

## Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat melalui Budidaya Sayuran dengan Lahan Terbatas dan Teknologi Pertanian Ramah Lingkungan di Kelurahan Panjer, Kebumen

**Kartika Chrysti Suryandari<sup>\*1</sup>, Faiza Fadilla<sup>2</sup>, Robbi Rizqi Nugroho<sup>3</sup>, Ristha Gheaza Antika<sup>4</sup>, Nabila De La Rosa<sup>5</sup>, Nasywa Anindya Puspita Nugroho<sup>6</sup>, Andhiena Rizka Camalia<sup>7</sup>, Nimasayu Auranissa<sup>8</sup>, Emmi Lutfiatur Roudhoh<sup>9</sup>, Than Alien Mariska<sup>10</sup>, Faathira Adillia<sup>11</sup>**

<sup>1,3,4,5,6,7,9,10,11</sup>Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

<sup>8</sup>Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

\*e-mail: [kartika@fkip.uns.ac.id](mailto:kartika@fkip.uns.ac.id)<sup>1</sup>

### Abstrak

Lahan merupakan salah satu aspek penting dalam bidang pertanian. Tingginya tingkat kepadatan penduduk menyebabkan lahan pekarangan yang dimiliki oleh setiap rumah menjadi sangat terbatas. Wilayah Desa Panjer, Kecamatan Kebumen, Kabupaten Kebumen merupakan salah satu wilayah semi-perkotaan dengan kepadatan penduduk yang cukup tinggi sehingga masyarakat desa ini memiliki lahan pekarangan yang terbatas. Pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan melalui kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) UNS dengan tujuan untuk mengatasi hambatan yang muncul dari terbatasnya lahan pekarangan yang dimiliki oleh masyarakat Desa Panjer. Metode pengabdian masyarakat dilakukan melalui sosialisasi dan pelatihan tentang pemanfaatan lahan terbatas untuk budidaya tanaman sayur serta penerapan teknologi pertanian yang ramah lingkungan. Peserta dari kegiatan ini adalah perwakilan dari masing-masing RW di Desa Panjer serta beberapa tokoh masyarakat. Kegiatan yang dilakukan telah memberikan manfaat bagi peserta kegiatan melalui pengenalan dan pelatihan yang diberikan. Penggunaan teknologi pertanian yang ramah lingkungan juga diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga kelestarian lingkungan. Hasil kegiatan terlihat dari keaktifan peserta sosialisasi melalui sesi tanya jawab serta penerapan secara langsung dari ilmu yang didapatkan. Kegiatan ini telah berhasil memberikan hasil yang positif bagi masyarakat di Desa Panjer. Keberlanjutan program ini akan terus dipantau untuk memastikan manfaat yang dirasakan dapat bertahan dalam jangka panjang.

**Kata kunci:** Biopestisida, Lahan Terbatas, Pengabdian Masyarakat, Pupuk Organik Cair, Vertikultur

### Abstract

Land is one of the most important aspects of agriculture. The high level of population density causes the yard land owned by each house to be very limited. Panjer Village, Kebumen Subdistrict, Kebumen Regency is one of the semi-urban areas with a fairly high population density so that the people of this village have limited yard land. This community service was carried out through the Kuliah Kerja Nyata (KKN) UNS with the aim of overcoming the obstacles that arise from the limited yard land owned by the Panjer Village community. The community service method is carried out through lectures and training on the utilisation of limited land for vegetable cultivation and the application of environmentally friendly agricultural technology. The participants of this activity were representatives from each RW in Panjer Village as well as several community leaders. The activities carried out have benefited the participants through the introduction and training provided. The use of environmentally friendly agricultural technology is also expected to increase public awareness of the importance of preserving the environment. The results of the activity can be seen from the activeness of the participants through question and answer sessions and the direct application of the knowledge gained. This activity has succeeded in providing positive results for the community in Panjer Village. The sustainability of this program will continue to be monitored to ensure that the benefits will last in the long term.

**Keywords:** Biopesticide, Community Service, Liquid Organic Fertilizer, Narrow Land, Verticulture

## 1. PENDAHULUAN

Desa Panjer merupakan salah satu kelurahan yang ada di wilayah Kecamatan Kebumen, Kabupaten Kebumen sehingga desa ini termasuk ke dalam wilayah perkotaan. Lokasi Desa Panjer tergolong strategis karena terletak di pusat kota Kebumen yang cukup memudahkan masyarakatnya untuk mengakses beberapa layanan seperti kesehatan, pendidikan, administrasi, dan masih banyak aspek lainnya. Selain itu, desa ini juga termasuk daerah yang cukup maju di berbagai bidang seperti pertanian dan pengolahan sampah. Hal ini menjadikan Desa Panjer memiliki potensi yang tinggi dalam bidang tersebut. Desa Panjer merupakan daerah dengan kondisi lingkungan yang padat penduduk serta lahan yang tergolong sempit dan terbatas. Faktor inilah yang menjadikan potensi desa ini di bidang pertanian dan pengolahan sampah menjadi cukup terhambat.

Lahan merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam bidang pertanian. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada wilayah Desa Panjer, luas pekarangan rumah yang ada di lokasi ini memiliki luas lahan yang terbatas. Hasil diskusi dengan warga sekitar menunjukkan bahwa masyarakat desa ini memiliki minat yang tinggi dalam melakukan budidaya tanaman sayur. Namun, keterbatasan lahan menghambat masyarakat untuk memaksimalkan potensi pertanian di wilayah Desa Panjer. Berdasarkan Kusumo dkk. (2020), lahan pekarangan yang terbatas juga memiliki potensi yang tinggi untuk dimanfaatkan sebagai upaya untuk menunjang kebutuhan pangan keluarga apabila dikelola dengan optimal.

Hasil observasi di wilayah Desa Panjer mendorong kelompok KKN UNS 113 mengangkat permasalahan lahan terbatas ini menjadi salah satu program kerja pengabdian kepada masyarakat. Program kerja ini dilakukan untuk mengenalkan dan memberikan pelatihan kepada masyarakat Desa Panjer mengenai metode penanaman tanaman yang tepat untuk lahan yang terbatas. Selain itu, program kerja ini juga mengenalkan teknologi pertanian ramah lingkungan yang dapat diterapkan untuk mendukung kegiatan pertanian di lahan yang terbatas. Program kerja ini dilakukan dalam bentuk sosialisasi dan pengenalan yang menekankan pada metode vertikultur, pengenalan media tanam yang cocok untuk lahan sempit, penjelasan dan pembuatan pupuk organik cair, serta penjelasan dan pembuatan biopestisida sederhana.

Metode vertikultur merupakan salah satu metode tanam yang dapat diterapkan untuk lahan yang terbatas. Berdasarkan Hidayati dkk. (2018), vertikultur diterapkan dengan menggunakan media tanam yang disusun secara vertikal sehingga mampu diaplikasikan pada lahan yang terbatas. Media yang dijadikan sebagai tempat penanaman tanaman biasanya menggunakan bahan bekas seperti botol, pipa, dan kaleng bekas (Hidayatulloh dkk, 2022). Media tempat vertikultur juga dapat berupa bambu, talang, ataupun rak kayu yang disusun secara bertingkat. Penerapan dari metode ini juga dapat meningkatkan nilai estetika lingkungan dengan menyusun wadah media tanam sedemikian rupa sehingga hasil yang didapatkan berupa susunan yang rapi dan menarik. Penerapan dari vertikultur juga memiliki beberapa keunggulan seperti mampu diterapkan di lahan yang sangat terbatas, menerapkan teknik pertanian organik, wadah yang digunakan untuk media tanam dapat disesuaikan dengan kondisi lingkungan, pemeliharaan tanaman yang relatif mudah, serta biaya yang dibutuhkan relatif murah (Indawan dkk, 2024). Akan tetapi, berdasarkan Hidayati dkk (2018), metode vertikultur juga memiliki beberapa kekurangan seperti rawan terhadap adanya jamur serta cenderung membutuhkan investasi awal yang cukup besar. Tanaman yang dapat ditanam menggunakan metode vertikultur merupakan tanaman hortikultura khususnya tanaman sayuran dan obat-obatan. Fleksibilitas dari metode vertikultur menjadikan metode ini sebagai metode yang dapat diterapkan tidak hanya pada lingkungan dengan lahan yang terbatas tetapi juga dapat diterapkan pada lingkungan dengan lahan lebar sehingga mampu meningkatkan kuantitas dari tanaman yang ditanam. Berdasarkan Mahanani dan Dewi (2021), hal yang sangat perlu diperhatikan dalam penerapan metode vertikultur adalah tanaman yang ditanam menggunakan metode ini merupakan tanaman dengan perakaran yang dangkal serta berat tanaman cenderung ringan. Hal ini dikarenakan jumlah nutrisi yang tersedia pada metode vertikultur sangat terbatas karena kecilnya wadah media tanam apabila dibandingkan dengan pertanian konvensional. Bentuk dari vertikultur sendiri dibedakan menjadi vertikultur vertikal, horizontal, susun, dan gantung yang dapat disesuaikan

dengan kebutuhan serta kondisi lahan tempat vertikultur diterapkan (Mahanani dan Tuwo, 2023). Penerapan dari vertikultur harus memperhatikan pemberian pupuk serta pestisida yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dari tanaman.

Sampah merupakan istilah yang digunakan untuk mendeskripsikan barang-barang yang telah tidak dipakai dan bahkan mengacu pada barang yang harus dibuang. Menurut Cahyawati dkk (2022), sampah dihasilkan karena adanya aktivitas manusia dari berbagai sektor seperti industri, pertanian, peternakan, dan rumah tangga. Tingginya aktivitas manusia khususnya di wilayah dengan kepadatan tinggi seperti Desa Panjer cenderung menghasilkan jumlah sampah yang relatif besar. Desa Panjer memiliki program khusus yang menangani pengolahan sampah yang ada di desa ini khususnya sampah organik. Hal ini mendorong adanya potensi pengolahan sampah organik menjadi pupuk kompos maupun pupuk organik cair. Harahap dkk (2020), menjelaskan bahwa keberadaan pupuk bagi tanaman berfungsi sebagai penyedia zat organik yang dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh, menahan air yang ada pada tanah, serta mampu memperbaiki struktur tanah yang mengalami kerusakan. Pupuk organik merupakan salah satu komponen terpenting dalam upaya meningkatkan kesuburan tanah dengan cara yang aman bagi kesehatan manusia, sehingga produk pertanian yang dihasilkan layak untuk dikonsumsi manusia (Nasution and Rizka, 2022). Berdasarkan Minarsih dkk (2022), pupuk organik dapat dengan mudah dibuat menggunakan bahan-bahan organik yang ada di sekitar khususnya dengan menggunakan limbah organik. Jenis pupuk organik yang mudah untuk didapatkan dari hasil pengolahan limbah sampah organik adalah pupuk organik cair. Pengolahan limbah sampah organik menjadi pupuk organik mampu mengurangi dampak negatif yang disebabkan oleh sampah seperti bau busuk (Ernis dkk, 2021). Berdasarkan Fauzi dkk (2020), sampah organik yang tidak dikelola dengan benar dapat menyebabkan beberapa dampak negatif seperti pencemaran tanah, pencemaran udara, serta dapat mengganggu keseimbangan rantai makanan di suatu ekosistem. Pengelolaan sampah organik menjadi pupuk organik cair merupakan solusi yang tepat untuk mengatasi peningkatan sampah khususnya sampah organik. Selain penggunaan pupuk yang tepat, pengelolaan tanaman yang baik juga melibatkan penggunaan pestisida untuk menjaga tanaman dari hama.

Penggunaan dari pestisida merupakan salah satu metode yang efektif diterapkan untuk melindungi tanaman dari serangan hama. Sebagian besar petani maupun masyarakat di Indonesia lebih familiar dengan penggunaan pestisida kimiawi sebagai pestisida yang digunakan untuk membunuh hama tanaman. Akan tetapi, pestisida kimia telah diketahui memiliki cukup banyak efek negatif, khususnya dengan penggunaan yang berlebihan. Efek negatif yang ditimbulkan dari penggunaan pestisida kimia sangat berakibat fatal baik itu bagi lingkungan maupun kehidupan manusia. Pestisida kimia dapat menimbulkan efek negatif bagi lingkungan seperti pencemaran air tanah. Hal ini akan berakibat pada kualitas air yang memburuk sehingga dapat meracuni hewan, sumber air minum, ekosistem hutan, dan bahkan dapat menyebabkan hujan asam (Saputri dkk (2023). Selain itu, pestisida kimia dapat menyebabkan efek negatif pada manusia seperti penyakit kronis apabila dibiarkan menumpuk dalam jangka waktu lama di tubuh manusia. Berdasarkan Ismail dan Suharti (2021), keracunan pestisida dalam jangka panjang dapat menyebabkan dampak yang sangat fatal bagi kesehatan manusia seperti meningkatnya resiko kanker karena sifat karsinogenik dari bahan kimia untuk pestisida. Keracunan dari pestisida juga dapat menyebabkan kerusakan materi genetik (mutasi) serta resiko keturunan yang cacat (teratogenik). Hal ini menyebabkan perlunya alternatif lain yang lebih aman untuk melindungi tanaman dari serangan hama. Salah satu metode alternatif untuk mengatasi masalah ini adalah dengan penggunaan pestisida nabati atau biopestisida. Menurut Saputri dkk (2023), pestisida nabati atau biopestisida merupakan pestisida yang diekstrak dari bagian tertentu tumbuhan yang memiliki kemampuan khusus untuk mengendalikan serangan hama tetapi dengan sifat yang lebih ramah lingkungan. Penggunaan biopestisida didasarkan dari sifat metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman yang mampu mempengaruhi mortalitas dari serangga. Senyawa metabolit sekunder seperti saponin, tannin, alkaloid, alkenyl fenol, flavonoid, dan terpenoid diketahui memiliki kandungan yang sangat berpotensi untuk digunakan sebagai biopestisida.

Budidaya sayuran di lahan yang terbatas serta penerapan dari teknologi pertanian ramah lingkungan merupakan sebuah usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat di lingkungan yang padat penduduk. Budidaya sayuran di lahan terbatas seperti di Desa Panjer dapat menjadi langkah yang baik dalam memanfaatkan keterbatasan lahan untuk meningkatkan ketahanan pangan di wilayah ini serta dapat menjadi alternatif stok sayuran dengan harga yang lebih terjangkau. Selain itu, hasil dari penerapan budidaya sayur di lahan terbatas ini juga dapat memberikan bantuan secara ekonomi kepada warga di wilayah ini, sehingga dapat ikut serta dalam mengatasi resiko kemiskinan di Desa Panjer.

## 2. METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Panjer ini merupakan salah satu dari rangkaian program kerja KKN mahasiswa Universitas Sebelas Maret periode Juli-Agustus 2024. Program Kerja KKN UNS Kelompok 113 ini dilaksanakan dalam bentuk sosialisasi dan pelatihan pemanfaatan lahan yang terbatas melalui metode vertikultur serta penerapan teknologi pertanian ramah lingkungan. Kegiatan sosialisasi dilaksanakan untuk mengenalkan metode tanam yang dapat diterapkan untuk lingkungan dengan lahan yang terbatas serta media tanam yang cocok untuk metode vertikultur. Selain itu, kegiatan sosialisasi juga dilaksanakan untuk mengenalkan teknologi pertanian ramah lingkungan yang mampu mendukung penerapan dari metode vertikultur melalui pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dan biopestisida sederhana. Kegiatan sosialisasi diberikan kepada warga Desa Panjer, Kecamatan Kebumen, Kabupaten Kebumen yang diwakili oleh perwakilan dari setiap RW dan tokoh masyarakat. Kegiatan selanjutnya adalah pelatihan pembuatan vertikultur serta pembuatan POC dan biopestisida sederhana. Tindak lanjut dari kegiatan ini adalah perawatan tanaman sayur yang ditanam pada media vertikultur. Peserta sosialisasi juga diberikan rangkuman materi dari keseluruhan rangkaian acara dalam bentuk flyer atau brosur. Evaluasi dari kegiatan ini dilihat dari keaktifan peserta sosialisasi dalam mengikuti kegiatan sosialisasi, pelatihan, serta sesi tanya jawab di akhir kegiatan sosialisasi.



Gambar 1. Alur Kegiatan Sosialisasi dan Pelatihan

### 2.1. Sosialisasi Vertikultur dan Media Tanam

Pengenalan mengenai metode penanaman yang efektif untuk lahan sempit dilakukan dengan memberikan sosialisasi tentang metode vertikultur. Sosialisasi dilakukan dengan menggunakan media presentasi secara elektronik dengan *powerpoint* yang disertai dengan contoh langsung dari model penanaman yang menerapkan vertikultur. Sosialisasi dilakukan dengan beberapa sesi yang terdiri dari pematerian, pemberian contoh secara langsung, dan sesi tanya jawab. Sesi pematerian dilakukan dengan memberikan materi yang berisi penjelasan tentang pengertian metode vertikultur, bentuk-bentuk vertikultur, kelebihan dari vertikultur, serta materi tentang media tanam yang mampu mendukung pertumbuhan tanaman di vertikultur. Sesi selanjutnya adalah pemberian contoh secara langsung dari metode vertikultur dengan beberapa media presentasi yang telah disiapkan sebelumnya. Contoh dari vertikultur yang

diperagakan pada saat sosialisasi terdiri dari vertikultur yang terbuat dari pipa bekas, talang air, botol bekas, dan kaleng bekas. Selain itu, beberapa media tanam juga dikenalkan pada sesi ini yang terdiri dari media tanam *rockwool*, sekam, *cocopeat*, dan tanah kompos. Kegiatan sosialisasi dan pemberian contoh diakhiri dengan sesi tanya jawab mengenai penerapan dari metode vertikultur. Tingkat antusiasme masyarakat yang menghadiri acara sosialisasi ini dapat dilihat dari jumlah peserta yang tetap mendengarkan hingga acara berakhir serta dari banyaknya pertanyaan yang diajukan pada saat sesi tanya jawab.

## **2.2. Pengenalan dan Pelatihan Pupuk Organik Cair (POC)**

Pengenalan dan pelatihan pembuatan pupuk organik cair merupakan kegiatan yang masih berada dalam satu rangkaian dengan sosialisasi vertikultur. Pengenalan mengenai pupuk organik cair dilakukan dengan memberikan sosialisasi tentang pupuk organik cair sederhana. Sosialisasi dilakukan dengan menggunakan media *power point* yang sama dengan sosialisasi vertikultur. Sosialisasi juga disertai dengan kegiatan pelatihan secara langsung tentang cara pembuatan pupuk organik cair sederhana yang terbuat dari sisa nasi yang telah basi. Sosialisasi terdiri dari sesi pematerian, pelatihan, dan sesi tanya jawab. Sesi pematerian dilakukan dengan memberikan materi yang berisi informasi dasar tentang pupuk organik cair, metode pembuatan pupuk organik cair, serta manfaat dan kelebihan dari penggunaan pupuk organik cair. Sesi selanjutnya adalah sesi pelatihan pembuatan pupuk organik cair sederhana dari limbah sampah organik. Sesi pelatihan ditekankan pada pembuatan pupuk organik cair dengan menggunakan nasi sisa yang telah basi. Selain itu, diberikan pelatihan juga mengenai cara pembuatan pupuk organik dari limbah sampah organik dengan menggunakan bioaktivator EM4. Kegiatan sosialisasi dan pelatihan diakhiri dengan sesi tanya jawab mengenai cara pembuatan pupuk organik cair serta manfaat dari penggunaan pupuk organik cair. Antusiasme peserta sosialisasi dilihat dari adanya diskusi secara timbal balik antara pemateri dengan peserta sosialisasi.

## **2.3. Pengenalan dan Pelatihan Biopestisida**

Pengenalan dan pelatihan pembuatan biopestisida masih berada di rangkaian sosialisasi yang sama dengan sosialisasi vertikultur dan pupuk organik cair. Pengenalan dari biopestisida dilakukan dengan memberikan sosialisasi tentang biopestisida sederhana serta dengan memberikan pelatihan tentang pembuatan biopestisida yang terbuat dari bawang putih dan cabai. Sosialisasi dilakukan dengan menggunakan media *power point* yang sama dengan sosialisasi vertikultur dan pupuk organik cair. Sosialisasi dilakukan dalam tiga sesi yang terdiri dari sesi pematerian, pelatihan, dan diakhiri dengan tanya jawab. Sesi pematerian dilakukan dengan memberikan materi yang berisi informasi dasar mengenai biopestisida, metode pembuatan biopestisida, serta manfaat dan keunggulan biopestisida. Sesi selanjutnya adalah sesi pelatihan pembuatan biopestisida sederhana dengan menggunakan bahan utama bawang putih dan cabai. Pada pelaksanaan sesi pelatihan ini juga diberikan penjelasan tentang efektivitas dari penggunaan biopestisida yang terbuat dari kombinasi bawang putih dan cabai. Kegiatan sosialisasi dan pelatihan diakhiri dengan sesi tanya jawab dengan peserta sosialisasi. Tingkat antusiasme dari peserta dilihat dari adanya pertanyaan lebih lanjut dari materi yang diberikan sehingga timbul diskusi dua arah antara pemateri dengan peserta sosialisasi.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Warga yang menghadiri sosialisasi sangat antusias mengikuti kegiatan ini. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya pertanyaan mengenai topik yang berkaitan dengan tata cara penanaman tanaman sayur yang efektif dan efisien serta terjadi diskusi yang aktif antara pemateri dengan peserta. Warga desa ini sangat menyadari bahwa keterbatasan lahan pekarangan yang dimiliki tidak menjadi suatu hambatan ketika dimanfaatkan untuk media penanaman tanaman khususnya tanaman sayur. Metode tanam seperti vertikultur dapat diterapkan sebagai sebuah solusi untuk keterbatasan lahan pekarangan di lingkungan padat penduduk. Selain itu, pengelolaan tanaman



yang ditanam menggunakan metode vertikultur dapat dilakukan dengan menggunakan pupuk organik cair dan penggunaan biopestisida sederhana.



Gambar 2. Dokumentasi Kegiatan Sosialisasi

### 3.1. Vertikultur

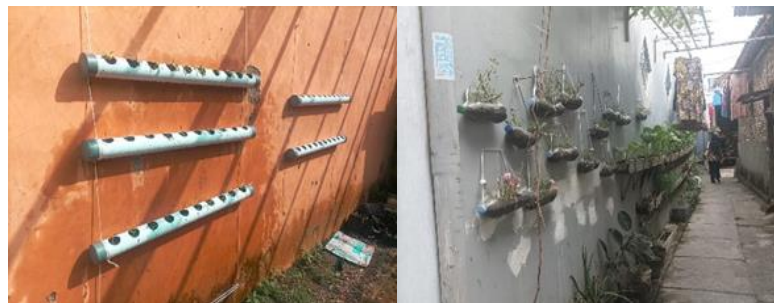
Kegiatan sosialisasi dimulai dengan memberikan materi pengantar yang membahas tentang keadaan lingkungan ataupun lahan yang ada di wilayah Desa Panjer. Hasil pengamatan yang dilakukan di wilayah Desa Panjer menunjukkan bahwa desa ini cenderung padat penduduk dengan kondisi lahan pekarangan terbatas, sehingga kurang memungkinkan untuk dilakukan pertanian secara konvensional. Kegiatan sosialisasi vertikultur dilakukan sebagai upaya untuk memberikan solusi bagi masyarakat Desa Panjer yang memiliki lahan pekarangan terbatas. Metode vertikultur dipilih karena dapat memaksimalkan penggunaan ruang vertikal, sehingga lebih banyak tanaman dapat dibudidayakan dalam area yang sempit. Berdasarkan Indawan dkk (2024), metode vertikultur merupakan metode budidaya tanaman yang memanfaatkan bidang tanam dalam bentuk vertikal yang menggunakan sarana media tanam, pupuk organik, serta biopestisida. Tanaman yang dapat ditanam menggunakan metode vertikultur cukup beragam, khususnya tanaman sayuran dan obat-obatan dengan perakaran serabut serta tidak terlalu berat. Hal ini dikarenakan minimnya media tanam yang digunakan pada metode vertikultur menjadikan perakaran di media tanam kurang mampu mendukung tanaman yang cukup berat. Wadah atau media yang dapat digunakan untuk vertikultur cukup beragam yang sebagian besar merupakan barang-barang yang mudah didapatkan maupun bahan bekas. Barang-barang seperti botol plastik bekas, pipas bekas, kaleng bekas, dan talang air bekas sangat cocok digunakan sebagai wadah media tanam di vertikultur. Fokus utama dari topik sosialisasi ini adalah untuk mengenalkan dan memberikan pengetahuan mengenai metode vertikultur yang sangat sesuai apabila diterapkan untuk wilayah Desa Panjer. Hal ini dikarenakan metode vertikultur memiliki cukup banyak keunggulan dan manfaat yang mampu mendukung potensi pemanfaatan lahan terbatas di desa ini. Berdasarkan Imanta dkk (2022), penerapan vertikultur mampu mengatasi banyak sampah anorganik seperti botol bekas. Inovasi pengolahan sampah botol plastik bekas menjadi vertikultur dapat menambah nilai estetika dari botol tersebut dan bahkan menjadikan botol tersebut masih memiliki nilai guna bahkan saat botol tersebut menjadi barang bekas. Romadhona dkk (2019) menambahkan bahwa penggunaan metode vertikultur untuk lahan yang terbatas sangat tepat dilakukan karena mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan lahan. Selain itu, metode vertikultur cenderung membutuhkan biaya yang murah, minimnya hama, serta vertikultur memiliki mobilitas yang tinggi karena mudah untuk dipindahkan. Cukup banyak metode vertikultur yang dapat diterapkan pada lahan yang terbatas. Menurut Indawan dkk (2024), vertikultur dapat dibagi berdasarkan letak tanaman ditempatkan yang dibagi menjadi 3 jenis: Vertikultur Bertingkat, Berdiri dan Bergantung. Vertikultur bertingkat merupakan jenis vertikultur dengan memanfaatkan penopang untuk menahan wadah media tanam yang disusun secara bertingkat. Vertikultur berdiri merupakan jenis vertikultur dengan penempatan wadah untuk media tanam disusun secara berdiri tegak dengan penahan di bagian pangkal. Vertikultur bergantung merupakan jenis vertikultur yang paling sering diterapkan karena hanya memanfaatkan wadah seperti botol atau kaleng bekas yang digantung menggunakan tali maupun kawat. Akan tetapi, penerapan metode vertikultur juga harus memperhatikan beberapa hal yang

sangat penting untuk menjaga tanaman tetap tumbuh dengan optimal. Berdasarkan Lakshitarsari dkk (2022), penerapan metode vertikultur perlu tingkat ketelatenan yang cukup tinggi. Hal ini dikarenakan kebutuhan pupuk dan air pada metode vertikultur harus diperhatikan dengan teliti. Pemupukan tanaman yang ditanam dengan menggunakan metode vertikultur sebaiknya dilakukan sebulan sekali atau saat tanaman terlihat membutuhkan nutrisi. Sedangkan untuk penyiraman tanaman dapat dilakukan minimal sehari sekali dengan memperhatikan tingkat kelembaban dan kondisi tanah.

Kegiatan sosialisasi mengenai vertikultur juga disertai dengan pematerian tentang media tanam, khususnya media tanam yang cocok diterapkan pada media vertikultur. Media tanam merupakan salah satu faktor penting yang harus diperhatikan dalam bidang pertanian. Media tanam berfungsi sebagai sumber nutrisi bagi tanaman sehingga sangat mempengaruhi kualitas dari pertumbuhan suatu tanaman. Selain itu, media tanam juga memiliki fungsi sebagai penopang tanaman melalui interaksinya dengan akar. Media tanam yang tepat sangat diperlukan dalam penerapan metode vertikultur. Kombinasi media tanam yang paling ideal untuk diterapkan pada vertikultur adalah campuran tanah, pupuk kompos, dan sekam dengan perbandingan 1:1:1 dan setiap komponen memiliki fungsi dan manfaatnya masing-masing (Riani dkk, 2022).. Tanah berfungsi sebagai pengikat unsur hara dan mineral melalui sifat koloid yang dimiliki oleh tanah. Selain itu, tanah juga berfungsi menahan air sehingga memudahkan nutrisi dari hara mineral untuk diserap oleh tanaman melalui interaksi pertukaran kation. Sekam memiliki fungsi sebagai pembantu dalam menahan air sehingga mampu mendukung media tanam dalam mencukupi kebutuhan air tanaman. Jenis sekam yang paling optimal adalah sekam yang telah melewati proses fermentasi dan pembakaran atau biasa disebut sebagai sekam bakar. Kompos memiliki fungsi sebagai penyedia kebutuhan nutrisi tanaman karena tingginya kandungan hara makro dan mikro yang dimiliki oleh kompos.



Gambar 3. Kegiatan Sosialisasi Vertikultur



Gambar 4. Penerapan Metode Vertikultur oleh Masyarakat Desa Panjer

Setelah sesi pematerian dari metode tanam vertikultur dan media tanam, peserta sosialisasi dipersilahkan untuk memberikan pertanyaan dari materi yang telah diberikan. Sebagian besar pertanyaan yang diberikan oleh peserta berpusat pada dana yang dibutuhkan dari penerapan metode vertikultur. Selain itu, peserta sosialisasi juga memberikan pertanyaan mengenai alternatif bahan yang digunakan sebagai wadah media tanam di metode vertikultur. Pada sesi tanya jawab ini para peserta juga memberikan pertanyaan yang tidak berfokus pada pematerian vertikultur tetapi juga berdiskusi tentang kendala penanaman tanaman sayur secara umum. Hal ini dikarenakan sebagian peserta sudah menerapkan pertanian sederhana yang

menggunakan wadah plastik *polybag* ataupun dengan pot tetapi terkendala pada kurangnya pengetahuan mengenai dasar dari teknik penanaman tanaman khususnya tanaman sayur.

Antusiasme dari peserta kegiatan sosialisasi mengenai metode vertikultur dan media tanam ini dilihat dari cukup banyaknya peserta yang menghadiri acara sosialisasi dari acara dimulai hingga berakhir. Acara ini dihadiri oleh 36 warga masyarakat Desa Panjer yang merupakan perwakilan dari setiap RW dan tokoh masyarakat. Acara ini dikatakan cukup sukses dengan jumlah peserta yang diberikan undangan adalah 40 peserta sehingga tingkat kehadiran mampu mencapai 90%. Hasil yang dicapai adalah masyarakat mendapatkan pengetahuan dan ilmu baru mengenai pemanfaatan lahan sempit untuk menanam tanaman sayur. Masyarakat juga lebih memahami mengenai ilmu baru dalam proses pra-tanam dari tanaman sayur sehingga lebih memaksimalkan biji yang berkecambah serta pertumbuhan dan perkembangannya. Pengetahuan yang didapatkan dari sosialisasi ini diharapkan mampu memberikan dampak positif jangka panjang bagi kesejahteraan masyarakat di Desa Panjer. Tindak lanjut dari sosialisasi ini adalah adanya rencana untuk pengelolaan kembali green house di kelurahan Desa Panjer yang akan dikelola oleh kelompok kerja (PokJa) 3 PKK Desa Panjer.

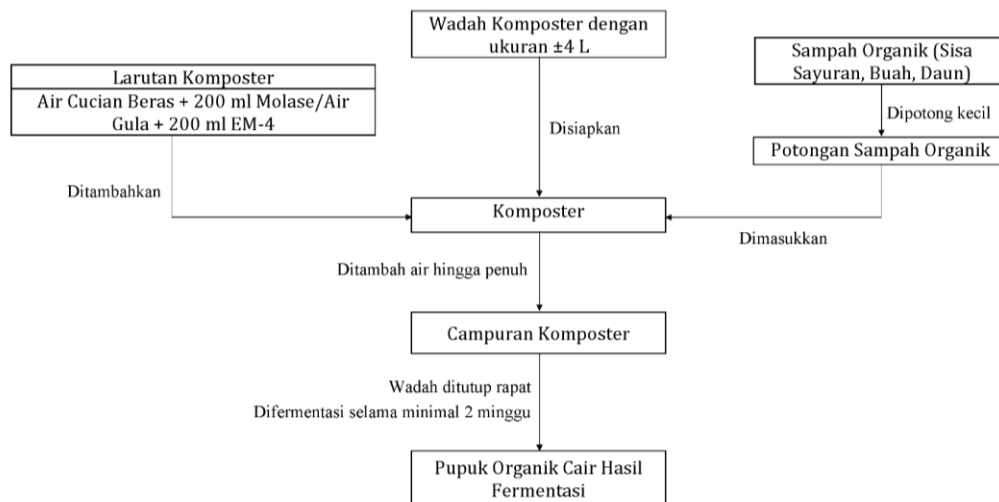
### 3.2. Pupuk Organik Cair (POC)

Pupuk organik cair merupakan salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi banyaknya sampah organik di lingkungan sekitar. Atas dasar hal ini, tim KKN 113 UNS menyelenggarakan sosialisasi yang membahas mengenai pupuk organik cair di Desa Panjer, Kecamatan Kebumen, Kabupaten Kebumen. Sosialisasi mengenai pupuk organik cair dilakukan dengan pemberian materi pengantar tentang pengertian pupuk organik cair serta kelebihan dari penggunaan pupuk organik cair. Sosialisasi pupuk organik dilakukan untuk mengenalkan kepada masyarakat mengenai teknologi pertanian ramah lingkungan sehingga mampu lebih mendukung penerapan dari vertikultur. Selain itu, kegiatan pengenalan dan pelatihan pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dilakukan untuk memberikan solusi pengelolaan limbah organik yang ada di Desa Panjer. Pupuk organik cair merupakan larutan yang dihasilkan dari proses fermentasi atau lebih tepatnya pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa-sisa tanaman yang kemudian menghasilkan larutan dengan kandungan unsur hara yang cukup lengkap (Harahap dkk, 2020). Kelebihan dari penggunaan pupuk organik cair adalah kemampuan pupuk organik cair yang mampu menyediakan nutrisi dan hara lebih cepat untuk diserap tanaman. Kemampuan pupuk organik cair dalam mendukung pertumbuhan tanaman telah dibuktikan oleh penelitian Makmur (2018), yang meneliti pengaruh pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman cabai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair mampu merangsang pertumbuhan tunas, memperbaiki sel-sel tanaman yang rusak, serta mampu memperkuat tangkai serbuk sari pada bunga. POC yang diperkenalkan dalam kegiatan ini dibuat dengan memanfaatkan bahan-bahan yang mudah didapatkan, seperti sisa nasi yang telah basi dan bioaktivator EM4. Sosialisasi yang dilakukan menunjukkan cukup tingginya antusiasme dari peserta sosialisasi yang dapat dilihat dari cukup banyaknya pertanyaan yang diberikan saat sesi tanya jawab. Setelah kegiatan sosialisasi selesai, kegiatan selanjutnya adalah pelatihan pembuatan pupuk organik cair dengan menggunakan limbah organik rumah tangga yaitu dengan bahan sampah organik serta dengan bahan dasar nasi sisa yang telah basi. Pembuatan pupuk organik cair dari sampah organik dilakukan dengan berdasar pada penelitian dari Ernis dkk. (2021) dengan sedikit modifikasi, sedangkan pembuatan pupuk organik cair dari nasi sisa dilakukan berdasar pada penelitian dari Agustina dkk. (2022), dengan sedikit modifikasi.

Pelatihan pembuatan pupuk organik cair dengan menggunakan sampah organik dilakukan dengan menggunakan bantuan komposter atau bioaktivator organik yaitu EM-4. Bioaktivator EM-4 merupakan agen biologis yang akan mempengaruhi hasil dari pupuk organik cair yang didapatkan. Hal ini dikarenakan penambahan EM-4 pada saat fermentasi mampu menambah kandungan unsur N, P, K, dan C (Ernis dkk, 2018). Penambahan EM-4 yang tepat sangat berpengaruh terhadap pupuk organik cair yang dihasilkan. Berdasarkan Nasution dan Rizka (2022), kesalahan dalam jumlah EM-4 yang ditambahkan akan berpengaruh pada gagalnya proses fermentasi atau komposting. Hal ini akan berpengaruh terhadap tingginya kadar alkohol



saat fermentasi terjadi yang kemungkinan besar akan mengganggu mikroorganisme yang berperan dalam proses komposting. Alat yang dibutuhkan untuk pembuatan pupuk organik cair dari daun-daun kering adalah wadah untuk fermentasi dari sampah organik. Sedangkan bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan POC ini adalah sampah organik (sisa sayuran, sisa buah-buahan, air cucian beras, sisa makanan, molase/tetes tebu). Pembuatan POC dari sampah organik dilakukan dengan langkah berikut:

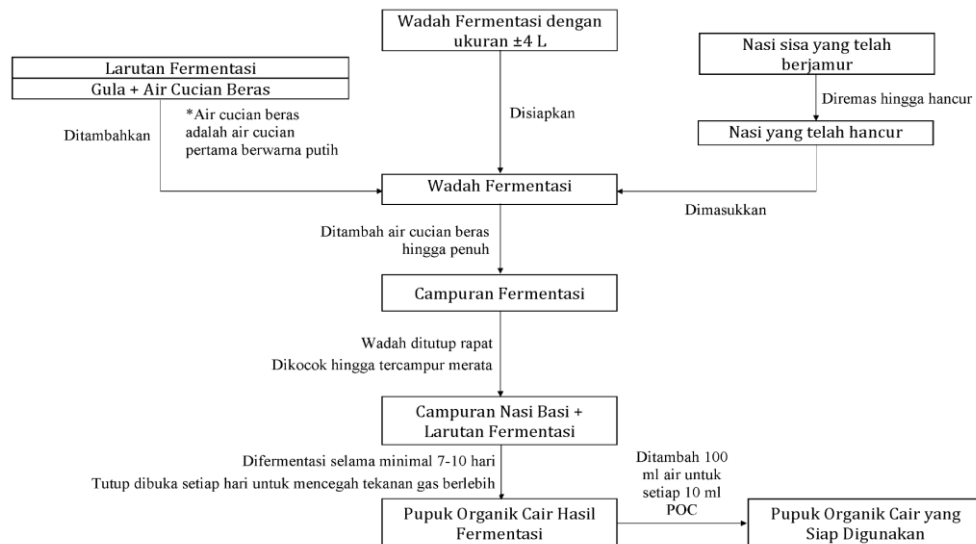


Gambar 5. Diagram Alir Cara Pembuatan Pupuk Organik Cair menggunakan EM-4



Gambar 6. Demonstrasi Pembuatan Pupuk Organik Cair menggunakan EM-4 dan Hasil Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Sampah Organik

Sesi pelatihan juga memberikan demo cara pembuatan pupuk organik cair dengan menggunakan bahan utama berupa nasi sisa yang telah basi. Pembuatan POC dari nasi sisa dilakukan dengan menggunakan alat berupa wadah atau toples tertutup sebagai tempat fermentasi dari limbah nasi sisa. Sedangkan bahan yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair dari nasi sisa terdiri dari nasi berjamur, gula, dan air cucian beras. Pembuatan POC dari sisa nasi yang telah basi dilakukan dengan langkah berikut:



Gambar 7. Diagram Alir Cara Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Sisa Nasi Basi



Gambar 8. Demonstrasi Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Sisa Nasi Basi

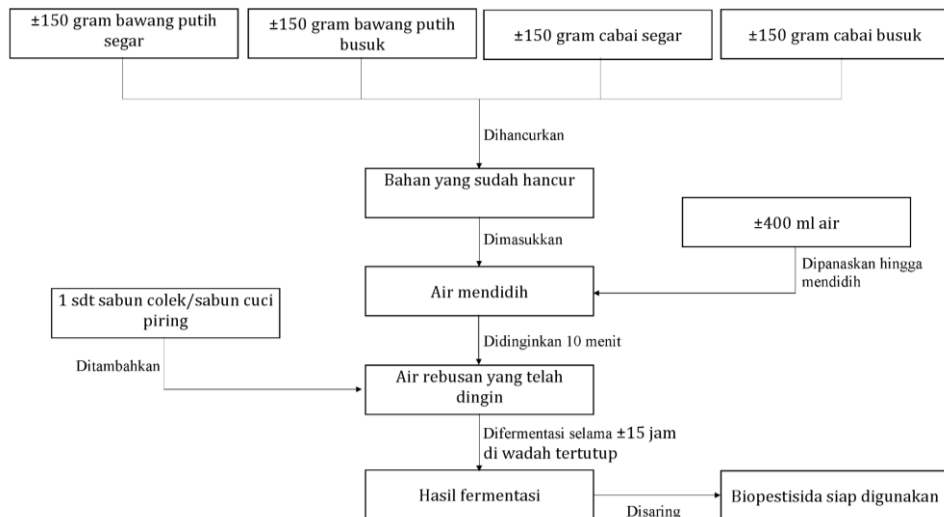
Setelah sesi pelatihan, dilanjutkan sesi tanya jawab dengan peserta sosialisasi. Peserta sosialisasi diberikan kesempatan untuk memberikan pertanyaan terkait proses pembuatan dari pupuk organik cair maupun tentang materi yang disampaikan saat sesi sosialisasi berlangsung. Sebagian peserta sosialisasi memberikan pertanyaan berkaitan dengan teknis pembuatan pupuk organik cair seperti jumlah bioaktivator yang digunakan serta alternatif lain yang dapat digunakan sebagai bahan utama. Peserta sosialisasi juga memberikan tanggapan terkait pembuatan pupuk organik cair yang diperagakan saat sesi pelatihan. Hal ini dikarenakan di Desa Panjer sendiri telah memiliki program bank sampah yang mengolah sampah baik itu sampah organik maupun anorganik. Program bank sampah ini juga memiliki pengolahan sampah organik menjadi pupuk kompos dan pupuk organik cair tetapi dengan menggunakan metode yang berbeda dibanding dengan metode yang diperagakan saat sosialisasi ini.

Antusiasme dari peserta sosialisasi dan pelatihan pembuatan pupuk organik cair cukup tinggi. Tingkat antusiasme peserta sosialisasi yang cukup tinggi dapat dilihat dari cukup banyaknya pertanyaan yang diberikan saat sesi tanya jawab. Hal ini menunjukkan ketertarikan masyarakat terhadap pembuatan pupuk organik cair cukup tinggi serta peserta juga memperhatikan penjelasan yang disampaikan dengan baik. Warga yang mengikuti pelatihan ini sangat antusias karena metode pembuatan POC sederhana ini mudah diterapkan di rumah mereka masing-masing. Melalui sosialisasi dan pelatihan ini, warga Desa Panjer tidak hanya memperoleh pengetahuan tentang pembuatan pupuk organik, tetapi juga memahami manfaat POC dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kesuburan tanah, dan memberikan nutrisi yang cukup bagi tanaman.

### 3.3. Biopestisida

Kegiatan pengenalan dan pelatihan pembuatan biopestisida juga menjadi bagian penting dalam upaya mendukung budidaya tanaman sayur yang ramah lingkungan di Desa Panjer. Biopestisida merupakan alternatif yang cukup efektif digunakan untuk mengatasi serangan hama tanaman. Keunggulan dari penggunaan biopestisida adalah kemampuan dari biopestisida untuk mengatasi hama tanaman tetapi tetap aman bagi lingkungan maupun kesehatan manusia. Hal ini dikarenakan biopestisida cenderung mudah terurai serta terbuat dari ekstrak tanaman yang relatif aman bagi kesehatan (Yusuf dkk, 2021). Hal ini menjadikan biopestisida memiliki potensi yang sangat tinggi dalam penerapan skala besar. Tanaman yang digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan biopestisida juga cenderung mudah didapatkan dan dibudidayakan sehingga memungkinkan produksi dalam skala yang besar. Keunggulan lain yang dimiliki oleh biopestisida adalah kemampuan yang selektif dalam menargetkan serangga yang harus dibasmi sehingga aman bagi keberlangsungan ekosistem yang telah ada (Ismail dan Suharti, 2021). Biopestisida yang diajarkan dalam pelatihan ini dibuat dari bahan-bahan alami seperti bawang putih dan cabai yang dapat dengan mudah didapatkan serta cenderung memiliki harga yang murah. Berdasarkan Nursan dkk (2018), bawang putih memiliki banyak kandungan yang memiliki potensi untuk digunakan sebagai biopestisida. Beberapa kandungan senyawa metabolit sekunder di bawang putih seperti allicin, adenosine, ajoene, flavonoid, saponin, dan scordinin menjadikan potensi yang dimiliki bawang putih untuk dijadikan biopestisida sangat tinggi. Nursan dkk (2018), menjelaskan bahwa kandungan allicin yang dimiliki oleh bawang putih merupakan kandidat yang paling efektif untuk digunakan sebagai biopestisida. Allicin pada bawang putih memiliki keunggulan karena senyawa ini tidak dapat menyebabkan resistensi pada hama karena bau menyengat yang dihasilkan oleh senyawa ini sudah cukup untuk digunakan sebagai pengusir serangga. Selain itu, kandungan allicin juga memiliki kemampuan yang akan mempengaruhi mortalitas dari serangga. Penggunaan biopestisida ini diharapkan dapat mengurangi ketergantungan warga terhadap pestisida kimia yang berpotensi merusak lingkungan. Sesi sosialisasi dilakukan dengan memberikan materi yang berisi tentang pengertian dari biopestisida, keuntungan dari penggunaan biopestisida, serta kandungan ekstrak tanaman yang memiliki potensi untuk dijadikan sebagai biopestisida. Pematerian yang dilakukan pada saat sesi sosialisasi ditekankan pada pengenalan biopestisida sebagai solusi untuk mengatasi hama tanaman. Selain itu, sesi sosialisasi juga menekankan pada tanaman yang ada di Desa Panjer yang memiliki potensi untuk dijadikan sebagai bahan utama dalam pembuatan biopestisida. Setelah sesi sosialisasi selesai, kegiatan dilanjutkan dengan sesi pelatihan pembuatan biopestisida sederhana dengan menggunakan bawang putih dan cabai. Pembuatan biopestisida yang diperagakan pada saat sesi pelatihan mengacu pada penelitian Nursam dkk. (2018), dengan sedikit modifikasi.

Pembuatan biopestisida sederhana ini dilakukan dengan menggunakan metode tradisional yang hanya memanfaatkan proses fermentasi untuk meningkatkan efektivitas dari metabolit sekunder yang dimiliki oleh bawang putih. Alat yang digunakan pada pembuatan biopestisida ini adalah mortar, panci, toples, sendok, saringan, dan botol spray. Sedangkan untuk bahan yang digunakan dalam pembuatan biopestisida adalah bawang putih, cabai, sabun, dan air. Pembuatan biopestisida sederhana dengan bawang putih dan cabai dilakukan dengan langkah berikut:



Gambar 9. Diagram Alir Cara Pembuatan Biopestisida dari Bawang Putih dan Cabai



Gambar 10. Demonstrasi Pembuatan Biopestisida dan Hasil Biopestisida

Setelah sesi pelatihan, kegiatan selanjutnya adalah sesi tanya jawab dengan peserta sosialisasi. Peserta sosialisasi diberi kesempatan untuk memberikan pertanyaan terkait materi yang telah disampaikan pada saat sesi sosialisasi maupun saat sesi pelatihan. Pertanyaan yang diberikan oleh peserta sosialisasi cenderung mengarah pada teknik aplikasi dari biopestisida yang dibuat dari bawang putih. Peserta memberikan pertanyaan mengenai waktu yang tepat untuk pengaplikasian dari biopestisida serta mengenai bagian tanaman yang diberi biopestisida. Selain itu, peserta sosialisasi yang berasal dari latar belakang petani memberikan pertanyaan terkait kemampuan dan efektivitas dari biopestisida yang dibuat saat pelatihan jika diterapkan pada lahan yang luas seperti sawah. Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh peserta sosialisasi menunjukkan antusiasme peserta terhadap materi dan pelatihan yang diberikan selama kegiatan.

Antusiasme dari peserta sosialisasi dapat dikatakan cukup tinggi. Pertanyaan yang diberikan oleh peserta saat sesi tanya jawab sangat berbobot dan terjadi diskusi dua arah antara peserta dengan pemateri. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat Desa Panjer yang menjadi peserta dari sosialisasi ini sangat tertarik dengan materi biopestisida yang diberikan. Warga Desa Panjer menunjukkan minat yang besar dalam mempelajari cara pembuatan biopestisida, terutama karena manfaatnya yang efektif dalam mengendalikan hama tanpa membahayakan tanaman dan lingkungan. Diskusi yang berlangsung selama sesi tanya jawab menunjukkan bahwa warga sangat terbuka terhadap penggunaan alternatif yang lebih aman dan alami dalam mengelola hama tanaman mereka. Penggunaan biopestisida ini diharapkan dapat mengurangi ketergantungan warga terhadap pestisida kimia yang berpotensi merusak lingkungan.

Sebelum kegiatan pengabdian dilaksanakan, masyarakat Desa Panjer menghadapi kendala keterbatasan lahan pekarangan yang menghambat mereka dalam memaksimalkan



potensi budidaya tanaman sayur. Meskipun minat masyarakat terhadap budidaya tinggi, kondisi lingkungan yang padat penduduk membuat praktik pertanian konvensional sulit diterapkan. Setelah kegiatan pengabdian dilakukan dalam bentuk sosialisasi dan pelatihan metode vertikultur serta pembuatan pupuk organik cair dan biopestisida, masyarakat lebih memahami cara memanfaatkan lahan sempit secara efektif. Antusiasme peserta terlihat dari penerapan langsung metode yang diajarkan, seperti vertikultur untuk meningkatkan produktivitas lahan dan penggunaan pupuk serta pestisida ramah lingkungan. Program ini berhasil meningkatkan kesadaran masyarakat akan pertanian berkelanjutan dan memperluas potensi ekonomi lokal.

#### 4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan melalui program kerja KKN UNS, yaitu dengan sosialisasi dan pengenalan metode tanam di lahan terbatas serta penerapan teknologi pertanian ramah lingkungan. Hasil dari kegiatan ini dapat secara efektif membantu permasalahan keterbatasan lahan pekarangan yang ada di Desa Panjer, Kecamatan Kebumen, Kabupaten Kebumen. Metode vertikultur dapat diterapkan pada lahan yang terbatas untuk penanaman tanaman sayur sehingga mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa ini. Selain itu penerapan teknologi pertanian ramah lingkungan seperti pupuk organik cair dan biopestisida mampu mendukung pertumbuhan tanaman yang ditanam dengan menggunakan metode vertikultur. Apabila dikembangkan lebih lanjut, metode vertikultur dapat meningkatkan perekonomian warga Desa Panjer menjadi lebih maju karena hanya membutuhkan biaya yang relatif rendah tetapi mampu memberikan penghasilan tambahan yang cukup untuk mendukung kehidupan masyarakat desa ini.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak yang telah memberikan dukungan, diantaranya Lurah Kelurahan Panjer, Ibu Ribut Misriyah, S.Sos. dan juga pihak UPKKN UNS yang telah mendukung kegiatan KKN di Desa Panjer sehingga kegiatan KKN dapat berjalan dengan lancar.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, R., Farida, N., & Mulyani, H. R. A. (2022). Pelatihan pembuatan pupuk organik cair (POC). *SINAR SANG SURYA: Jurnal Pusat Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 41-48.
- Ernis, G., Windirah, N., & Fitriani, D. (2021). Pemberdayaan masyarakat dalam pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari sampah organik di lokasi wisata Desa Rindu Hati Bengkulu Tengah. In *Unri Conference Series: Community Engagement* (Vol. 3, pp. 228-234).
- Fauzi, M., Sumiarsih, E., Adriman, A., Rusliadi, R., & Hasibuan, I. F. (2020). Pemberdayaan masyarakat melalui pelatihan pembuatan ecobrick sebagai upaya mengurangi sampah plastik di Kecamatan Bunga Raya. *Riau Journal of Empowerment*, 3(2), 87-96.
- Harahap, R., Gusmeizal, G., & Pane, E. (2020). Efektifitas Kombinasi Pupuk Kompos Kubis-Kubisan (Brassicaceae) dan Pupuk Organik Cair Bonggol Pisang terhadap Produksi Kacang Panjang (*Vigna Sinensis* L.). *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 2(2), 135-143.
- Hidayati, N., Rosawanti, P., Arfianto, F., & Hanafi, N. (2018). Pemanfaatan Lahan Sempit Untuk Budidaya Sayuran Dengan Sistem Vertikultur: Utilization of narrow-land area to cultivate vegetables by verticulture system. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 40-46.
- Hidayatulloh, M. K. Y., Fauziyah, N., Fikriyah, W., Ummah, R., & Habibullah, A. (2022). Budidaya tanaman vertikultur sebagai upaya pengoptimalan ketahanan pangan rumah tangga. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Indonesia (JPKMI)*, 2(1), 29-37.

- Imanta, G., Rahmah, A., Yati, M. R., Dewi, A. P., Sholeh, M. L., Ismiyati, I., & Sari, F. (2022, October). Penyuluhan Pemanfaatan Lahan Sempit Dengan Sistem Vertikultur Kel. Kali Anyar, Kec. Tambora, Jakarta Barat. In *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ* (Vol. 1, No. 1).
- Indawan, E., Hastuti, P. I., Hapsari, R. I., & Julianto, R. P. D. (2024). Potensi Bisnis dan Peluang Usaha Vertikultur-Hidroponik: Business Potential and Verticulture-Hydroponics Opportunities. *JAMAS: Jurnal Abdi Masyarakat*, 2(1), 344-352.
- Ismail, A. A., & Suharti, P. (2021). Pengaruh Pemberian Campuran Seduhan Umbi Bawang Putih (*Allium Sativum*) Dan Lidah Buaya (*Aloe Vera L.*) Sebagai Biopestisida Alami Terhadap Aktifitas Hama Jangkrik (*Tarbinskiellus Portentosus*) Serta Implementasinya Sebagai Edukasi Masyarakat. *Pedago Biologi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, 9(2), 1-8.
- Kusumo, R. A. B., Sukayat, Y., Heryanto, M. A., & Wiyono, S. N. (2020). Budidaya sayuran dengan teknik vertikultur untuk meningkatkan ketahanan pangan rumah tangga di perkotaan. *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*, 9(2), 89-92.
- Lakshitarsari, K. P., Romadhoni, M. H., & Suryanti, V. (2022). Pengembangan Budidaya Tanaman Sayuran Secara Vertikultur dan Akuaponik Budikdamber (Budidaya Ikan dalam Ember) sebagai Solusi Usaha Pertanian di Lahan Terbatas. *SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Seni bagi Masyarakat)*, 11(2), 139-146.
- Mahanani, A. U., & Dewi, F. C. (2021). Penggunaan Vertikultur di Distrik Pisugi Kabupaten Jayawijaya. *Panrannuangku Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 51-56.
- Mahanani, A. U., & Tuwo, M. (2023). Pemberdayaan Masyarakat Honai Lama li Melalui Pelatihan Budidaya Pertanian Secara Vertikultur. *Jurnal Abdimas Indonesia*, 3(2), 151-155.
- Makmur, M., & Magfirah, M. (2018). Respon pemberian berbagai dosis pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan perkembangan cabai merah. *Jurnal galung tropika*, 7(1), 1-10.
- Minarsih, S., Samijan, S., Supriyo, A., Praptana, R. H., & Komalawati, K. (2022). Efektivitas pupuk organik cair hasil aktivasi molekul dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung. *Jurnal Pangan*, 31(2), 125-134.
- Nasution, N. E. A., & Rizka, C. R. (2022). Production of liquid compost with EM4 bio activator volume variation from vegetable and fruit waste. *META: Journal of Science and Technological Education*, 1(1), 87-99.
- Nursam, Yunus, M., & Nasir, B. (2016). Pengaruh Pestisida Nabati Buah Cabai (*Capsicum annum L*) dan Umbi Bawang Putih (*Allium sativum L*) terhadap Mortalitas Hama Bawang Merah (*Spodoptera exigua* Hubner). *Agrotekbis*, 23, 70-76.
- Riani, R., Martina, M., Zuriani, Z., Ariani, R., Barmawi, B., & Adhiana, A. (2022). Pemanfaatan Pekarangan Dengan Budidaya Sayuran Teknik Vertikultur Dalam Mendukung Wirausaha Agribisnis dan Ketahanan Pangan di Gampong Keutapang Kecamatan Syamtalira Aron Kabupaten Aceh Utara. *Jurnal Solusi Masyarakat Dikara*, 2(3), 129-134.
- Romadhona, S., Sudibya, J., Sutikto, T., Mutmainnah, L., & Rambli, A. (2019). Pemanfaatan Limbah Gelas dan Botol Plastik Sebagai Media Tanam Penunjang Peningkatan Pendapatan Masyarakat Melalui Pembentukan Kampung Hidroponik di Lahan Rawa. *Warta Pengabdian*, 13(4), 147-156.
- Saputri, A., Damayanti, F., & Yulistiana, Y. (2023). Potensi Ekstrak Daun Pepaya sebagai Biopestisida Hama Ulat Grayak pada Tanaman Kangkung Darat. *EduBiologia: Biological Science and Education Journal*, 3(1), 25-32.
- Yusup, I. R., Kurniawan, D., Julianti, D. R., Fakhriah, L., & Awalliyah, L. N. (2021). Biopestisida Dari Ekstrak Dedaunan Untuk Membasmi Hama Tanaman Di Jawa Barat. *AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 5(2), 24-29.