

Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pengelolaan Limbah Pertanian Berbasis *Zerowaste* dalam Menunjang Pengembangan *Edutourism* Subak Perkotaan

L P K Pratiwi^{1*}, N Yudiarini², N N A Suryandari²

¹Fakultas Pertanian dan Bisnis, Universitas Mahasaraswati Denpasar

²Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Mahasaraswati Denpasar

*Email: kirana.pratiwi@unmas.ac.id

Article History:

Received: 09 September 2023

Revised: 05 Oktober 2023

Accepted: 02 November 2023

Keywords: *Subak, Urban Farming, Edutourism, Organic Based Agriculture*

Abstract: *Subak Padanggalak is one of the agricultural areas of Denpasar City which was developed as educational tourism to support the sustainability of urban agriculture. The problems faced by partner groups include: there is no management of agricultural waste, they have not implemented organic-based farming, and they have not managed educational tour packages optimally. The aim of the program is community empowerment through zero-waste-based agricultural waste management in supporting the development of urban Subak edutourism. The PKM method uses knowledge transfer based on a participatory action program. The research results showed that before the training, knowledge of integrated waste management into organic products applied increased from 27.50% less interested to 62.50 to very interested. Meanwhile, participants' interest in applying and selling the product was from 63.00% quite interested, increasing to 74.50% of people saying they were very interested. With this training program, it is hoped that we can streamline production costs, optimize the packaging of educational tour packages to increase income, and preserve the environment.*

Abstrak

Subak Padanggalak merupakan salah satu kawasan pertanian Kota Denpasar yang dikembangkan sebagai wisata edukasi untuk mendukung keberlanjutan pertanian perkotaan. Adapun permasalahan yang dihadapi kelompok mitra antara lain: belum adanya pengelolaan limbah pertanian, belum melakukan pertanian berbasis organik, dan belum melakukan pengelolaan paket wisata edukasi secara optimal. Tujuan program adalah pemberdayaan masyarakat melalui pengelolaan limbah pertanian berbasis *zerowaste* dalam menunjang pengembangan *edutourism* subak perkotaan. Metode PKM menggunakan *transfer knowledge* berdasarkan *participatory action program*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum pelatihan pengetahuan terhadap pengelolaan sampah terpadu menjadi produk organik yang diaplikasi meningkat dari 27,50% kurang tertarik menjadi 62,50 menjadi sangat tertarik. Sedangkan, ketertarikan peserta dalam pengaplikasian dan penjualan produk dapakan dari 63,00% cukup tertarik meningkat menjadi 74,50% orang mengatakan sangat tertarik. Dengan program pelatihan ini, diharapkan dapat mengefisiensi biaya produksi, mengoptimalkan pengemasan paket wisata edukasi untuk meningkatkan pendapatan, serta melestarikan lingkungan.

Kata Kunci: *Subak, Urban Farming, Edutourism, Pertanian Berbasis Organik*

PENDAHULUAN

Pertanian di Bali dengan istilah *Subak* pada umumnya merupakan kelembagaan sosio-agraris- religius di sektor pertanian yang sangat menarik sebagai DTW dari beragam atraksi yang bisa dikembangkan seperti lanskap persawahan, ritual agama, produk pertanian, dan kehidupan sosial petaninya. Salah satu subak yang berusaha mengembangkan diri sebagai DTW adalah Subak Padanggalak, Desa Kesiman Kertalangu, Kecamatan Denpasar Timur, Kota Denpasar yaitu sejak tahun 2007. Subak Padanggalak sebagai subak di daerah perkotaan memiliki tantangan luar biasa akibat alih fungsi lahan baik untuk kepentingan pemukiman, bisnis, dan kepentingan sosial lainnya. Hal ini jika dibiarkan mengancam eksistensi subak di masa depan. Konsekuensinya, subak sebagai salah satu organisasi sosial yang juga berfungsi mengkonservasi lingkungan mengalami ancaman luar biasa. Salah satu upaya yang sangat mendesak untuk mengatasi masalah ini dengan mengendalikan alih fungsi lahan dan transformasi tenaga kerja ke non pertanian melalui perekayasaan subak sebagai DTW.

Berdasarkan hasil diskusi dengan mitra, permasalahan empirik yang dihadapi Subak Padanggalak untuk dikembangkan sebagai DTW adalah belum tersedianya strategi perekayasaan yang integratif yang mampu mendiversifikasi potensi fungsi subak sebagai DTW berbasis pertanian. Dalam suatu daya tarik wisata agar bisa berkembang haruslah memenuhi minimal prinsip 4A yaitu: *attraction* (atraksi wisata), *accessibility* (aksesibilitas), (c) *amenity* (fasilitas), dan (d) *anciliary* (layanan tambahan) (Kirana, 2020). Pengembangan atraksi wisata pada Subak Padanggalak dengan latar belakang pertanian belum dikelola sebagai atraksi utama. Pemerintah mendukung pengelolaan sampah melalui strategi Pengelolaan Sampah Berbasis Sumber di Desa/Kelurahan dan Desa Adat, antara lain Pengaturan Warga, dengan membatasi perilaku yang menghasilkan banyak sampah, mewajibkan warga melakukan pemilahan sampah di rumah tangga, melarang warga membuang sampah ke Desa dan Desa Adat lain, melarang warga membuang sampah tidak pada tempatnya, membatasi penggunaan bahan plastik. Namun, permasalahan sampah terutama limbah pertanian tetap belum optimal dilakukan, setelah panen, limbah tersebut dibakar, tentunya merusak kondisi tanah dan lingkungan. Kemudian, permasalahan yang terjadi pertanian yang diterapkan pada Subak padanggalak pun mengolah lahan dengan kimiawi belum berbasis organik.

Beberapa dampak negatif lain dari sistem pertanian konvensional adalah terjadinya pencemaran air tanah dan air permukaan, membahayakan kesehatan manusia dan hewan dari penggunaan pestisida maupun bahan aditif pakan, serta penurunan keanekaragaman hayati,

meningkatnya daya ketahanan organisme pengganggu terhadap pestisida, merosotnya produktivitas lahan karena erosi, pemadatan lahan, dan berkurangnya bahan organik, ketergantungan yang makin kuat terhadap sumber daya alam tidak terbaharui (*non-renewable natural resources*), serta resiko kesehatan dan keamanan manusia selaku pekerjaan pertanian. Selanjutnya, DTW yang dinikmati masyarakat berupa wisata *tracking* di areal *jogging track*, dengan membayar tiket Rp 2.000,- yang dikelola Desa Kesiman Kertalangu. Petani hanya sebagai objek wisata, bukan subjek wisata yang mendapat manfaat ekonomi dari Daya Tarik Wisata Subak. Badan pengelola wisata juga belum terbentuk secara internal dalam Subak Padanggalak, sehingga belum bisa mengelola pariwisata secara mandiri. Akibatnya, sampai sekarang Subak Padanggalak mengalami dinamika yang kurang menguntungkan karena kurang berkembangnya sebagai DTW padahal rintisan program sudah berjalan hampir sepuluh tahun.

Dalam upaya keberlanjutan subak, maka langkah menggabungkan kegiatan budaya, pertanian, dan subak dengan kegiatan pariwisata melalui wisata edukasi (*edutourism*) subak menjadi penting. Hal ini berdasarkan perspektif bahwa sektor pertanian dan pariwisata adalah sistem yang saling terkait yang mana pariwisata di Bali sangat bergantung pada bagaimana Bali dapat melestarikan atraksi alam dan budayanya, termasuk budaya agraris (Virgota, dkk, 2019). Dengan mempertahankan keberadaan sistem pertanian dan subak di Bali, berarti membantu melestarikan budaya sebagai pilar pengembangan pariwisata di Bali. Relevansi pengembangan wisata edukasi (*edutourism*) berbasis *Subak* sangat terkait perubahan tren berwisata dan pendidikan. Wisata edukasi (*edutourism*) *Subak* dapat memfasilitas keinginan wisatawan untuk lebih mengetahui dan menginginkan adanya proses pembelajaran (*learning experience*). Potensi penggunaan lahan pertanian sebagai satu atraksi wisata sangat tinggi. Konsep *urban farming* kini diusung sebagai solusi berkelanjutan dan telah menjadi trend di kalangan masyarakat dalam memanfaatkan lahan terbuka sebagai lahan pertanian. Keberhasilan *urban farming* ditentukan dari beberapa faktor seperti keberadaan lahan, petani profesionalisme, dan keberpihakan pemerintah sebagai pemegang kebijakan dalam menjaga eksistensi petani, hal ini karena pertanian perkotaan tidak hanya berfungsi untuk memenuhi kebutuhan pangan yang memadai, tetapi juga berkontribusi terhadap ketersediaan ruang terbuka hijau yang sangat diperlukan di perkotaan (Yudiarini, 2017). Implementasi pertanian *urban farming* dalam program *edutourism* akan lebih optimal jika menerapkan pertanian berbasis organik atau pertanian sehat, dengan komoditas yang tidak hanya

padi dan palawija tapi komoditas ikan dan sayuran sehingga terjadi peningkatan pendapatan. Pertanian sehat dimulai dengan pengelolaan limbah pertanian secara optimal. Sentuhan dari perguruan tinggi berupa hilirisasi hasil riset multidisiplin akan memberikan akselerasi kualitas dan kuantitas kemajuan desa di segala bidang tanpa meninggalkan nilai unggul atau ciri khas yang telah dimiliki wilayah tersebut dikaitkan dengan RPJM Kota Denpasar dalam pengembangan subak lestari dan ekowisata. Dengan demikian akan terbangun wilayah binaan Perguruan Tinggi Universitas Mahasaraswati Denpasar bersama Pemerintah Daerah yakni Dinas Pertanian Kota Denpasar.

Tujuan PKM adalah pengembangan subak padanggalak desa kesiman kertalangu dalam menunjang *urban farming* melalui *edutorism*. Pertama, program pengelolaan sampah terpadu berbasis *zerowaste*. Konsep *zerowaste* adalah konservasi semua sumber daya dengan cara produksi, konsumsi, penggunaan kembali dan pemulihan produk, pengemasan tanpa pembakaran dan tanpa pembuangan ke tanah, air atau udara yang dapat mengancam lingkungan maupun kesehatan manusia itu sendiri yang bertujuan untuk pengendalian diri manusia untuk tidak lagi konsumtif dan bertanggung jawab terhadap lingkungan (Harlis, dkk, 2019). Program *zerowaste* yang dilakukan melalui pengelolaan limbah pertanian menjadi produk pupuk kompos, limbah organik cair, dan biopestisida, serta penampungan sampah organik melalui tebe modern. Kedua, program pengembangan *urban farming* berbasis organik (pertanian sehat) melalui pengaplikasian produk input organik dalam urban farming. Ketiga, program optimalisasi manajemen bisnis dalam pengembangan *edutourism* berbasis masyarakat pada subak perkotaan melalui pengemasan paket wisata yang menarik dan perluasan jaringan pemasaran. Berikut adalah gambaran Daya Tarik Wisata yang dikembangkan di Subak Padanggalak Desa Kesiman Kertalangu.

METODE

Pemberdayaan pengelolaan limbah pertanian berbasis *zerowaste* yang dikemas dalam pengembangan *edutourism* subak perkotaan yang dilakukan pada Subak Padanggalak Desa Kesiman Kertalangu, Provinsi Bali. Berdasarkan hasil identifikasi masalah yang sudah dilakukan, demikian juga perencanaan solusi yang akan diberikan kepada mitra, maka metode pendekatan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian yang akan dilakukan sebagai berikut.

- a. Metode sosialisasi yang berujuan untuk memberikan pemahaman.

- b. Metode pelatihan yang ditujukan untuk menguatkan keterampilan mitra.
- c. Metode pendampingan yang dilakukan untuk meningkatkan kapasitas pengetahuan dan memantapkan keterampilan mitra.
- d. Metode evaluasi program dengan tujuan untuk mengevaluasi berbagai tahapan kegiatan sehingga dapat memperbaiki dan menyempurnakan pelaksanaan kegiatan di lapangan.
- e. Metode keberlanjutan program dengan tujuan memantau kegiatan di lapangan setelah kegiatan berakhir agar tetap dapat dilanjutkan oleh mitra.

Metode tersebut diharapkan mampu meningkatkan partisipasi, pengetahuan dan keterampilan petani dalam menerapkan pertanian berbasis organik, sehingga secara aplikatif guna meningkatkan efektivitas penjualan produk dan pendapatan. Indikator kinerja utama dalam pemberdayaan adalah peningkatan pengetahuan dan keterampilan kelompok mitra. Pengukuran pengetahuan dan keterampilan dilakukan dengan penggunaan skala empat, sehingga interval kelas dalam pembuatan kategori tingkat pengetahuan dan keterampilan adalah 25%. Berdasarkan interval kelas tersebut, maka kategori tingkat pengetahuan dan keterampilan disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Kategori Tingkat Pengetahuan dan Keterampilan

No	Range persentase capaian skor terhadap skor maksimal	Kategori tingkat pengetahuan dan keterampilan
1	0%-25%	Kurang menarik
2	26%-50%	Cukup menarik
3	51%-75%	Menarik
4	76%-100%	Sangat Menarik

Sebelum dilakuka penyuluhan, pelatihan dan pendampingan, anggota diberikan *pre-test* dan setelah kegiatan diberikan *post-test*. Jumlah sasaran dari pengabdian masyarakat ini adalah 20 orang, yang semuanya dijadikan responden. Kegiatan penyuluhan diberikan lebih awal daripada pelatihan dan pendampingan. Kegiatan ini dilakukan untuk menumbuhkan kesadaran dan kemudian memotivasi sasaran untuk ikut berpartisipasi secara aktif dalam pemberdayaan petani dalam melalui pengemasan paket wisata edukasi untuk mengefisiensikan biaya produksi, peningkatan pendapatan, dan ramah lingkungan.

Dalam pelaksanaan kegiatan bersama mitra akan selalu diadakan evaluasi terhadap kegiatan yang dilaksanakan. Untuk mengetahui tingkat pemahaman maka dilakukan pre test dan post test. Untuk mengetahui tingkat keterampilan kelompok dalam pelatihan-pelatihan yang

dilakukan maka dilakukan melalui pengamatan secara langsung terhadap aktivitas kelompok tani tersebut dengan memberikan skor sesuai skala Likert yaitu : tidak terampil : skor 1, cukup terampil : skor 2, terampil: skor 3, dan sangat terampil : skor 4. Apabila terdapat hal-hal yang kurang memuaskan akan dilakukan diskusi yang mendalam (FGD : *Focus Group Discussion*) bersama mitra guna mengambil langkah yang dianggap perlu dilakukan.

Evaluasi pada dasarnya adalah memberikan pertimbangan atau nilai berdasarkan kriteria tertentu. Pada kegiatan ini rancangan evaluasi yang digunakan untuk menilai keberhasilan kegiatan berupa penilaian terhadap pencapaian target program. Beberapa tahapan evaluasi dilakukan sesuai dengan tahapan kegiatan yang dilakukan, diantaranya adalah :

- Evaluasi tingkat pemahaman kelompok tani dari sosialisasi yang dilakukan melalui pre- post test dan kehadiran peserta.
- Evaluasi tingkat ketrampilan peserta dari pelatihan-pelatihan yang diberikan dengan menggunakan skoring.
- Evaluasi terhadap produk hasil pelatihan ditentukan sesuai standar dalam proses pembuatannya (SOP).
- Evaluasi terhadap kinerja Teknologi Tepat Guna (TTG) yang dibantukan.

HASIL

Kegiatan pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan sampah terpadu berbasis *zerowaste* berupa transfer teknologi dalam upaya memanfaatkan potensi lingkungan sekitar berupa sisa sampah organik. Dalam pengelolaan limbah pertanian, diaplikasikan dalam pembuatan pupuk kompos melalui tebe modrn, pembuatan pupuk organik cair, dan biopestisida yang diimplementasikan dalam pertanian *urban farming* sayuran berbasis organik, yang dijabarkan secara rinci sebagai berikut.

1. Pelatihan Pengomposan (*Teba Modern*)

Teba modern merupakan sebuah alat atau tempat membuat sampah organik menjadi pupuk kompos. Hal yang digunakan hanya sampah organik, kalau anorganik akan dibawa ke bank sampah karena masih dapat dimanfaatkan kembali serta bernilai ekonomi. Sejatinnya Teba Modern mengadaptasi sistem pembuangan sampah pada leluhur Bali di zaman dulu. Teba merupakan

lubang besar yang digali dari tanah untuk membuang sampah dan umumnya berada di belakang rumah. Ketika teba telah dipenuhi oleh sampah, biasanya masyarakat tempo dulu akan menggali lubang kembali untuk pembuangan sampah, tidak heran jika tanah di Bali pada saat itu sangat subur dan bagus untuk pertanian dan perkebunan. Pada zaman modern, teba bukan sekadar lubang besar di tanah belakang rumah, melainkan telah dimodifikasi sedemikian rupa menjadi sebuah meja atau bangku di halaman rumah yang dapat digunakan untuk nongkrong atau bercengkerama satu sama lain. Mereka pun tidak sadar jika di bawahnya terdapat lubang sebagai tempat membuat sampah organik menjadi kompos sehingga tidak merasa kotor. Terdapat 60 hingga 70 persen sampah organik dari sisa makanan, sayur-sayuran, buah yang membusuk, dapat dimanfaatkan menjadi pupuk kompos yang diletakkan di dalam Teba Modern. Hal pertama yang harus dilakukan pada pembuatan Teba Modern adalah dengan menggali lubang biopori sedalam dua hingga 2,5 meter. Kedalaman tersebut sudah paten dan tidak dapat diubah. Hal ini karena Teba Modern memanfaatkan bakteri untuk mempercepat proses penguraian sampah organik. Jika hal tersebut tidak dilakukan dengan benar, hal itu menyebabkan bakteri kesulitan menguraikan sampah karena tingkat keasaman yang tinggi dan oksigen tidak dapat menjangkau proses pengolahannya sehingga sampah tidak akan terurai menjadi pupuk.

Teba Modern memiliki kedalaman yang diperlukan adalah 2,5 meter dengan lebar minimal satu meter. Buisnya dari kedalaman tanah itu hanya satu meter, dan 1,5 meter di bawahnya adalah tanah. Setelah proses penggalian lubang, sebenarnya Teba Modern dapat dibentuk sesuai dengan keadaan yang berlaku. Mereka menyatakan ketika luas rumah atau bangunan yang akan dibuatkan Teba Modern cenderung sempit, maka disarankan untuk membuat Teba Modern yang menyatu dengan tanah. Setelah Proses pengomposan juga sangat dipengaruhi aerasi. Aerasi yang cukup akan memperlancar proses pengomposan. Jika aerasi terlalu tinggi maka penguapan air dan kehilangan panas meningkat, sehingga memperlambat proses penguraian bahan organik, sedangkan jika aerasi tidak cukup maka proses penguraian lambat (Zaman, 2014). Kompos ini dibolak-balik 2 hari sekali untuk mengontrol suhu agar tidak terlalu panas. Jika terlalu kering bisa ditambahkan air gula dan dekomposer apabila terlalu basah bisa ditambahkan sekam padi/serbuk gergaji. Setelah itu ditutup dengan terpal dan diletakkan ditempat yang teduh. Penggunaan hijauan/dedaunan, bonggol pisang dan kotoran sapi sebagai bahan pembuatan kompos merupakan pemanfaatan potensi lokal. Disekitar lokasi banyak terdapat sisa kotoran sapi yang belum termanfaatkan. Pengolahan kotoran

sapi yang mempunyai kandungan N, P dan K yang tinggi sebagai pupuk kompos dapat mensuplai unsur hara yang dibutuhkan tanah dan memperbaiki struktur tanah menjadi lebih baik.

2. Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC)

Pupuk sangat dibutuhkan oleh banyak orang untuk menambah unsur hara bagi pertumbuhan tanaman. Anjuran penggunaan pupuk ataupun bahan lain yang sifatnya organik dimaksudkan untuk mengurangi masalah yang sekarang timbul akibat dipakainya bahan-bahan kimia yang telah terbukti merusak tanah dan lingkungan. Seperti penggunaan pupuk kimia akan berakibat merusak tanah. Dari strukturnya, pupuk organik yang beredar sekarang ada yang berupa padat dan ada pupuk organik cair. Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil pembusukan bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, limbah agroindustri, kotoran hewan, dan kotoran manusia yang memiliki kandungan lebih dari satu unsur hara. Kebutuhan pupuk cair terutama yang bersifat organik cukup tinggi untuk menyediakan sebagian unsur esensial bagi pertumbuhan tanaman, dan merupakan suatu peluang usaha yang potensial karena tata laksana pembuatan pupuk organik cair tergolong mudah (Wichaya, dkk, 2019). Pada pembuatan pupuk MOL buah-buahan dibutuhkan beberapa buah-buahan seperti tomat, pepaya, belimbing wuluh. Masing-masing bahan buah sebanyak 1 kg dicacah lalu dimasukkan ke dalam ember bertutup (ukuran 30 cm x12 cm). Selanjutnya ditambahkan gula pasir 1 kg, air kelapa 1 liter, EM4 10 ml, dan air cucian beras 1 liter. Setelah semua tercampur didalam ember, selanjutnya ember ditutup dan bagian tengah ember tersebut di lubangi dengan diameter 1 cm lalu dihubungkan dengan selang plastik bening ke dalam botol aqua yang berisi air 1,5 L. Larutan MOL yang telah dibuat di ember selanjutnya difermentasikan hingga 14 hari, dan pupuk MOL buah buahan siap diaplikasikan. Dosis yang digunakan saat aplikasi adalah 400 cc/14 L air atau setara dengan 4.8 L/ha. Pupuk cair diaplikasikan dengan frekuensi 4 hari sekali. Monitoring ini bertujuan untuk mengetahui respon pupuk MOL buah-buahan pada tanaman padi di lapangan. Adapun beberapa hal yang dimonitor di lapangan pada satu minggu setelah aplikasi yaitu pertumbuhan tanaman meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan/rumpun dan bobot 1000 biji.

Penggunaan pupuk organik cair dapat meningkatkan kesuburan tanah yang dirusak oleh penggunaan pupuk anorganik. Pupuk organik cair berfungsi meningkatkan pertumbuhan tanaman. Salah satu bahan yang dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair yaitu limbah, dimana limbah

adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik yang tidak memiliki nilai ekonomis. Kandungan unsur hara dalam pupuk organik yang dihasilkan dari limbah ikan terbilang lengkap tetapi jumlahnya sedikit sehingga perlu ditingkatkan kualitasnya dengan penambahan bahan lain yang mengandung unsur hara makro seperti penambahan kulit pisang karena salah satu kandungan gizi dari kulit pisang yaitu protein dimana dengan adanya penambahan kulit pisang akan meningkatkan kadar nitrogen dan penambahan air kelapa untuk meningkatkan kadar P dan K karena air kelapa sangat kaya akan kandungan kalium dan phosphor (Rachmawati, dkk, 2020). Pupuk organik cair adalah pupuk yang bahan dasarnya berasal dari hewan atau tumbuhan yang sudah mengalami fermentasi berupa cairan dan kandungan bahan kimia di dalamnya maksimum 5%. Pada dasarnya pupuk organik cair lebih baik dibandingkan dengan pupuk organik padat. Hal ini disebabkan penggunaan pupuk organik cair memiliki beberapa kelebihan yaitu pengaplikasiannya lebih mudah, unsur hara yang terdapat di dalam pupuk cair mudah diserap tanaman, mengandung mikroorganisme yang banyak, mengatasi defisiensi hara, tidak bermasalah dalam pencucian hara, mampu menyediakan hara secara cepat, proses pembuatannya memerlukan waktu yang lebih cepat, serta penerapannya mudah di pertanian yakni tinggal di semprotkan ke tanaman (Harlis, dkk, 2019). Ciri fisik pupuk cair yang baik adalah berwarna kuning kecoklatan, pH netral, tidak berbau, dan memiliki kandungan unsur hara tinggi. Pada pembuatan pupuk organik umumnya melalui proses penguraian. Penguraian suatu senyawa ditentukan oleh susunan bahan, dimana pada umumnya senyawa organik mempunyai sifat yang cepat diuraikan, sedangkan senyawa anorganik mempunyai sifat sukar diuraikan. Penguraian bahan organik akan berlangsung melalui proses yang sudah dikenal, yang secara keseluruhan disebut dengan proses fermentasi. Bahan organik tersebut pada tahap awal akan diubah menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti gula, gliserol, asam lemak dan asam amino. Selanjutnya akan dilanjutkan dengan proses lain baik secara aerobik maupun anaerob. Dengan mengembangkan sendiri pupuk organik cair, maka petani akan terbantu dari sisi kebutuhan saprodi serta juga dari sisi finansial, yang mungkin lebih diperlukan untuk kebutuhan hidup lainnya.

3. Pelatihan Biopestisida

Dalam usahatani tanaman pangan di Indonesia terdapat beberapa hambatan, antara lain serangan hama dan patogen penyebab penyakit atau sering disebut organisme pengganggu tanaman

(OPT). Salah satu cara pengendalian hama dan penyakit tanaman pangan adalah dengan aplikasi pestisida. Penggunaan pestisida kimiawi untuk pengendalian OPT masih banyak dilakukan. Cara ini disukai petani karena serangan hama dan penyakit dapat cepat diatasi. Namun pemberian pestisida kimia dapat menimbulkan resistensi terhadap hama dan penyakit, berkembang hama atau penyakit baru (resurgensi), dan mencemari lingkungan. Aplikasi pestisida kimia juga mengganggu kesehatan manusia pada saat mengaplikasikan dan residu pestisida pada hasil panen mengganggu kesehatan konsumen. Dewasa ini telah berkembang biopestisida yang ramah lingkungan. Biopestisida mudah terdegradasi oleh sinar matahari dan tercuci tanah, tidak menimbulkan biotipe



SOSIALISASI PROGRAM



PERALATAN PENUNJANG (RUMAH BIBIT, TEBE MODERN)



PELATIHAN PEMBIBITAN



PELATIHAN PUPUK ORGANK CAIR



PELATIHAN BIOPESTISIDA

PERLUASAN JARINGAN PEMASARAN
MELALUI MOU TK DAN SDPAKET EDUKASI PERTANIAN PENGOMPOSAN
(TEBE MODERN)

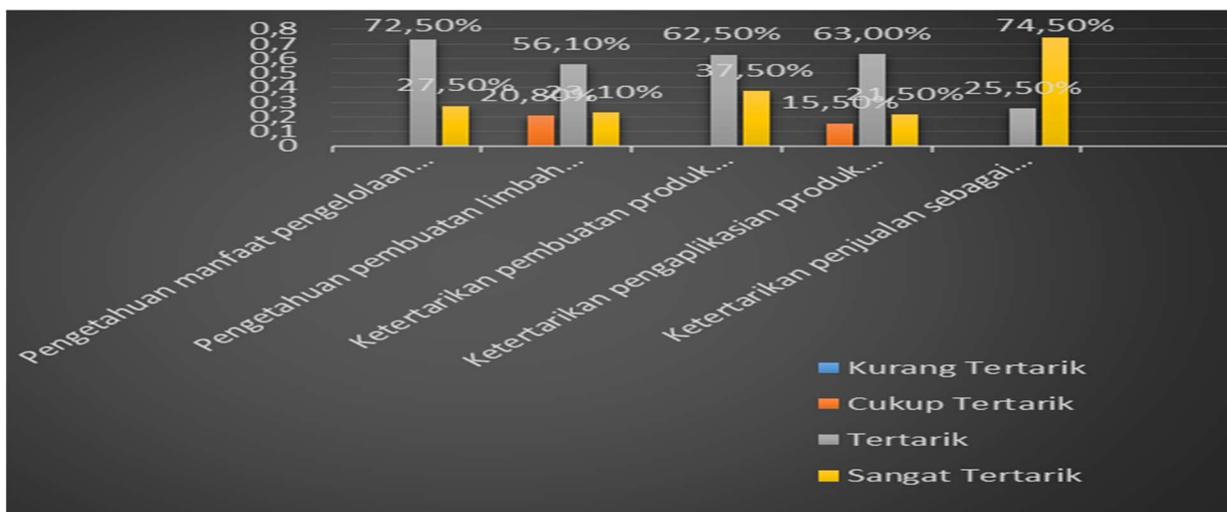
atau ras baru hama dan penyakit serta tidak menimbulkan resistensi. Salah satu formulasi ramuan pestisida nabati yang berasal dari daun mimba yaitu :daun mimba (400 gr), lengkuas (300 gr) dan serai (300 gr) dihaluskan, kemudian diaduk merata dalam 1 lt air dan direndam semalam (24 jam). Hasil rendaman kemudian disaring dengan kain halus, larutan hasil penyaringan ditambah dg 2 ml minyak tanah dan 2 ml minyak goreng lalu diencerkan lagi dengan 3 lt air. Larutan siap digunakan untuk lahan seluas 1 ha. Dalam pertanian modern, hama dan penyakit tanaman harus dikendalikan secara terpadu. Biopestisida merupakan salah satu komponen dalam pengelolaan hama dan penyakit yang berasal dari makhluk hidup (tanaman, hewan atau mikroorganisme) yang berkhasiat menghambat pertumbuhan dan perkembangan atau mematikan hama atau organisme penyebab penyakit (Wichaya, dkk, 2019). Biopestisida sebagai senyawa organik dan mikrobial antagonis yang menghambat atau membunuh hama dan penyakit tanaman. Biopestisida memiliki

senyawa organik yang mudah terdegradasi di alam. Namun di Indonesia jarang dijumpai tanaman yang berkhasiat menghambat atau mematikan hama dan penyakit tanaman. Penggunaan biopestisida kurang disukai petani karena efektivitasnya relatif tidak secepat pestisida kimia karena bersifat untuk pencegahan sebelum terjadi serangan hama dan penyakit (preventif bukan kuratif) pada tanaman (Zaman, 2014). Beberapa tanaman mengandung senyawa tertentu yang dapat dimanfaatkan sebagai antimikrobia, seperti cengkeh, mimba, lengkuas, bawang merah, dan lerak. Beberapa mikroba diketahui berperan antagonistik terhadap patogen seperti *Trichoderma* spp., *Pseudomonas fluorescens*, dan *Bacillus* spp. Efektivitas dari masing-masing bahan nabati dan hayati sebagai biopestisida bergantung kepada jenis penyakit sasaran dan faktor lingkungan.

Gambar 1. Program Pengembangan Wisata Edukasi Pertanian (*Edufarm*) Berbasis Zerowaste Subak Perkotaan

DISKUSI

Monitoring dan evaluasi adalah bagian penting dari kegiatan pelatihan pengembangan wisata edukasi pertanian dalam pengelolaan limbah pertanian berbasis *zerowaste* untuk memastikan bahwa tujuan pelatihan tercapai secara efektif. Evaluasi pada kegiatan ini dilakukan dengan meninjau respon peserta terhadap pertanyaan yang diberikan oleh narasumber terkait pemahaman peserta sebelum dan sesudah. Selain itu, pemahaman peserta dinilai dari kemampuan melakukan serangkaian tahapan pembuatan produk pupuk organik dan biopestisida secara mandiri. Selama pelatihan berlangsung, dilakukan monitoring terus menerus untuk memastikan bahwa materi pelatihan disampaikan dengan baik dan pemahaman peserta meningkat. Narasumber menggunakan pertanyaan dan diskusi untuk mengecek pemahaman peserta terhadap materi yang telah disampaikan. Setelah pelatihan selesai, dilakukan evaluasi akhir untuk mengukur pencapaian tujuan pelatihan. Peserta diminta memberikan umpan balik mengenai kualitas, relevansi, dan efektivitas pelatihan.



Gambar 2. Hasil Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Mitra

Berdasarkan hasil kuisioner pada gambar diatas dapat dilihat bahwa sebelum pelatihan pengetahuan terhadap pengelolaan sampah terpadu menjadi produk organik yang diaplikasi meningkat dari 27,50% menjadi 56,10% cukup tertarik, dan 62,50 menjadi sangat tertarik. Sedangkan, ketertarikan peserta dalam pengaplikasian dan penjualan produk dapakan dari 63,00% cukup tertarik meningkat menjadi 74,50% orang mengatakan sangat tertarik. Dengan pelatihan ini, diharapkan dapat membuka peluang pasar baru bagi petani Subak Padanggalak melalui pengemasan paket wisata edukasi pertanian yang menarik dalam upaya efisiensi biaya produksi, peningkatan pendapatan, dan pelestarian lingkungan dengan pengelolaan sampah terpadu dan pengaplikasian pertanian berbasis organik. Dalam upaya keberlanjutan subak, maka langkah menggabungkan kegiatan budaya, pertanian, dan subak dengan kegiatan pariwisata melalui wisata edukasi (*edutourism*) subak menjadi penting. Dengan mempertahankan keberadaan sistem pertanian dan subak di Bali, berarti membantu melestarikan budaya sebagai pilar pengembangan pariwisata di Bali. Relevansi pengembangan wisata edukasi (*edutourism*) berbasis *Subak* sangat terkait perubahan tren berwisata dan pendidikan. Implementasi pertanian *urban farming* dalam program *edutourism* akan lebih optimal jika menerapkan pertanian berbasis organik atau pertanian sehat, dengan komoditas yang tidak hanya padi dan palawija tapi komoditas ikan dan sayuran sehingga terjadi peningkatan pendapatan. Pertanian sehat dimulai dengan pengelolaan limbah pertanian secara optimal. Langkah yang awalnya dimulai dari aktivitas pemilahan sampah, yang kemudian dilanjutkan dengan aksi pengolahan menjadi produk yang bernilai ekonomis, melahirkan

nilai tambah dengan multiplier efek yang tidak terbatas pada nilai ekonomis namun juga nilai non ekonomis yang berdampak ekonomis.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan di Subak Padanggalak telah berhasil menggali potensi ekonomi lokal petani melalui pengelolaan limbah pertanian menjadi produk nutrisi tanaman yang diaplikasikan dalam pertanian organik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum pelatihan pengetahuan terhadap pengelolaan sampah terpadu menjadi produk organik yang diaplikasi meningkat dari 27,50% kurang tertarik menjadi 62,50 menjadi sangat tertarik. Sedangkan, ketertarikan peserta dalam pengaplikasian dan penjualan produk dapakan dari 63,00% cukup tertarik meningkat menjadi 74,50% orang mengatakan sangat tertarik. Anggota Petani Subak Padanggalak diberikan pengetahuan dan keterampilan praktis dalam proses pembuatan produk dan pengemasan paket wisata yang optimal dalam pengembangan bisnis ke depannya. Keberhasilan kegiatan pengabdian masyarakat ini memberikan dampak positif pada ekonomi lokal dan kemandirian ekonomi petani meningkat, serta peluang pasar dalam memperluas program edukasi pertanian bagi anak-anak atau generasi muda. Perlu adanya dukungan berkelanjutan dari berbagai pihak untuk memperluas pengembangan pariwisata berkelanjutan dengan mempertahankan kelestarian pertanian pada subak perkotaan.

PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) melalui pembiayaan sepenuhnya pada Program Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM). Dukungan Universitas Mahasaraswati Denpasar pada Rektor, Ketua LPPM Universitas Mahasaraswati Denpasar atas kesempatan, kepercayaan, dorongan dan kerjasamanya, serta partisipasi Kelompok Subak Padanggalak, tokoh masyarakat Desa Kesiman Kertalangu, Kota Denpasar, atas kerjasama dan dukungannya terhadap kegiatan program pengabdian masyarakat Tahun 2023.

DAFTAR REFERENSI

- Harlis, H., Yelianti, U., Budiarti, R. S., dan Hakim, N. 2019. "Pelatihan Pembuatan Kompos Organik Metode Keranjang Takakura sebagai Solusi Penanganan Sampah di Lingkungan Kost Mahasiswa". *Dedikasi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1): 1-8.
- Kirana Pratiwi, Luh Putu. 2020. "The Role Of Ecotourism In Supporting Empowerment Of Urban Farmers In Denpasar City". *International Journal Of Sustainability , Education, And Global Creative Economic (IJSEGCE)*, 3 (2): 1-11.
- Rachmawati, N., Susilawati, S., dan Prihatiningtyas, E. 2020. "Pengolahan Sampah Organik Menjadi Kompos Untuk Mendukung Kampung Pro Iklim". *Jurnal Pengabdian Al-Ikhlas Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjary*, 4(2): 12-18.
- Virgota, A., Farista, B., Candri, D. A., Ahyadi, H., dan Jupri, A. 2019. "Peningkatan Kapasitas Masyarakat dalam Pengolahan Sampah Sebagai Kompos di Kelurahan Dasan Geres Lombok Timur". *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 2(2): 34-41.
- Wichaya Koming, Gede Sedana. 2019. "Sustainable Agricultural Tehcnologies on Rice Farming: Case of Subaks' in Bali Province, Indonesia". *Journal of Sustainable Development Science*, 1 (1): 18-26.
- Yudiarini, Nyoman. 2017. "Conceptual Framework of Urban Farming:A Case Study in Denpasar-Bali-Indonesia". *Journal of Economics and Sustainable Development*, 8 (18): 1-6.
- Zaman, A. U. 2014. "Measuring waste management performance using the 'Zero Waste Index': the case of Adelaide, Australia". *Journal of Cleaner Production*, 66 (3): 407-419.