

Peningkatan Minat dan Pengetahuan tentang Budidaya Vertikultur pada Remaja Panti Asuhan Masjid Gelora Indah Purwokerto Utara

Agus Suroto, Tarjoko, Eka Oktaviani

*Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman
Jln. Dr. Soeparno No.63, Karang Bawang, Grendeng, Kec. Purwokerto Utara
Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53122*

E-mail: agussuroto@unsoed.ac.id

Abstrak — Panti asuhan berperan penting untuk menggantikan orang tua dalam mengasuh, menjaga, dan memberikan bimbingan kepada anak-anak agar menjadi manusia dewasa yang berguna dan bertanggung jawab atas dirinya maupun terhadap masyarakat di kemudian hari. Kegiatan pengabdian masyarakat bagi remaja di Panti Asuhan Masjid Gelora Indah Purwokerto Utara ini bertujuan untuk meningkatkan minat dan pengetahuan remaja di panti terhadap teknik budidaya vertikultur. Teknik budidaya ini dipilih sebagai materi pengabdian masyarakat karena potensi lahan pekarangan sempit yang dapat dimanfaatkan sebagai lahan produksi tanaman pertanian, khususnya tanaman-tanaman yang sesuai untuk dibudidayakan secara vertikal. Kegiatan ini dapat dijadikan sebagai bekal mencapai swasembada pangan tingkat rumah tangga dan sebagai dasar dalam menghasilkan produk pertanian yang dapat dijadikan sebagai input berwirausaha sejak dini. Kegiatan dilakukan pada bulan Maret hingga Mei 2023 dengan peserta seluruh remaja di panti asuhan tersebut. Metode yang digunakan adalah pemberian pre-test sebelum kegiatan, penyampaian materi atau sosialisasi teknik budidaya vertikultur, praktek budidaya, panen, hingga post-test sebagai bahan untuk evaluasi akhir. Kegiatan pengabdian masyarakat transfer of knowledge sistem budidaya vertikultur dapat meningkatkan minat dan pengetahuan peserta tentang konsep vertikultur sebesar 83,34%, kebutuhan dalam instalasi vertikultur sebanyak 66,67%, dan keuntungan vertikultur sebesar 100%. Kegiatan transfer of knowledge tentang penanganan dan pengolahan pasca panen, serta teknik pemasaran produk olahan maupun produk segar pertanian dibutuhkan untuk mendukung manfaat kegiatan ini.

Kata Kunci: Minat, Pengetahuan, Remaja, Panti Asuhan, Vertikultur,

Abstract — Orphanages play an important role in replacing the role of parents in nurturing, looking after, and providing guidance to children so that they become adults who are valuable and responsible for themselves and society in the future. The goal of the community service was to increase the interest and knowledge of teenagers at the Gelora Indah Mosque Orphanage, North Purwokerto, regarding vertical-culture (verti-culture) cultivation techniques. Verticulture technique was chosen because of the potential for narrow yard land, which can be used as land for agricultural crop production, especially plants that are suitable for vertical cultivation. This activity can be used as a provision for achieving food self-sufficiency at the household level and as a basis for producing agricultural products that can be used as input for entrepreneurship from an early age. The community service was conducted from March to May 2023 with all the teenagers of Gelora Indah Mosque Orphanage. The methods were a pre-test, a transfer of knowledge about verti-culture cultivation techniques, cultivation practices, harvesting, and finally, post-tests for the last evaluation. This activity can increase participants' interest and knowledge about the concept of verti-culture by 83.34%, about the needs for verti-culture installation by 66.67%, and about the benefits of verti-culture by 100%. Activities in the form of transfer of knowledge about post-harvest handling and processing, as well as marketing techniques for processed and fresh agricultural products, are needed to support the long-term benefits of this activity.

Keyword: Interest, Knowledge, Teenagers, Orphanage, Verticulture

1. PENDAHULUAN

Panti asuhan merupakan tempat tinggal, sekaligus sebagai wadah pengasuhan, penjagaan, dan pembimbingan bagi anak-anak yatim piatu [1]. Sebagai salah satu panti asuhan yang berada di kota kecil, Purwokerto, Panti Asuhan Masjid Gelora Indah memiliki keterbatasan lahan pekarangan untuk bercocok tanam. Di bawah pengelolaan Yayasan Masjid Gelora Indah, Purwokerto, berdasarkan data per Januari 2023, panti asuhan ini ditinggali oleh 11

(sebelas) remaja laki-laki dengan umur kisaran 11-16 tahun. Panti ini memiliki halaman depan dan loteng lantai dua yang masih kosong dan belum dimanfaatkan.

Untuk menyediakan bahan pangan, lahan perumahan tempat tinggal dapat dimanfaatkan sebagai lahan produksi bagi kegiatan budidaya. Produk hasil budidaya dapat digunakan untuk mencukupi kebutuhan rumah tangga sekaligus sebagai *input* dalam kegiatan wirausaha. Dengan

kondisi lahan pekarangan yang tidak luas, maka salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk budidaya di lahan sempit adalah teknik vertikultur. Teknik budidaya ini dilakukan secara vertikal, baik di dalam maupun di luar ruangan. Teknik ini menjadi bagian dari konsep penghijauan yang cocok untuk daerah perkotaan dan lahan terbatas.

Sistem pertanian vertikultur dengan memanfaatkan pekarangan dapat meningkatkan kecukupan, ketahanan, dan kemandirian pangan rumah tangga [2]. Produk pertanian sistem vertikultur dapat dijadikan sebagai bahan konsumsi pangan rumah tangga secara langsung maupun diolah terlebih dahulu. Kegiatan budidaya dengan sistem vertikultur dan kegiatan pasca panen dengan pendampingan dapat menjadi langkah awal penanaman *soft-skill* para remaja, sebagai bekal untuk kehidupan di masa yang akan datang.

Kegiatan ini terkait dengan program pengentasan kemiskinan, peningkatan kuantitas *entrepreneur*, program pemberdayaan masyarakat khususnya remaja, dan peningkatan ketahanan pangan skala rumah tangga. Program pengentasan kemiskinan merupakan program yang ada dalam dokumen Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) tahun 2020-2024, dengan pokok utama untuk mewujudkan masyarakat Indonesia yang mandiri, maju, adil, dan makmur melalui percepatan pembangunan di berbagai bidang. Program ini membutuhkan sinergi antara berbagai Kementerian Pusat dan instansi-instansi daerah serta turunannya. Dalam implementasi program pengentasan kemiskinan yang bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat, peningkatan kuantitas *entrepreneur* yang distimulus melalui kegiatan ini dapat meningkatkan pendapatan masyarakat. Selain itu, kegiatan budidaya tanaman hortikultura dengan sistem vertikultur dapat menurunkan beban pengeluaran masyarakat, sehingga berkontribusi dalam peningkatan ketahanan pangan dan ekonomi skala rumah tangga.

Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah melakukan transfer teknologi sistem budidaya vertikultur pada sasaran remaja di Panti Asuhan Masjid Gelora Indah melalui kegiatan sosialisasi dan pendampingan praktek. Tujuan lain kegiatan ini adalah untuk mengetahui minat dan keberhasilan transfer teknologi sistem budidaya vertikultur kepada remaja di panti asuhan. Dengan demikian, kegiatan ini diharapkan memiliki manfaat untuk dapat meningkatkan pengetahuan, minat dan motivasi para remaja di Panti Asuhan Masjid Gelora Indah, melalui teknologi sistem budidaya vertikultur dan kegiatan pendampingan yang dilakukan. Minat dan motivasi remaja yang masih berada dalam jenjang sekolah dapat menjadi bekal untuk dapat hidup secara mandiri di masa yang akan datang.

2. METODE

Strategi-strategi pencapaian tujuan kegiatan diimplementasikan melalui berbagai kegiatan, seperti pemberian materi, praktik, dan evaluasi di setiap tahapan kegiatan (Gambar 1).



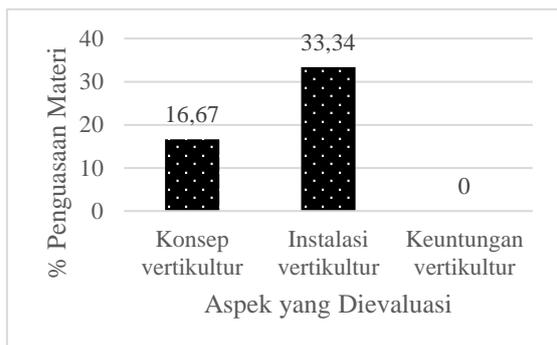
Gambar 1. Tahapan teknis pengabdian masyarakat yang dilakukan

Kegiatan *pre-test* dan *post-test* merupakan rangkaian kegiatan yang bertujuan untuk melakukan evaluasi atas pemahaman materi dan praktik yang diberikan. Dari kegiatan *pre-test*, pemetaan awal kondisi peserta dilakukan. Dari kegiatan *post-test*, dapat diketahui perubahan tingkat pemahaman peserta yang menjadi obyek pengabdian masyarakat. Selain kegiatan evaluasi, kegiatan pemberian materi yang dilanjutkan dengan praktik terhadap setiap tahapan bertujuan untuk meningkatkan pemahaman para peserta (obyek pengabdian) terkait materi yang diberikan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap awal program pengabdian masyarakat adalah pelaksanaan *pre-test*. *Pre-test* dilakukan sebelum penyampaian materi, dengan tujuan untuk memetakan materi yang sudah atau belum dikuasai oleh para peserta, terutama tentang materi yang akan disampaikan dalam program pengabdian masyarakat ini. Tes ini juga dapat dikatakan sebagai tes awal untuk mengukur kemampuan para peserta program [3][4]. *Pre-test* merupakan alat penilaian yang sangat disarankan untuk dimanfaatkan karena merupakan evaluasi yang bersifat langsung, ringkas, dan efektif. Evaluasi awal ini juga dapat digunakan untuk meningkatkan motivasi peserta yang mengikuti program ini [5]. Aspek-aspek yang dievaluasi berupa pengetahuan awal tentang konsep vertikultur, instalasi vertikultur, dan keuntungan menggunakan sistem budidaya vertikultur.

Hasil *pre-test* (Gambar 2) menunjukkan bahwa penguasaan materi para peserta tentang konsep vertikultur baru sebesar 16,67%. Selain itu, penguasaan materi peserta tentang instalasi vertikultur adalah sebesar 33,34%, sebanyak dua kali lipat persentasenya jika dibandingkan dengan penguasaan materi tentang konsep vertikultur. Namun demikian, apabila ditinjau dari penguasaan materi tentang keuntungan dalam budidaya vertikultur, para peserta masih belum menguasai materi tersebut. Nilai *pre-test* yang rendah dapat dipengaruhi oleh latar belakang peserta, yang tidak berhubungan dengan pertanian [6].



Gambar 2. Hasil *pre-test* para peserta program pengabdian masyarakat

Setelah *pre-test*, pemberian materi dilakukan di Panti Asuhan Masjid Gelora Indah secara langsung. Materi yang diberikan meliputi konsep vertikultur, gambaran instalasi vertikultur, dan selanjutnya berupa keuntungan menggunakan teknik budidaya vertikultur. Saat materi diberikan, para peserta terlihat mengikuti proses dengan baik (Gambar 3). Setelah pemberian materi secara langsung, dilanjutkan praktek untuk persiapan dalam budidaya vertikultur. Praktek budidaya vertikultur dilakukan di halaman depan Panti Asuhan Masjid Gelora Indah, dengan mengandalkan metode partisipatif, dengan keterlibatan seluruh peserta program, yakni para remaja di Panti Asuhan.



Gambar 3. Pemberian materi tentang budidaya vertikultur

Gambar 4 menunjukkan rangkaian proses praktek dalam budidaya vertikultur yang telah dilakukan di Panti Asuhan Masjid Gelora Indah, Purwokerto Utara. Praktek pendampingan budidaya vertikultur dapat dibagi menjadi 5 (lima) tahapan utama, yakni persiapan instalasi vertikultur, penyemaian bibit, persiapan pindah tanam, pemeliharaan, dan pemanenan.

Persiapan Instalasi Vertikultur

Sistem vertikultur yang digunakan dalam Program Pengabdian Masyarakat di Panti Asuhan Masjid Gelora Indah, Purwokerto Utara, menggunakan metode paralon yang ditopang oleh media tanam di dalam *planter-bag*. Paralon dengan diameter 5-6 inci digunakan sebagai wadah lubang

tanam dalam sistem budidaya. Paralon tersebut dipotong dengan ukuran panjang kurang lebih 1 meter, sebagai tinggi sistem vertikultur. Setelah dipotong-potong, maka lubang tanam dibuat sayatan menggunakan *cutter* (pisau). Sayatan dibuat dengan ukuran 8-10 cm, memanjang sesuai dengan kebutuhan. Pembuatan sayatan dapat dilakukan melingkari sisi paralon. Hal ini mengakibatkan jumlah lubang tanam yang dibuat juga semakin banyak, sehingga meningkatkan peluang bertambah banyaknya jumlah bibit yang ditanam pada satu sistem vertikultur. Setelah sayatan dibuat, maka paralon tersebut dipanaskan di atas bara api. Pemanasan dilakukan untuk membuat struktur plastik paralon menjadi lebih lunak, sehingga lebih mudah dibentuk. Setelah lunak, maka botol minuman soda dapat dimasukkan ke dalam sayatan yang telah dibuat, lalu dibiarkan beberapa saat, hingga struktur paralon menjadi keras kembali.



Gambar 4. Tahapan praktek budidaya vertikultur yang dilakukan

Persiapan Bibit dengan Perendaman dan Penyemaian

Bibit yang siap untuk pindah tanam ke sistem vertikultur harus disemai terlebih dahulu dalam wadah tertentu. Namun demikian, sebelum benih yang dibeli dari toko komersial disemai, benih harus direndam terlebih dahulu di dalam air, dengan tujuan untuk memecahkan dormansi biji [7]. Kadar air benih yang direndam akan meningkat sehingga

meningkatkan peluang untuk segera bertumbuh menjadi kecambah. Singkatnya, benih yang melewati proses perendaman relatif lebih cepat tumbuh dibandingkan yang tidak.

Kadar air yang semakin tinggi pada benih akan mampu memicu terjadinya berbagai macam reaksi enzimatik yang berhubungan dengan metabolisme untuk mendukung tahapan pertumbuhan dan perkembangan [8]. Sebenarnya, tidak ada keharusan untuk melakukan perendaman benih sebelum ditanam. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan peluang berkecambah bagi benih yang ditanam pada media tanam.

Benih yang sudah direndam kemudian dipindah ke dalam *tray* semai, yang berisi 96 lubang per *tray*. Setiap lubang *tray* disiapkan media tanam, yang terdiri dari campuran tanah *alluvial*, pupuk kandang, dan sekam. Media tanam tersebut dialiri air terlebih dahulu untuk menyediakan kelembapan air yang sesuai untuk pertumbuhan sel benih yang akan ditanam. Setiap lubang tanam dapat diisi dengan 3-5 benih. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan peluang tumbuhnya bibit dalam satu *tray*. Pengambilan benih yang sebelumnya direndam dapat dilakukan dengan tusuk gigi atau tusuk sate. Benih tidak perlu ditanam terlalu dalam ke dalam media, cukup ditanam dengan maksimal kedalaman 0,5 cm. Hal ini untuk tanaman dengan akar serabut yang halus. Peletakan benih yang terlalu dalam akan menurunkan peluang munculnya kecambah, karena energi fisiologis yang dikeluarkan semakin besar. Tanaman segera membutuhkan energi matahari untuk mendukung reaksi metabolisme, khususnya dalam reaksi fotosintesis.

Setelah ditanam, maka dapat dilakukan penyiraman secara berkala terhadap benih tersebut. Penyiraman dapat dilakukan satu atau dua kali sehari. Penyiraman disarankan menggunakan *sprayer*, jika benih yang ditanam baru berumur beberapa hari. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi pergerakan benih dari satu titik ke titik lain dan untuk mengurangi cekaman fisiologis yang mungkin terjadi akibat proses penyiraman yang terlalu berlebihan. Selanjutnya, penyiraman terus dilakukan untuk menjaga kelembapan media tanam, agar tanaman tidak layu dan terus bertumbuh, sampai akhirnya siap untuk dilakukan pindah tanam,

Persiapan Media Tanam

Persiapan media tanam diawali dengan pemberian sosialisasi dan materi terkait prinsip budidaya vertikultur beserta hal-hal yang perlu diketahui dalam budidaya vertikultur. Media tanam yang siap untuk digunakan, terdiri dari campuran tanah *alluvial*, sekam, dan pupuk kandang, dengan perbandingan 2:1:1. Sekop dan cangkul dapat digunakan untuk melakukan homogenisasi media.

Proses persiapan media tanam harus

dilakukan dengan hati-hati untuk memastikan semua bahan tercampur secara merata. Media yang sudah dicampur dapat langsung dimasukkan ke dalam *planter-bag*. Pengisian dapat dilakukan sebanyak $\frac{3}{4}$ dari tinggi *planter-bag* yang digunakan. Media tanam nantinya dapat ditambahkan lagi, seiring dengan bertumbuhnya tanaman yang ditanam. Setelah dimasukkan ke dalam *planter-bag*, maka paralon yang sudah dilubangi dapat ditanam dalam *planter-bag*. Penanaman paralon pada media tanam harus dilakukan dengan perlahan-lahan, dengan cara ditancapkan.

Sistem vertikultur yang siap pakai dapat dilihat pada Gambar 4. Dalam sistem ini, paralon dengan jumlah lubang yang banyak sudah siap untuk ditanami bibit tanaman bayam. Media tanam sudah siap dengan kelembapan tertentu, begitu juga dengan *planter-bag* dan paralon berlubang-nya. Selanjutnya, proses pindah tanam dilakukan terhadap bibit yang berumur 2-3 minggu, dengan ukuran kurang lebih 8-10 cm. Proses pindah tanam harus dilakukan dengan hati-hati. Untuk mengurangi munculnya stress fisiologis pada tanaman yang dipindah, maka pemindahan dilakukan terhadap media tanam dan bibit tanaman bayam yang tumbuh. Pengambilan bibit beserta media dapat dilakukan dengan bantuan tongkat kayu kecil.

Pemeliharaan

Proses pemeliharaan tanaman bayam terdiri dari pemupukan, penyiangan, penyiraman, dan pengendalian hama-penyakit. Pemupukan dilakukan satu minggu setelah pindah tanam. Pemupukan bertujuan untuk menyediakan unsur hara yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman. Pemupukan dapat dilakukan dengan pupuk cair maupun pupuk padat. Dalam program ini digunakan pupuk padat dari jenis pupuk NPK. Unsur-unsur N, P, dan K merupakan jenis unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang banyak [9].

Penyiangan dilakukan dengan tujuan untuk membersihkan gulma yang ada pada sistem budidaya vertikultur tanaman bayam [10]. Gulma harus dihilangkan karena dapat menjadi kompetitor atau pesaing bagi tanaman utama untuk dapat tumbuh dan berkembang. Proses penyiangan dapat dilakukan secara manual, dengan dicabut langsung menggunakan tangan. Selain itu, proses ini juga dapat dibantu dengan alat tertentu untuk memotong rumput dan jenis gulma lainnya.

Penyiraman bertujuan untuk menjaga kelembapan media tanam dan untuk menghindari kekurangan dan kelebihan air [10]. Penyiraman dilakukan setiap hari, setiap pagi atau sore. Air merupakan komponen utama yang menyusun sel makhluk hidup, sebagai matriks tempat terjadinya seluruh reaksi kimia dalam sistem hidup makhluk hidup, khususnya tanaman. Air menyusun kurang

lebih 2/3 bagian biomassa tanaman. Air dibutuhkan selama pertumbuhan dan perkembangan tanaman, baik saat masih di tahapan persemaian maupun saat sudah dilakukan pindah tanam ke sistem vertikultur. Kekurangan air dalam jangka waktu yang lama akan berdampak buruk bagi tanaman, karena dapat menimbulkan stress fisiologis dalam berbagai aras, hingga akhirnya menimbulkan kematian [11].

Pada budidaya bayam merah salah satu faktor penghambat peningkatan produksi adalah adanya serangan hama dan penyakit (Gambar 5). Kehilangan hasil akibat serangan hama dan penyakit dapat mencapai 30% [12]. Jika serangan tersebut sangat fatal dapat mengakibatkan gagal panen. Kehadiran hama secara umum dalam suatu kawasan pertanian, khususnya hortikultura selalu menjadi permasalahan klasik yang dihadapi petani. Hingga kini petani di Indonesia lebih sering menggunakan teknik pengendalian kimiawi dalam mengatasi permasalahan yang timbul. Penggunaan bahan kimia dalam pengendalian yang terus menerus dan berlebihan dapat menimbulkan dampak negatif seperti timbulnya resistensi, resurgensi, dan hama sekunder [13][14]. Selain itu, frekuensi dan dosis penggunaan pestisida yang terus meningkat dapat pula meningkatkan biaya produksi, sehingga hasil panen tidak lagi menguntungkan. Oleh sebab itu, perlu ada kesadaran pemakaian pestisida secara bijak dan senantiasa selalu dicari alternatif pengendalian lain yang lebih ramah lingkungan.

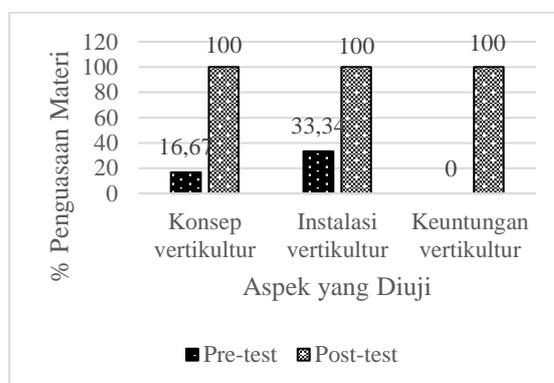


Gambar 5. Serangan hama pada tanaman bayam

Pemanenan

Pemanenan merupakan tahap akhir dalam proses budidaya. Para peserta program diberikan materi tentang penanganan pasca panen tanaman bayam. Proses pemanenan dapat dilakukan pada daun yang berumur masih muda. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan saat melakukan pemanenan daun bayam. Daun harus dipotong dengan hati-hati menggunakan alat potong yang tajam, misal gunting atau pisau. Setelah itu, daun tanaman bayam harus dibersihkan terlebih dahulu (dicuci dengan air) apabila ingin dimanfaatkan lebih lanjut, dimasak langsung atau diolah menjadi produk makanan.

Setelah dilakukan pemberian materi dan praktek pendampingan budidaya vertikultur, dilakukan evaluasi terhadap para peserta program dalam bentuk *post-test*. Hasil evaluasi dapat dilihat pada Gambar 6. Hasil ini menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan para peserta dibandingkan dengan sebelum pemberian materi dan praktek pendampingan budidaya vertikultur. Kegiatan pengabdian masyarakat *transfer of knowledge* sistem budidaya vertikultur dapat meningkatkan minat dan pengetahuan peserta tentang konsep vertikultur sebesar 83,34% (dari 16,67 menjadi 100%), tentang kebutuhan dalam instalasi vertikultur sebanyak 66,67% (dari 33,34 menjadi 100%), dan tentang keuntungan vertikultur sebesar 100% (dari 0 menjadi 100%). Hasil *post-test* yang meningkat ini dapat disebabkan karena peserta mengikuti program tersebut dengan sungguh-sungguh.



Gambar 6. Peningkatan persentase penguasaan materi peserta program setelah penerimaan materi dan praktek budidaya vertikultur

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat *transfer of knowledge* tentang sistem budidaya vertikultur di Panti Asuhan Masjid Gelora Indah Purwokerto Utara dapat meningkatkan minat dan pengetahuan peserta. Kegiatan lanjutan untuk pengolahan pasca panen dan transfer pengetahuan tentang teknik pemasaran dibutuhkan untuk peningkatan jiwa kewirausahaan para peserta.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Jenderal Soedirman atas hibah Pengabdian kepada Masyarakat Skema Penerapan IPTEKS yang diberikan pada tahun 2023.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Lusi, N. 2014. Implikasi Pelayanan Bimbingan terhadap Kehidupan Anak Asuh di Panti Asuhan As-Shohwah Kota Pekanbaru. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

- [2]. 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.
- [3]. Magdalena, I., Annisa, M.N., Ragin, G., Ishaq, A.R. 2021. Analisis Penggunaan Teknik Pre-Test dan Post-Test pada Mata Pelajaran Matematika dalam Keberhasilan Evaluasi Pembelajaran di SDN Bojong 04. *Nusantara: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 3(2), 150-165.
- [4]. Purwanto, N. 2009. *Prinsip – Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- [5]. Costa. 2014. *Choosing The Right Assessment Method Pre- Test/ Post- Test Evaluation*. Boston University
- [6]. Adri, R.F. 2020. Pengaruh Pre-test terhadap Tingkat Pemahaman Mahasiswa Program Studi Ilmu Politik pada Mata Kuliah Ilmu Alamiah Dasar. *Menara Ilmu*, 14(1), 81-85.
- [7]. Lubis, Y.A., Riniarti, M., Bintoro, A. 2014. Pengaruh Lama Waktu Perendaman dengan Air terhadap Daya Berkecambah Trembesi (*Samanea saman*). *Jurnal Sylva Lestari*, 2(2), 25-32.
- [8]. Idrus, H.A., Fuadiyah, S. 2021. Uji Coba Imbibisi pada Kacang Kedelai (*Glycine max*) dan Kacang Hijau (*Vigna radiata*). *Prosiding Semnas Bio 2021 Universitas Negeri Padang*, 1, 710-716.
- [9]. Nurhayati, D.R. 2021. *Pengantar Nutrisi Tanaman*. UNISI Press, Surakarta
- [10]. Ardiansyah, P. 2022. Pertumbuhan tanaman bayam (*Amaranthus tricolor* L.) pada beberapa taraf kadar air yang dikontrol secara presisi menggunakan mikrokontroler Arduino. *Skripsi*. Universitas Lampung.
- [11]. Anggraini, N., Faridah, E., Indrioko, S. 2015. Pengaruh Cekaman Kekeringan terhadap Perilaku Fisiologis dan Pertumbuhan Bibit Black Locust (*Robinia pseudoacacia*). *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 9(1), 40-56.
- [12]. Qisthi, R.T., Novita, K., Khatima, H., Chamila, A., Hikmah, N., Sambopailin, S., Ainun, Y.Z., Aksah, I., Paramita, L., Setiawan, P. 2021. *Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Pangan dan Hortikultura*. Penerbit Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Makassar. Makassar.
- [13]. Amilia, E., Joy, B., Sunardi, 2016. Residu Pestisida pada Tanaman Hortikultura (Studi Kasus di Desa Cihanjuang Rahayu Kecamatan Parongpong Kabupaten Bandung Barat). *Jurnal Agrikultura*, 27(1), 23-29.
- [14]. Hasanah, F.D. 2022. Perilaku Petani dalam Penggunaan Pestisida pada Budidaya Tanaman Sayuran di Nagari Sungai Nanam Kecamatan Lembah Gumanti Kabupaten Solok. *Skripsi*. Universitas Andalas