

OPTIMALISASI GREEN HOUSE MELALUI EDUKASI PENGELOLAAN LAHAN DAN PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR (POC) UNTUK KEMANDIRIAN PANGAN DESA BATUMARTA 1 KECAMATAN LUBUK RAJA

M.Farhan Algonio¹, Sulia Ningsih², Edwan Vanesa³, Syahrani Pito Sahaji⁴, Reynan Stevano⁵

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Baturaja¹

Program Studi Teknologi Pendidikan Fakultas Keguruan & Ilmu Pendidikan Universitas Baturaja²

Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Baturaja³

Program Studi Ilmu Komunikasi Fakultas Ilmu Sosial Ilmu Politik dan Hukum Universitas Baturaja⁴

Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi & Bisnis Universitas Baturaja⁵

Email: Mhdmhafarhan55@gmail.com¹, sulia2833@gmail.com², edanbugudnr@gmail.com³, syahranyil99@gmail.com⁴, rynstvn69@gmail.com⁵

Informasi	Abstract
Volume : 3 Nomor : 1 Bulan : Januari Tahun : 2026 E-ISSN : 3062-9624	<i>Greenhouse optimization is a crucial strategy for supporting village food self-sufficiency by increasing agricultural productivity and sustainability. This activity, part of the Student Community Service Program (KKN), was implemented in Batumarta 1 Village, Lubuk Raja District, in response to the village's need to optimize underutilized Greenhouse facilities. The main challenges faced by the community include limited fertile land, dependence on chemical fertilizers, and the suboptimal use of local organic waste. The KKN program employed an educational and participatory approach through outreach, training, and mentoring for farmer groups and the village community. Land management education focused on sustainable soil cultivation techniques, cropping patterns, and environmentally friendly pest control in Greenhouse s. Furthermore, training was provided on the production of Liquid Organic Fertilizer (POC) using local organic materials such as kitchen waste, livestock manure, and crop residues. The results of the activity demonstrated increased community knowledge and skills in Greenhouse management and independent production of POC, which has resulted in improved land fertility, production cost efficiency, and sustainable food self-sufficiency in Batumarta 1 Village.</i> Keyword: Greenhouse, KKN, liquid organic fertilizer, land management, food independence, community empowerment Abstrak <i>Optimalisasi Greenhouse merupakan salah satu strategi penting dalam mendukung kemandirian pangan desa melalui peningkatan produktivitas dan keberlanjutan pertanian. Kegiatan ini merupakan bagian dari program Kuliah Kerja Nyata (KKN) mahasiswa yang dilaksanakan di Desa Batumarta 1, Kecamatan Lubuk Raja, sebagai respons terhadap kebutuhan desa dalam mengoptimalkan fasilitas Greenhouse yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Permasalahan utama yang dihadapi masyarakat meliputi keterbatasan lahan subur, ketergantungan terhadap pupuk kimia, serta belum optimalnya pemanfaatan limbah organik lokal. Metode pelaksanaan program KKN menggunakan pendekatan edukatif dan partisipatif melalui sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan kepada kelompok tani dan masyarakat desa. Edukasi pengelolaan lahan difokuskan pada teknik pengolahan tanah berkelanjutan, pengaturan pola tanam, serta pengendalian hama ramah lingkungan di dalam Greenhouse. Selain itu, pelatihan pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dilakukan dengan</i>

memanfaatkan bahan organik lokal seperti limbah dapur, kotoran ternak, dan sisa tanaman. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengelola Greenhouse dan memproduksi POC secara mandiri, yang berdampak pada peningkatan kesuburan lahan, efisiensi biaya produksi, serta mendukung kemandirian pangan Desa Batumarta 1 secara berkelanjutan.

Kata Kunci: *Greenhouse, KKN, pupuk organik cair, pengelolaan lahan, kemandirian pangan, pemberdayaan Masyarakat*

A. PENDAHULUAN

Greenhouse atau rumah kaca menawarkan paradigma baru dalam sistem budidaya tanaman dengan menciptakan lingkungan tumbuh yang terkontrol dan dapat dimodifikasi sesuai kebutuhan tanaman. Menurut teori controlled environment agriculture (CEA), *Greenhouse* memungkinkan pengaturan faktor iklim mikro seperti suhu, kelembapan, intensitas cahaya, dan sirkulasi udara secara optimal sehingga mampu melindungi tanaman dari anomali cuaca, serangan hama, dan penyakit (Resh, 2013). Keunggulan utama sistem ini adalah kemampuannya mendukung produksi tanaman secara intensif dan berkelanjutan sepanjang tahun (year-round cultivation), yang berdampak pada peningkatan frekuensi panen dan produktivitas per satuan luas lahan. Selain itu, penerapan teknologi irigasi efisien seperti irigasi tetes di dalam *Greenhouse* terbukti mampu menghemat penggunaan air hingga 50–70% dibandingkan dengan sistem budidaya konvensional.

Meskipun demikian, adopsi dan optimalisasi *Greenhouse* di tingkat petani desa sering kali menghadapi kendala, terutama terkait tingginya biaya operasional. Ketergantungan pada pupuk dan pestisida kimia sintetis menyebabkan biaya produksi meningkat, sehingga manfaat ekonomi dari investasi *Greenhouse* tidak sepenuhnya dirasakan oleh petani. Kondisi ini menunjukkan bahwa optimalisasi *Greenhouse* tidak hanya bergantung pada infrastruktur fisik, tetapi juga pada inovasi pengelolaan hara tanaman yang efektif, ramah lingkungan, dan berbiaya rendah.

Dalam konteks tersebut, Pupuk Organik Cair (POC) menjadi salah satu solusi strategis. POC merupakan hasil dekomposisi bahan organik seperti limbah pertanian, kotoran ternak, dan limbah rumah tangga yang mengandung unsur hara makro dan mikro, mikroorganisme menguntungkan, serta zat pengatur tumbuh alami. Berdasarkan prinsip ekonomi sirkular, pembuatan POC mengubah limbah organik lokal yang sebelumnya tidak bernilai menjadi input pertanian yang bernilai ekonomis. Secara agronomis, POC berfungsi sebagai sumber nutrisi sekaligus soil conditioner yang mampu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas menahan air, dan memperkaya aktivitas biologi tanah. Dari sisi ekonomi dan

ekologi, penggunaan POC dapat menekan biaya produksi, mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, serta menurunkan dampak pencemaran lingkungan.

Desa Batumarta 1, Kecamatan Lubuk Raja, sebenarnya telah memiliki fasilitas *Greenhouse* sebagai sarana pendukung kegiatan pertanian desa. Namun, keberadaan *Greenhouse* tersebut belum dimanfaatkan secara optimal karena keterbatasan pengetahuan masyarakat dalam pengelolaan dan perawatannya. Penggunaan *Greenhouse* masih bersifat terbatas dan belum dilakukan secara berkelanjutan, baik dari segi pengelolaan lahan, pemupukan, maupun pengendalian hama. Akibatnya, potensi *Greenhouse* untuk meningkatkan produktivitas pertanian dan mendukung kemandirian pangan desa belum dapat dirasakan secara maksimal oleh masyarakat. Kondisi ini menunjukkan perlunya pendampingan dan edukasi kepada masyarakat agar fasilitas *Greenhouse* yang telah tersedia dapat dikelola dengan lebih efektif, efisien, dan berkelanjutan sesuai dengan kebutuhan desa.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu pendekatan pemberdayaan yang tidak hanya berorientasi pada peningkatan hasil panen, tetapi juga pada penguatan kapasitas pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengelola *Greenhouse* dan sumber daya lokal secara mandiri. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan oleh mahasiswa Universitas Baturaja melalui program Kuliah Kerja Nyata (KKN). Mahasiswa KKN berperan sebagai fasilitator dan edukator yang memberikan pelatihan teknis, pendampingan, serta praktik langsung pengelolaan *Greenhouse* dan pembuatan POC, sehingga diharapkan mampu mendukung optimalisasi *Greenhouse* dan mendorong terwujudnya kemandirian pangan Desa Batumarta 1 secara berkelanjutan.

B. METODE PENELITIAN

Pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan eksploratif. Metode deskriptif kualitatif dipilih karena mampu menggambarkan secara mendalam kondisi awal, proses pelaksanaan, serta perubahan yang terjadi pada masyarakat sasaran secara sistematis dan faktual berdasarkan realitas lapangan (Sanjaya, 2021). Pendekatan ini relevan dalam kegiatan pengabdian masyarakat yang menekankan pemahaman konteks sosial, perilaku, dan praktik masyarakat dalam mengelola sumber daya lokal. Pendekatan eksploratif digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan, potensi, dan kebutuhan masyarakat Desa Batumarta 1 terkait pengelolaan *Greenhouse* dan pemanfaatan bahan organik lokal sebagai pupuk organik cair. Melalui pendekatan ini, tim pengabdian dapat menggali informasi awal secara partisipatif

sehingga program yang dirancang bersifat kontekstual, adaptif, dan sesuai dengan kebutuhan riil masyarakat (Creswell, 2014).

Mengacu pada tahapan pelaksanaan pengabdian masyarakat menurut Supriatin et al. (2022), kegiatan ini dilaksanakan melalui empat tahap utama, yaitu: (1) observasi, untuk mengidentifikasi kondisi eksisting dan permasalahan lapangan; (2) sosialisasi, untuk menyampaikan tujuan, manfaat, dan rencana kegiatan kepada masyarakat; (3) introduksi, berupa pemberian materi dan demonstrasi teknis pengelolaan *Greenhouse* serta pembuatan POC; dan (4) implementasi, yaitu praktik langsung dan pendampingan penerapan teknologi bersama masyarakat. Rangkaian tahapan tersebut dirancang secara sistematis untuk memastikan ketercapaian tujuan pengabdian serta mendorong partisipasi aktif dan kemandirian masyarakat.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan oleh mahasiswa KKN Universitas Baturaja di Desa Batumarta 1, Kecamatan Lubuk Raja, pada 25 Januari 2026 menunjukkan hasil yang positif dalam upaya optimalisasi *Greenhouse* dan pemanfaatan Pupuk Organik Cair (POC). Kegiatan ini berfokus pada peningkatan kapasitas masyarakat dalam mengelola fasilitas *Greenhouse* yang telah tersedia, namun sebelumnya belum dimanfaatkan secara maksimal, serta mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia melalui pemanfaatan bahan organik lokal. Hal ini merupakan hasil observasi tim KKN dilingkungan desa Batumarta1.

Temuan ini sejalan dengan konsep *community-based development*, yang menekankan bahwa peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat lokal merupakan kunci keberhasilan pembangunan berkelanjutan (Chambers, 1997).

1. Sosialisasi Program

Tahap awal program dilakukan melalui sosialisasi kepada masyarakat desa mengenai tujuan, manfaat, dan rangkaian kegiatan pengabdian. Pada tahap ini, tim pengabdian memperkenalkan konsep optimalisasi *Greenhouse* serta pentingnya penggunaan pupuk organik sebagai upaya mendukung pertanian berkelanjutan dan kemandirian pangan desa.



Gambar 1. Sosialisasi Program

2. Optimalisasi Pengelolaan dan Perawatan *Greenhouse*

Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman masyarakat terhadap fungsi dan perawatan *Greenhouse*, khususnya dalam pengelolaan iklim mikro yang meliputi pengaturan suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya. Penguasaan aspek iklim mikro merupakan faktor kunci dalam keberhasilan budidaya tanaman di dalam *Greenhouse* karena secara langsung memengaruhi proses fisiologis tanaman. Menurut teori *Controlled Environment Agriculture* (CEA), pengelolaan lingkungan tumbuh secara terkontrol memungkinkan optimalisasi proses fotosintesis, respirasi, dan penyerapan hara sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman secara signifikan (Resh, 2013; Shamsihri et al., 2018).

Perbaikan paranet yang dilakukan selama kegiatan berperan penting dalam mengendalikan intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam *Greenhouse*. Paranet berfungsi sebagai peneduh untuk menurunkan radiasi berlebih yang dapat menyebabkan stres fisiologis pada tanaman, seperti peningkatan suhu daun dan laju transpirasi yang berlebihan. Menurut Kittas et al. (2012), penggunaan bahan peneduh yang tepat dapat menjaga kestabilan suhu dan kelembapan udara di dalam *Greenhouse* serta menciptakan lingkungan tumbuh yang lebih kondusif bagi tanaman hortikultura.

Kondisi lingkungan tumbuh yang lebih stabil tersebut berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas tanaman secara berkelanjutan tanpa memerlukan perluasan lahan budidaya. Hal ini sejalan dengan prinsip intensifikasi pertanian yang menekankan peningkatan hasil melalui optimalisasi teknologi dan manajemen budidaya pada lahan yang terbatas (Pretty & Bharucha, 2014). Dengan demikian, pemanfaatan *Greenhouse* yang dikelola

secara tepat tidak hanya mendukung efisiensi produksi, tetapi juga menjadi solusi strategis dalam pengembangan pertanian berkelanjutan berbasis masyarakat.



Gambar 2. Perbaikan paranet di *Greenhouse*

Optimalisasi dan Perbaikan *Greenhouse* juga dilengkapi dengan spanduk selamat datang dan spanduk informasi pembuatan pupuk organik cair.



Gambar 3. Tampilan *Greenhouse* setelah Perbaikan

3. Penerapan Pupuk Organik Cair (POC) Berbasis Daun Gamal

Penerapan POC berbahan dasar daun gamal memberikan dampak positif terhadap pengelolaan hara tanaman. Secara teoritis, pupuk organik cair mengandung unsur hara makro dan mikro serta mikroorganisme yang berperan dalam memperbaiki kesuburan tanah dan meningkatkan aktivitas biologi tanah (Sutanto, 2015). Pada tahap ini, peserta mendapatkan pemaparan materi dan pelatihan teknis mengenai pembuatan Pupuk Organik Cair (POC). Tim pelaksana menjelaskan fungsi POC sebagai sumber nutrisi tanaman, memperkenalkan alat dan bahan, serta mendemonstrasikan prosedur pembuatannya. Alat yang digunakan meliputi botol plastik ukuran 1,5 liter, botol plastik 800 ml, selang aerasi, dan lem tembak. Bahan yang digunakan terdiri atas air cucian beras, EM4, air, dan daun gamal sebagai bahan organik utama.

Prosedur pembuatan POC dilakukan melalui beberapa tahapan sistematis sebagai berikut.

- a. Lobangi tutup botol aqua 1,5L sebesar diameter selang ukur
- b. Masukkan selang ukur ke tutup botol yang sudah di lubangi,kemudian lem dengan lem tembak sepanjang 5cm.
- c. Haluskan daun gamal
- d. Masukkan ke dalam botol aqua ukuran 1,5L
- e. Campur daun gamal yang sudah di haluskan dengan air lindi
- f. Tutup menggunakan tutup botol yang sudah kita lem dengan selang ukur
- g. Isi botol air bekas 800ml dengan air biasa
- h. Masukkan ujung selang satu lagi ke botol aqua yang di isi dengan air biasa
- i. Simpan di tempat sejuk selama 14 hari(jangan langsung dibawah matahari)

Pada sesi praktik, peserta mengimplementasikan prosedur fermentasi limbah daun gamal secara langsung. Kegiatan ini berlangsung efektif berkat pendampingan intensif mahasiswa KKN yang mendapat respons positif. Anggota Kelompok Wanita Tani (KWT) memperlihatkan antusiasme tinggi, khususnya saat tahap pencampuran. Hasil praktik menunjukkan bahwa masyarakat mampu memproduksi dan mengaplikasikan POC secara mandiri dengan dosis yang tepat. Hal ini mendukung teori pertanian berkelanjutan yang menekankan pengurangan ketergantungan pada input kimia dan pemanfaatan sumber daya lokal melalui pendekatan ekonomi sirkular.



Gambar 4. Pemanfaatan Limbah Daun Gamal Tim KKN dan KWT Batumarta 1

Setelah Produksi Pupuk Organik Cair (POC) berbasis daun gamal (*Gliricidia sepium*) yang dilaksanakan di Batumarta 1, Kecamatan Lubuk Raja, mengaplikasikan prinsip fermentasi anaerob untuk mentransformasi nitrogen organik dalam biomassa menjadi

bentuk anorganik yang tersedia bagi tanaman (plant-available nutrients). Tahap preparasi dilakukan melalui pengecilan ukuran partikel secara mekanis guna meningkatkan rasio luas permukaan terhadap volume, sehingga penetrasi enzimatik oleh mikroba dekomposer dapat berlangsung secara optimal. Dalam proses ini, penggunaan bio-aktivator dan suplementasi karbon (molase) berperan krusial sebagai substrat energi awal guna memicu fase pertumbuhan eksponensial mikrobiota sebelum memasuki tahap degradasi selulosa yang lebih kompleks.

Campuran substrat tersebut selanjutnya ditempatkan dalam wadah fermentor kedap udara (anaerob) di Desa Lubuk Raja, dengan masa inkubasi berkisar antara 14 hingga 21 hari. Pengondisian anaerob ini bertujuan memitigasi proses oksidasi yang memicu pembusukan, sekaligus mengarahkan metabolisme bakteri untuk mensintesis asam organik dan senyawa bioaktif fungsional. Selama periode inkubasi, terjadi reaksi hidrolisis protein dan karbohidrat yang terindikasi melalui perubahan karakteristik fisikokimia, seperti penurunan pH, transformasi warna menjadi cokelat gelap atau kehijauan pekat, serta munculnya aroma asam segar.

Output dari proses fermentasi ini berupa konsentrat cair dengan kandungan nitrogen tinggi serta senyawa metabolit sekunder yang berfungsi sebagai pestisida nabati melalui mekanisme alelopati. Karena densitas hara dan tingkat keasaman yang tinggi, aplikasi agronomi POC daun gamal memerlukan prosedur pengenceran dengan rasio 1:10 hingga 1:20 untuk menghindari fitotoksisitas. Distribusi nutrisi dapat dilakukan melalui sistem fertigasi guna memperbaiki aktivitas biologi pada zona perakaran, atau melalui aplikasi foliar untuk menstimulasi pertumbuhan vegetatif secara akseleratif. Integrasi praktik ini merepresentasikan model pertanian sirkular yang mengoptimalkan biomassa lokal dalam penyediaan input hara mandiri yang efisien.

Tahap berikutnya difokuskan pada evaluasi mutu POC melalui uji organoleptik visual dan aroma. Didampingi tim pengabdian, seluruh anggota KWT memeriksa indikator fisik produk untuk memvalidasi standar kualitasnya. Proses ini bertujuan membekali peserta dengan kemampuan diagnostik mandiri dalam mengidentifikasi ciri keberhasilan fermentasi yang ditandai oleh aroma asam segar khas tape sebagai indikator utama keberhasilan program pelatihan

4. Edukasi dan Pemberdayaan Masyarakat

Keterlibatan aktif Kelompok Wanita Tani (KWT) dalam proses pembuatan serta evaluasi mutu pupuk organik cair (POC) menunjukkan efektivitas penerapan pendekatan partisipatif

dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Pendekatan partisipatif menempatkan masyarakat sebagai subjek utama pembangunan, sehingga mereka terlibat secara langsung dalam perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi program. Hal ini sejalan dengan pandangan Ife dan Tesoriero (2008) yang menyatakan bahwa pemberdayaan masyarakat tercapai ketika individu dan kelompok memiliki kapasitas untuk mengakses, mengelola, dan mengendalikan sumber daya serta mampu mengambil keputusan sesuai dengan kebutuhan dan potensi lokal.

Pendampingan yang dilakukan oleh mahasiswa KKN tidak hanya berfokus pada peningkatan keterampilan teknis dalam pembuatan dan pemanfaatan POC, tetapi juga berkontribusi terhadap penguatan aspek sosial berupa peningkatan rasa percaya diri, kemandirian, dan partisipasi aktif masyarakat dalam pengelolaan kegiatan pertanian desa. Menurut Chambers (2014), proses pemberdayaan yang efektif harus mendorong pembelajaran bersama dan penguatan kapasitas lokal agar masyarakat mampu mempertahankan keberlanjutan program secara mandiri.

Secara keseluruhan, integrasi antara optimalisasi *Greenhouse* dan pemanfaatan POC berbasis potensi lokal terbukti mampu meningkatkan kapasitas masyarakat Desa Batumarta 1 dalam mengelola kegiatan pertanian secara lebih efisien, berkelanjutan, dan ramah lingkungan. Penerapan teknologi pertanian sederhana yang dipadukan dengan pemanfaatan sumber daya lokal juga sejalan dengan konsep pertanian berkelanjutan yang menekankan efisiensi input dan pelestarian lingkungan (Pretty, 2008). Dengan demikian, program pengabdian ini tidak hanya memberikan dampak pada aspek teknis pertanian, tetapi juga mendukung upaya penguatan kemandirian pangan desa dan pembangunan pertanian berbasis masyarakat.



Gambar 4. Antusiasme KWT Batumarta 1

5. Implementasi POC dan Implikasi terhadap Kemandirian Pangan Desa

Tahap implementasi kegiatan dilakukan dengan mengintegrasikan pupuk organik cair (POC) ke dalam sistem budidaya tanaman di dalam *Greenhouse* sebagai upaya peningkatan produktivitas dan efisiensi budidaya. Peserta dilibatkan secara aktif dalam praktik pengenceran POC sesuai dengan dosis yang dianjurkan, aplikasi nutrisi pada media tanam melalui teknik penyiraman maupun penyemprotan daun, serta pemantauan kondisi tanaman dan lingkungan *Greenhouse*, seperti suhu dan kelembapan. Keterlibatan langsung masyarakat dalam setiap tahapan budidaya sejalan dengan prinsip *learning by doing* yang efektif dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan teknis petani (Slamet, 2017). Selain itu, peserta juga mendapatkan pendampingan intensif dalam perawatan tanaman hingga masa panen guna memastikan keberhasilan aplikasi teknologi yang diperkenalkan.

Proses integrasi POC ke dalam sistem *Greenhouse* dilakukan melalui tahapan yang terukur dan sistematis, meliputi: (1) pengenceran POC dengan rasio air yang sesuai untuk menghindari kelebihan unsur hara; (2) aplikasi nutrisi pada media tanam melalui teknik penyiraman atau penyemprotan; (3) pemantauan parameter lingkungan *Greenhouse*, terutama suhu dan kelembapan, pasca-pemupukan; (4) perawatan tanaman hingga mencapai fase siap panen; serta (5) standardisasi pengemasan hasil panen menggunakan mika plastik atau kemasan pangan yang dilengkapi label merek sebagai strategi peningkatan nilai tambah (*value-added*) produk pertanian desa. Menurut Widodo dan Nurhayati (2020), pengelolaan lingkungan *Greenhouse* yang terkontrol mampu meningkatkan efisiensi pemupukan serta mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Sementara itu, penerapan pengemasan dan pelabelan produk merupakan bagian dari strategi hilirisasi pertanian yang berperan.

Proses integrasi POC ke dalam sistem *Greenhouse* dilakukan melalui tahapan yang terukur dan sistematis, meliputi: (1) pengenceran POC dengan rasio air yang sesuai untuk menghindari kelebihan unsur hara; (2) aplikasi nutrisi pada media tanam melalui teknik penyiraman atau penyemprotan; (3) pemantauan parameter lingkungan *Greenhouse*, terutama suhu dan kelembapan, pasca-pemupukan; (4) perawatan tanaman hingga mencapai fase siap panen; serta (5) standardisasi pengemasan hasil panen menggunakan mika plastik atau kemasan pangan yang dilengkapi label merek sebagai strategi peningkatan nilai tambah (*value-added*) produk pertanian desa. Menurut Widodo dan Nurhayati (2020), pengelolaan lingkungan *Greenhouse* yang terkontrol mampu meningkatkan efisiensi pemupukan serta mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Sementara itu, penerapan pengemasan dan pelabelan produk merupakan bagian dari strategi hilirisasi pertanian yang berperan penting dalam meningkatkan daya saing produk lokal (Kotler & Keller, 2016).

Melalui rangkaian pelatihan dan pendampingan tersebut, masyarakat diharapkan mampu mengelola *Greenhouse* secara mandiri dan berkelanjutan dengan memanfaatkan POC berbasis limbah organik lokal. Pemanfaatan limbah sebagai input pertanian tidak hanya menekan biaya produksi, tetapi juga mendukung prinsip pertanian ramah lingkungan dan berkelanjutan (Pretty, 2008). Konsep kemandirian pangan menekankan kemampuan masyarakat dalam memproduksi pangan secara berkelanjutan dengan memanfaatkan sumber daya lokal secara optimal (FAO, 2019). Hasil kegiatan menunjukkan bahwa masyarakat Desa Batumarta 1 mulai mampu mengelola *Greenhouse* secara lebih efektif, mengurangi ketergantungan terhadap input kimia, serta meningkatkan nilai ekonomi hasil panen. Dengan demikian, program KKN ini tidak hanya bersifat edukatif, tetapi juga strategis dalam mendukung ketahanan dan kemandirian pangan desa berbasis potensi lokal.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan Pelatihan optimalisasi *Greenhouse* dan pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) yang telah dilaksanakan sebagai bagian dari program pengabdian masyarakat oleh mahasiswa Universitas Baturaja yang sedang menjalankan KKN berhasil memberikan solusi inovatif dalam memanfaatkan potensi Desa lubuk raja berupa lahan pertanian dan limbah organik menjadi sistem budidaya yang produktif dan mandiri. Program kegiatan ini selain mengajak masyarakat melakukan praktik pembuatan pupuk dan manajemen lahan yang sederhana, namun juga membuka peluang efisiensi ekonomi dan kemandirian pangan bagi masyarakat desa, terutama bagi kelompok tani yang berperan aktif dalam kegiatan ini. Pemanfaatan *Greenhouse* dan POC pada akhirnya menciptakan hasil tani yang lebih berkualitas dan menekan biaya produksi secara signifikan. Pelatihan ini juga meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya memanfaatkan sumber daya alam (SDA) lokal seperti daun gamal dan limbah rumah tangga yang sebelumnya terabaikan dan tidak memiliki nilai. Melalui program kegiatan pelatihan ini, masyarakat diharapkan dapat memanfaatkan fasilitas *Greenhouse* secara optimal, meningkatkan hasil panen mereka, serta memperkuat ketahanan pangan Desa lubuk raja secara berkelanjutan.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Chambers, R. (2014). *Rural Development: Putting the Last First*. London: Routledge.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Sage Publications.

- FAO. (2019). *The State of Food Security and Nutrition in the World*. Rome: FAO.
- Hidayat, T., & Putra, A. (2023). Optimalisasi Pemanfaatan Otomasi Greenhouse dan Hydroponic dalam Meningkatkan Produksi Pertanian. *Jurnal Kajian dan Penelitian Umum*, 1(2), 75- 86.
- Ife, J., & Tesoriero, F. (2008). *Community Development: Community-Based Alternatives in an Age of Globalisation*. Pearson Education.
- Kittas, C., Katsoulas, N., Rigakis, N., Bartzanas, T., & Kitta, E. (2012). Effects of shading screens on microclimate, crop production and energy savings in Greenhouse s. *Biosystems Engineering*, 113(2), 130–144.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing Management* (15th ed.). Pearson Education.
- Pretty, J. (2008). Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 363(1491), 447–465.
- Pretty, J., & Bharucha, Z. P. (2014). Sustainable intensification in agricultural systems. *Annals of Botany*, 114(8), 1571–1596.
- Resh, H. M. (2013). *Hydroponic Food Production: A Definitive Guidebook* (7th ed.). CRC Press.
- Sanjaya, W. (2021). *Penelitian Pendidikan: Jenis, Metode dan Prosedur*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sari, D. P., & Syahputra, R. (2024). Pembenahan Greenhouse untuk Pemanfaatan Budidaya Tanaman Hortikultura. *Jurnal Lepa-lepa Open*, 4(2), 55-63.
- Shamshiri, R. R., et al. (2018). Advances in Greenhouse automation and controlled environment agriculture: A transition to plant factories. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 90, 356–368.
- Slamet, M. (2017). *Pemberdayaan Masyarakat dalam Pembangunan*. Bogor: IPB Press.
- Sutanto, R. (2015). *Pertanian Organik: Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Wae, Y. K., Nio, S. A., & Bupu, F. (2024). Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Daun Gamal Sebagai Alternatif Nutrisi Tanaman di Desa Wangka. *Jurnal Abadimas Adi Buana*, 8(1), 1-8.
- Widodo, S., & Nurhayati, A. (2020). Teknologi Greenhousedan pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman hortikultura. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 21(2), 85–94
- Wijayakusuma, I., Maasawet, E. T., & Boleng, D. T. (2023). The Effect of Giving the Combined Liquid Organic Fertilizer of Gamal Leaves (*Gliricidia sepium*) and Kepok Banana Peel on the Growth of Paprika. *Nabatia: Journal of Agriculture*, 11(1), 35-42.