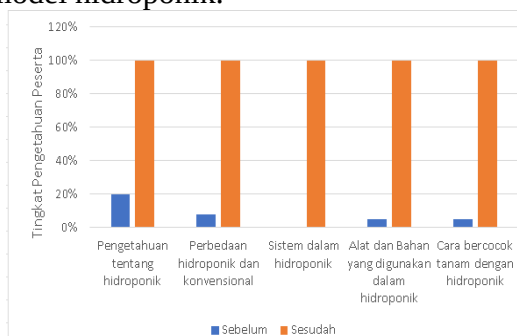
Penyuluhan dilakukan pada tanggal 10 September 2022. Materi yang disampaikan dalam penyuluhan ini adalah budidaya sayuran secara hidroponik. Kegiatan ini dihadiri oleh 30 peserta yang merupakan perwakilan dari Tim penggerak PKK Desa Gununglurah serta perwakilan dari seluruh RW yang ada di desa Gununglurah (Gambar 2). Luaran yang diharapkan dalam kegiatan ini adalah diperolehnya pengetahuan dan wawasan mengenai budidaya sayuran secara

hidroponik. Selain itu, dengan adanya kegiatan ini diharapkan terjadi peningkatan kesadaran Ibu-ibu PKK untuk memanfaatkan lahan pekarangan yang ada untuk budidaya sayuran secara hidroponik. Sebelum penyampaian materi, dilakukan *pretest* terlebih dahulu untuk mengetahui tingkat pengetahuan peserta tentang budidaya sayuran secara hidroponik. Tim Pengabdian kepada Masyarakat membagikan kuesioner yang diisi oleh peserta.



Gambar 2. Penyampaian materi budidaya sayuran secara hidroponik oleh Tim Pengabdian Kepada Masyarakat

Berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* (Gambar 3) terlihat bahwa hanya sekitar 20% peserta yang mengetahui tentang hidroponik, bahkan tidak ada peserta yang mengetahui tentang system atau model-model hidroponik.



Gambar 3. Persentase tingkat pengetahuan peserta sebelum dan sesudah penyuluhan

Penyampaian materi dilakukan dengan ceramah dengan materi yang diberikan meliputi: (1) Mengapa perlu hidroponik; (2) Sistem-sistem dalam hidroponik; (3) Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam hidroponik; (4) Alat dan bahan yang digunakan dalam hidroponik; (5) Jenis tanaman yang bisa

dibudidayakan secara hidroponik; (6) Perbedaan hidroponik dan Konvensional; (7) Kelebihan dan kekurangan hidroponik; dan (8) Cara budidaya sayuran secara hidroponik

Peserta menyambut antusias acara ini yang ditunjukkan oleh banyaknya pertanyaan yang disampaikan kepada Narasumber dari Tim Pengabdian Kepada Masyarakat. Metode hidroponik merupakan hal yang baru bagi peserta, walaupun selama ini mereka sudah tahu apa itu hidroponik dari media elektronik, media cetak maupun sosial media.

Pelatihan Budidaya Sayuran Secara Hidroponik pada Ibu-ibu PKK di Desa Gununglurah

Pelatihan dan demplot budidaya sayuran secara hidroponik dilakukan di rumah salah satu warga yang dilaksanakan pada tanggal 29 September 2022. Kegiatan ini mendapat respon yang baik dari peserta, di mana peserta antusias mengikuti jalannya kegiatan. Sistem budidaya hidroponik yang diterapkan adalah sistem NFT (*Nutrient Film Technique*) menggunakan metode substrat dengan teknik irigasi manual. Substrat yang digunakan berupa *rockwool*. Instalasi hidroponik NFT yang diaplikasikan di desa Gununglurah Kecamatan Cilongok menggunakan media paralon. Media ini digunakan karena paling mudah didapat dan biaya perawatannya relatif murah disamping itu umur ekonomisnya yang cukup lama (3 tahun) sehingga bisa digunakan secara terus menerus.

NFT merupakan model budidaya hidroponik dengan menggunakan akar tanaman pada lapisan air yang dangkal. Air tersebut tersirkulasi dan mengandung nutrisi sesuai kebutuhan tanaman. Perakaran bisa berkembang di dalam larutan nutrisi. Karena disekeliling perakaran terdapat selapis larutan nutrisi, maka system ini dikenal dengan nama *Nutrient film technique* (NFT). Model NFT paling disukai karena perkembangan tanaman paling cepat, karena hanya ujung akar yang bersentuhan dengan larutan nutrisi sehingga oksigen juga lebih banyak diserap dari udara. (Susilowati 2019;

Purbajanti, Slamet, and Kusmiyati 2017) Sistem NFT (*Nutrient Film Technique*) yang digunakan di desa Gununglurah Kecamatan Cilongok adalah rak dengan jumlah paralon 4 dan ukuran model NFT nya adalah 4 m X 1,2 m. air mengalir secara gravitasi dari bagian tinggi ke rendah dengan ketinggian talang diukur dengan kemiringan 2 – 3%.

Langkah-langkah dalam budidaya sayuran secara hidroponik menurut (Purwasih 2019; Susilowati 2019) adalah menyiapkan bibit, persiapan larutan nutrisi, penanaman, pemeliharaan, dan panen. Oleh sebab itu, langkah-langkah yang dilakukan dalam kegiatan pelatihan budidaya sayuran secara hidroponik di Desa Gununglurah adalah: menyiapkan alat dan bahan, merangkai instalasi pipa paralon, penanaman, dan pemeliharaan. Pemasangan instalasi hidroponik dengan paralon dilakukan oleh tim pengabdian di depan Ibu-ibu PKK desa Gununglurah (Gambar 4).



Gambar 4. Pemasangan instalasi hidroponik

Bersamaan dengan pemasangan instalasi hidroponik, tim pengabdian bersama dengan sebagian ibu-ibu PKK menyiapkan *rockwool* sebagai media benih. Menurut (Susilowati 2019), *rockwool* sangat praktis digunakan sebagai media tanam karena memiliki daya serap yang tinggi dan steril. Selanjutnya *rockwool* dipotong-potong disesuaikan dengan ukuran netpot (Gambar 5).



Gambar 5. Pemotongan *rockwool* untuk media benih sayuran

Langkah selanjutnya adalah pembuatan nutrisi hidroponik (Gambar 6). Nutrisi hidroponik yang digunakan

menggunakan konsep formulasi AB mix. Nutrisi AB mix dibuat dalam dua kemasan yang berbeda, yaitu Mix A yang mengandung unsur Kalsium dan Mix B yang mengandung sulfat dan fosfat. (Suarsana, Parmila, and Gunawan 2019). Larutan A dan B dibuat pada wadah yang berbeda sebelum dicampur menjadi satu. Untuk AB mix, 5 ml larutan A dicampur dengan 5 ml larutan B yang kemudian dicampurkan ke dalam 1 liter air. Larutan ini sudah bisa digunakan untuk nutrisi hidroponik, dimana untuk 10 liter larutan diperlukan 150 ml larutan AB mix. Campuran AB Mix kemudian dimasukkan ke dalam ember plastik yang didalamnya terdapat mesin pompa yang berfungsi untuk mengalirkan nutrisi melalui selang kecil menuju seluruh pipa paralon. AB mix merupakan unsur hara yang menjadi sumber makanan bagi tanaman.



Gambar 6. Pembuatan larutan AB Mix

Setelah instalasi hidroponik siap digunakan, maka *rockwool* dapat diletakkan ke dalam netpot. Kemudian netpot dimasukkan ke dalam pipa yang telah dilubangi sebelumnya (Gambar 7). Benih tanaman yang disepakati oleh tim pengabdian kepada masyarakat dan ibu-ibu PKK desa Gununglurah adalah pakcoy dan selada. Kedua tanaman tersebut relatif mudah ditanam serta mudah dalam pemeliharaan. Masing-masing netpot berisi 3 benih tanaman selada atau pakcoy.



Gambar 7. Pemasangan netpot kedalam instalasi hidroponik

Tim PKM melakukan pendampingan secara berkala dari mulai proses pemeliharaan hingga pemanenan. Ibu-ibu PKK desa Gununglurah Kecamatan Cilongok melakukan pemeliharaan tanaman secara bergilir. Mereka membuat piket bersama, setiap dua hari sekali dua orang bergantian melakukan aktivitas pemeliharaan instalasi hidroponik dengan memastikan nutrisi dan air cukup sesuai dengan umur tanaman dan memastikan tanaman tidak ada hama dan penyakit. Hal ini dilakukan agar ada *sense of belonging* dari mitra terhadap teknologi yang diberikan oleh Tim PKM.



Gambar 8 . Pertumbuhan benih pakcoy dan selada pada umur 20 hari sejak penanaman.

Panen perdana budidaya sayuran secara hidroponik di desa Gununglurah Kecamatan Cilongok dilakukan setelah tanaman berusia 45 hari. Panen dilakukan oleh Tim PKM bersama dengan Kepala Desa, ketua Penggerak PKK desa Gununglurah beserta jajarannya beserta Ibu-ibu PKK. Hasil panen perdana ini menunjukkan hasil yang memuaskan yang ditunjukkan dengan bentuk dan ukuran Pakcoy yang besar, hanya sedikit yang berukuran kecil maupun yang daunnya kuning. Secara umum, panen perdana ini dikatakan berhasil karena hasilnya sesuai dengan harapan (Gambar 8).

Semua kegiatan yang dilakukan oleh Tim PKM bisa terlaksana dengan baik. Selain itu, ibu-ibu PKK di desa Gununglurah terlihat mengikuti semua kegiatan yang dilakukan oleh tim PKM. Evaluasi merupakan tahap akhir kegiatan PKM ini. Adapun cara evaluasinya yaitu dengan membandingkan pengetahuan dan pemahaman peserta sebelum dan sesudah pelaksanaan pelatihan dan demplot budidaya sayuran secara hidroponik. Secara umum menunjukkan terjadi peningkatan pengetahuan peserta, dimana ditunjukkan

Tabel 1. Indikator Keberhasilan Kegiatan

Kriteria	Indikator
Tingkat partisipasi	Tingkat kehadiran peserta telah sesuai dengan yang diharapkan. Harapannya 75% dari 40 orang dari seluruh Tim Penggerak PKK desa Gununglurah serta perwakilan dari masing-masing RW. Peserta yang mengikuti kegiatan adalah 30 orang
Pemahaman peserta terhadap materi pelatihan	Peserta terlihat serius dalam melaksanakan kegiatan pelatihan seperti terlihat aktif dalam kegiatan diskusi dan tanya jawab dengan narasumber pelatihan serta peserta dapat mempraktikkan budidaya sayuran secara hidroponik dengan baik.
Dampak pelatihan	Peserta memperoleh pengetahuan tentang system budidaya sayuran secara hidroponik dan mampu mempraktikannya.
Kesesuaian materi	Antara teori dari materi yang diberikan telah sesuai dengan yang dipraktikan. Menurut pendapat peserta, materi pelatihan sangat menarik. Cara penyampaian yang baik dan komunikatif sehingga memudahkan dan menarik peserta untuk mengikuti dan memahami materi tentang hidroponik

pada saat praktik, semua bisa melakukan dengan mandiri dan mampu menjelaskan Kembali saat diberi pertanyaan dalam sesi praktik langsung. Berdsarkan hasil kuesioner, terdapat peningkatan pengetahuan peserta sebesar 100% jika dibandingkan sebelum dilakukan pelatihan.

Hal ini menunjukkan bahwa Sebagian besar ibu-ibu PKK di desa Gununglurah sebagai peserta kegiatan ini telah menguasai budidaya sayuran secara hidroponik mulai dari persiapan media, penanaman sampai pemeliharaan (Tabel 1).

Simpulan

Dari hasil kegiatan yang telah dilakukan maka dapat ditarik simpulan bahwa kegiatan pengabdian ini dapat menambah pengetahuan ibu-ibu PKK di desa Gununglurah tentang teknik budi daya sayuran dengan sistem hidroponik mulai dari persiapan media, pencampuran nutrisi AB mix, penanaman, pemeliharaan, dan panen, serta pentingnya pemanfaatan lahan pekarangan secara kontinu agar dapat meningkatkan produksi sayuran sebagai sumber pangan dan pendapatan keluarga.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Jenderal Soedirman yang telah memberikan dukungan dana sehingga kegiatan pengabdian masyarakat ini dapat terlaksana. Terima kasih juga kami ucapkan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Jenderal Soedirman yang telah memfasilitasi kegiatan pengabdian masyarakat ini. Tidak lupa diucapkan terima kasih kepada Kepala Desa Gununglurah, Bapak Suyanto yang telah memberikan izin untuk melakukan pengabdian kepada masyarakat.

Daftar Pustaka

Iriany, Aniek. 2021. *Budiaya Sayuran Di Daerah Pesisir Pantai Dengan Teknologi Hiroponik*. Edited by Wahyu Hidayat Riyanto. 1st ed. Malang: Penerbit Universitas Muhammadiyah Malang.

Minarni, Endang Warih, Darini Sri Utami, and Nur Prihatiningsih. 2017. "Pemberdayaan Kelompok Wanita Tani Melalui Optimalisasi Pemanfaatan Pekarangan Dengan Budidaya Sayuran Organik Dataran Rendah Berbasis Kearifan Lokal Dan Berkelanjutan." *JPPM: Jurnal Pengabdian dan Pemebdayaan Masyarakat* Vol 1, No. 2 (December): 147.

<https://doi.org/10.30595/jppm.v1i2.1949>.

Muhsin, Ahmad, Laila Nafisah, and Yuni Siswanti. 2018. *Participatory Rural Appraisal For Corporate Social Responsibility*. 1st ed. Yogyakarta: dee Publish.

Mulyani, Altri, and AN Mandamdari. 2012. "Peran Wanita Tani Dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan Rumah Tangga Di Kabupaten Banyumas (Studi Kasus Di Kecamatan Cilongok)." *SEPA* 8, no. 2: 59–67.

Purbajanti, ED, W Slamet, and F Kusmiyati. 2017. *Hydroponic Bertanam Tanpa Tanah*. 1st ed. Semarang: EF Press Digimedia.

Purwasih, Rati. 2019. "Pemanfaatan Lahan Pekarangan Untuk Budi Daya Sayuran Secara Hidroponik Di Kecamatan Sungailiat, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung." *Agrokreatif: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat* Vol. 5, no. 3 (November): 195–201. <https://doi.org/10.29244/agrokreatif.5.3.195-201>.

Suarsana, Made, IP Parmila, and KA Gunawan. 2019. "Pengaruh Konsentrasi Nutrisi AB Mix Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Sawi Pakcoy (Brassica Rapa L.) Dengan Hidroponik Sistem Sumbu (Wick System)." *Agro Bali (Agricultural Journal)* Vol. 2, No. 2 (December): 98–105.

Susilowati. 2019. *Dasar-Dasar Bertanam Secara Hidroponik*. 1st ed. Palembang: Unsri Press.

Tallei, Trina E, IFM Rumengan, and AA Adam. 2017. *Hidroponik Untuk Pemula*. 1st ed. Vol. 1. Manado: UNSRAT Press.

