

Pendampingan Adopsi Teknologi Pupuk Batubara melalui Demplot Partisipatif pada Budidaya Cabai di Kelompok Tani Subur Makmur, Kutai Kartanegara

Syakhril^{1*}, Muhammad Saleh¹, Fahrunsyah¹, Tetty Wijayanti²

¹Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman

²Jurusan Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman

*Email: syakhril@yahoo.co.id

ABSTRACT

Chili is a strategic horticultural commodity that contributes to food price fluctuations and national inflation in Indonesia. At the farmer level, chili productivity is constrained by high dependence on inorganic fertilizers and declining soil quality. This community engagement program aimed to assist farmers in introducing and applying coal-based fertilizer technology through a participatory demonstration plot approach in chili cultivation. The activity was conducted from August to December 2024 at the Subur Makmur Farmer Group, Kutai Kartanegara Regency. The methods included socialization, technical training, demonstration plot implementation, and field assistance throughout one planting season. Farmers were directly involved in cultivation activities, plant growth observations, and harvest evaluation. The results showed that the participatory demonstration plot approach improved farmers' understanding and confidence in using coal-based fertilizer as an alternative to reduce chemical fertilizer use. Chili plants under different fertilization practices showed relatively stable growth and production while providing opportunities for improving production cost efficiency. In addition to functioning as a medium for technology transfer, the demonstration plot also became a shared learning space between farmers and the assisting team in understanding more sustainable fertilization practices.

Keywords: chili, coal-based fertilizer, participatory demonstration plot, technology adoption, farmer assistance.

ABSTRAK

Cabai merupakan komoditas hortikultura strategis yang berpengaruh terhadap fluktuasi harga pangan dan inflasi nasional. Produktivitas cabai di tingkat petani masih menghadapi kendala akibat tingginya ketergantungan pada pupuk anorganik dan penurunan kualitas tanah. Kegiatan pengabdian ini bertujuan mendampingi petani dalam mengenal dan menerapkan teknologi pupuk batubara melalui demplot partisipatif pada budidaya cabai. Kegiatan dilaksanakan pada Agustus–Desember 2024 di Kelompok Tani Subur Makmur, Kabupaten Kutai Kartanegara. Metode yang digunakan meliputi sosialisasi, pelatihan teknis, implementasi demplot, dan pendampingan lapangan selama satu musim tanam. Petani terlibat langsung dalam kegiatan budidaya, pengamatan pertumbuhan tanaman, dan evaluasi hasil panen. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pendekatan demplot partisipatif membantu meningkatkan pemahaman dan kepercayaan petani terhadap penggunaan pupuk batubara sebagai alternatif pengurangan pupuk kimia. Tanaman cabai pada berbagai praktik pemupukan menunjukkan pertumbuhan dan produksi yang relatif stabil, serta membuka peluang efisiensi biaya produksi. Selain menjadi media transfer teknologi, demplot juga menjadi sarana pembelajaran bersama antara petani dan tim pendamping dalam memahami praktik pemupukan yang lebih berkelanjutan.

Kata Kunci: Edukasi, usahatani, pangan, pasar, perkotaan.

PENDAHULUAN

Cabai merupakan salah satu komoditas hortikultura strategis yang memiliki peran penting dalam sistem pangan Indonesia. Selain menjadi kebutuhan konsumsi harian masyarakat, cabai juga sering berkontribusi terhadap fluktuasi inflasi akibat perubahan harga yang cukup tajam pada periode tertentu. Fluktuasi tersebut menunjukkan bahwa stabilitas produksi cabai di tingkat petani masih perlu mendapat perhatian.

Di tingkat lapangan, produktivitas cabai masih menghadapi berbagai kendala, terutama berkaitan dengan pengelolaan kesuburan tanah dan tingginya ketergantungan petani terhadap pupuk anorganik.

Penggunaan pupuk kimia secara intensif dalam jangka panjang dapat menurunkan kualitas tanah, baik secara fisik, kimia, maupun biologis, sehingga efisiensi pemupukan cenderung menurun dan biaya produksi semakin meningkat. Kondisi tersebut sejalan dengan laporan FAO (2015) yang menjelaskan bahwa pengelolaan tanah yang tidak berkelanjutan dapat menyebabkan degradasi kualitas tanah dan menurunkan produktivitas pertanian.

Berbagai inovasi pemupukan telah dikembangkan sebagai alternatif untuk memperbaiki kondisi tersebut, salah satunya melalui pemanfaatan pupuk berbasis batubara yang mengandung senyawa humat. Asam humat diketahui berperan dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation, serta mendukung aktivitas mikroorganisme tanah (Canellas & Olivares, 2014). Selain itu, bahan humat juga dilaporkan dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan hara dan membantu menjaga kesehatan tanah secara lebih berkelanjutan (Ampong et al., 2022).

Meskipun demikian, penerapan teknologi pemupukan alternatif di tingkat petani tidak hanya ditentukan oleh keunggulan teknis, tetapi juga oleh proses komunikasi, pengalaman langsung, dan penerimaan petani terhadap inovasi tersebut. Rogers et al. (2009) menjelaskan bahwa difusi inovasi merupakan proses ketika suatu inovasi dikomunikasikan melalui saluran tertentu dalam kurun waktu tertentu di antara anggota sistem sosial. Dalam praktik lapangan, petani cenderung lebih percaya pada teknologi yang dapat diamati secara langsung dibandingkan hanya melalui penjelasan teoritis.

Dalam kondisi tersebut, pendekatan demplot partisipatif menjadi salah satu cara yang lebih mudah diterima karena petani dapat melihat langsung respon tanaman pada berbagai praktik pemupukan sekaligus terlibat dalam proses budidaya dan pengamatan lapangan. Melalui keterlibatan tersebut, petani tidak hanya menerima informasi secara teoritis, tetapi juga memperoleh kesempatan untuk membandingkan respon tanaman dan mendiskusikan pengalaman budidaya secara bersama-sama.

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian ini dilaksanakan melalui pendampingan teknologi pupuk batubara berbasis demplot partisipatif pada budidaya cabai di Kelompok Tani Subur Makmur, Kabupaten Kutai Kartanegara. Kegiatan ini bertujuan meningkatkan pemahaman petani terhadap penggunaan pupuk batubara sebagai alternatif pengurangan pupuk kimia sekaligus mendorong proses pembelajaran bersama melalui pengamatan langsung di lapangan.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada Agustus–Desember 2024 di lahan Kelompok Tani Subur Makmur, Kecamatan Loa Tebu, Kabupaten Kutai Kartanegara. Mitra kegiatan merupakan kelompok tani yang aktif membudidayakan cabai dan memiliki keterbukaan terhadap penerapan teknologi pemupukan alternatif. Pemilihan mitra didasarkan pada kebutuhan petani untuk meningkatkan produktivitas cabai serta mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia melalui praktik pemupukan yang lebih efisien.

Kegiatan dilaksanakan dengan pendekatan partisipatif, yaitu melibatkan petani dalam tahapan perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan evaluasi kegiatan. Pendekatan ini dipilih agar teknologi yang diperkenalkan tidak hanya disampaikan dalam bentuk penyuluhan, tetapi juga dipelajari secara langsung melalui praktik budidaya di lapangan. Melalui cara ini, petani dapat menilai sendiri respon tanaman terhadap berbagai praktik pemupukan yang diterapkan.

Tahapan kegiatan meliputi sosialisasi, pelatihan teknis, pelaksanaan demplot, pendampingan lapangan, dan evaluasi hasil kegiatan. Sosialisasi dilakukan untuk menggali permasalahan budidaya cabai yang dihadapi petani, terutama terkait pemupukan, biaya produksi, dan kestabilan hasil. Pada tahap pelatihan teknis, petani memperoleh penjelasan mengenai penggunaan pupuk batubara, prinsip kombinasi pemupukan, serta cara mengamati pertumbuhan dan hasil tanaman secara sederhana.

Demplot digunakan sebagai media pembelajaran utama dalam kegiatan ini. Pada lahan demplot, ditampilkan beberapa praktik pemupukan yang terdiri atas kombinasi pupuk NPK dan pupuk batubara,

penggunaan pupuk tunggal, serta perlakuan tanpa aplikasi sebagai pembanding. Variasi praktik tersebut disusun agar petani dapat mengamati perbedaan penampilan tanaman pada setiap petakan, mulai dari fase pertumbuhan vegetatif hingga panen.

Pelaksanaan demplot dilakukan bersama petani dengan pendampingan tim pelaksana. Petani terlibat dalam kegiatan budidaya, pemupukan, pemeliharaan tanaman, pengamatan pertumbuhan,

serta diskusi hasil pengamatan di lapangan. Pengamatan dilakukan terhadap beberapa indikator utama, antara lain tinggi tanaman, jumlah cabang, ukuran buah, produksi buah, masa simpan, dan gambaran pendapatan usaha tani. Data agronomis dan ekonomi digunakan sebagai bahan diskusi bersama petani untuk menilai potensi penerapan teknologi pupuk batubara dalam budidaya cabai.

Pendampingan dilakukan secara berkala selama satu musim tanam. Fokus pendampingan tidak hanya pada penerapan teknologi, tetapi juga pada proses belajar petani dalam memahami respon tanaman, membandingkan antarpraktik pemupukan, serta mempertimbangkan aspek biaya dan hasil. Evaluasi kegiatan dilakukan melalui diskusi bersama petani terhadap hasil demplot, kendala pelaksanaan, dan peluang penerapan teknologi pada musim tanam berikutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Dinamika Pertumbuhan Vegetatif Tanaman

Pengamatan pertumbuhan vegetatif tanaman cabai menunjukkan bahwa seluruh perlakuan pemupukan mampu mendukung pertumbuhan tanaman secara relatif stabil selama masa budidaya. Tinggi tanaman terus meningkat dari fase awal pertumbuhan hingga panen, meskipun respon antarperlakuan tidak selalu menunjukkan perbedaan yang mencolok. Hasil pengamatan tersebut menunjukkan bahwa tanaman cabai masih mampu tumbuh dengan baik pada berbagai kombinasi pemupukan yang diterapkan dalam kegiatan demplot.

Pada fase awal pertumbuhan, perbedaan tinggi tanaman antarperlakuan masih relatif kecil. Dalam pengamatan lapangan, kondisi tersebut menjadi bahan diskusi yang menarik bagi petani karena secara visual tanaman pada berbagai petakan tampak tumbuh cukup seragam. Petani mulai memahami bahwa respon tanaman terhadap pemupukan tidak selalu langsung terlihat pada fase awal pertumbuhan, terutama ketika kondisi tanah masih mampu menyediakan hara bagi tanaman.

Memasuki fase pertumbuhan lanjut hingga panen, beberapa perlakuan mulai menunjukkan pertumbuhan tanaman yang relatif lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Perlakuan berbasis NPK penuh cenderung menghasilkan tinggi tanaman yang lebih besar, sedangkan penggunaan pupuk batubara secara tunggal menunjukkan pertumbuhan yang relatif lebih rendah pada kondisi lahan penelitian ini. Meskipun demikian, kombinasi pupuk NPK dan pupuk batubara tetap memperlihatkan pertumbuhan tanaman yang cukup baik dan relatif stabil hingga panen.

Dalam kegiatan pendampingan, pengamatan pertumbuhan tanaman menjadi bagian penting dalam proses diskusi antara petani dan tim pendamping. Petani dapat membandingkan respon tanaman pada berbagai praktik pemupukan sekaligus mendiskusikan faktor-faktor yang diduga mempengaruhi pertumbuhan tanaman selama budidaya berlangsung. Pendekatan demplot partisipatif membantu petani memahami bahwa keberhasilan budidaya tidak hanya ditentukan oleh tingginya dosis pupuk, tetapi juga berkaitan dengan kondisi tanah, keseimbangan hara, dan pengelolaan tanaman secara keseluruhan.

Hasil pengamatan ini juga menunjukkan bahwa penggunaan pupuk batubara memiliki potensi untuk dipadukan dengan pupuk anorganik dalam budidaya cabai. Bagi petani, pengamatan langsung di lapangan menjadi cara yang lebih mudah untuk menilai respon tanaman dibandingkan hanya melalui penjelasan teoritis. Karena itu, demplot selama kegiatan pendampingan tidak sekadar digunakan untuk melihat pertumbuhan tanaman, tetapi juga menjadi ruang diskusi antara petani dan tim pendamping mengenai praktik pemupukan yang dinilai paling sesuai dengan kondisi lapangan.

2. Respons Percabangan dan Implikasinya terhadap Pertumbuhan Tanaman

Jumlah cabang tanaman cabai menunjukkan peningkatan seiring bertambahnya umur tanaman pada seluruh perlakuan pemupukan. Secara visual, perbedaan jumlah cabang antarperlakuan di lapangan tidak tampak terlalu mencolok, meskipun beberapa kombinasi pupuk memperlihatkan pertumbuhan cabang yang relatif lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya.

Dalam kegiatan pendampingan, petani mulai memahami bahwa pertumbuhan cabang berkaitan erat dengan kondisi pertumbuhan tanaman secara umum. Cabang yang berkembang lebih baik dinilai berpotensi mendukung pembentukan bunga dan buah pada fase berikutnya. Selama kegiatan berlangsung, perkembangan cabang tanaman menjadi salah satu hal yang cukup sering diamati dan didiskusikan oleh petani di lapangan.

Pengamatan bersama di lapangan juga membantu petani memahami bahwa respon tanaman terhadap pemupukan tidak selalu muncul dalam bentuk pertumbuhan yang sangat berbeda antarperlakuan. Pada beberapa petakan, tanaman tetap mampu membentuk percabangan yang relatif baik meskipun penggunaan pupuk kimia dikurangi dan dikombinasikan dengan pupuk batubara. Pengamatan tersebut cukup menarik perhatian petani karena sebagian dari mereka sebelumnya beranggapan bahwa pengurangan pupuk kimia akan langsung menurunkan pertumbuhan tanaman secara nyata.

Selain dipengaruhi oleh pemupukan, perkembangan cabang tanaman di lapangan juga diduga berkaitan dengan kondisi lingkungan dan kesuburan awal tanah. Melalui kegiatan demplot, petani mulai melihat bahwa pertumbuhan tanaman di lapangan dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk kondisi tanah, pengelolaan tanaman, dan praktik pemupukan yang diterapkan selama budidaya.

3. Karakter Buah dan Efisiensi Pemanfaatan Hara

Pengamatan terhadap diameter dan panjang buah menunjukkan bahwa tanaman cabai pada berbagai praktik pemupukan masih mampu menghasilkan buah dengan ukuran yang relatif baik. Meskipun perbedaan ukuran buah antarperlakuan tidak terlalu mencolok, beberapa kombinasi pupuk NPK dan pupuk batubara memperlihatkan kecenderungan menghasilkan buah yang lebih seragam dibandingkan perlakuan lainnya.

Dalam pengamatan lapangan, petani tidak hanya memperhatikan jumlah hasil panen, tetapi juga ukuran dan penampilan buah yang dihasilkan. Buah dengan ukuran yang relatif seragam dinilai lebih mudah dipasarkan dan memiliki nilai jual yang lebih baik. Selama kegiatan demplot berlangsung, ukuran dan penampilan buah menjadi salah satu hal yang cukup sering diperhatikan dan didiskusikan oleh petani di lapangan.

Kombinasi pupuk anorganik dan pupuk batubara diduga membantu menjaga ketersediaan hara selama pertumbuhan tanaman berlangsung. Pupuk anorganik menyediakan unsur hara yang cepat tersedia, sedangkan bahan humat dalam pupuk batubara berpotensi membantu mempertahankan unsur hara di dalam tanah agar lebih mudah dimanfaatkan tanaman secara bertahap. Kondisi tersebut diduga mendukung pertumbuhan dan pembentukan buah yang relatif stabil selama budidaya berlangsung.

Melalui pengamatan langsung di lapangan, petani mulai memahami bahwa keberhasilan pemupukan tidak hanya diukur dari tingginya hasil panen, tetapi juga dari kualitas buah yang dihasilkan. Pengalaman membandingkan kondisi buah pada berbagai petakan membantu petani lebih mudah memahami pengaruh praktik pemupukan terhadap pertumbuhan dan kualitas hasil tanaman cabai.

4. Produksi Tanaman dan Perspektif Petani

Hasil pengamatan produksi menunjukkan bahwa tanaman cabai pada berbagai praktik pemupukan masih mampu menghasilkan produksi yang relatif baik selama kegiatan demplot berlangsung. Beberapa kombinasi pupuk NPK dan pupuk batubara memperlihatkan hasil panen yang cenderung lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa aplikasi, meskipun perbedaan antarperlakuan tidak selalu tampak mencolok di lapangan.

Dalam kegiatan pendampingan, kondisi tersebut menjadi bahan diskusi yang cukup menarik bagi petani. Sebagian petani mulai memperhatikan bahwa pengurangan sebagian pupuk kimia masih memungkinkan dilakukan tanpa penurunan hasil yang terlalu jauh. Pengamatan langsung terhadap pertumbuhan tanaman, jumlah buah, dan hasil panen membantu petani menilai bahwa penggunaan pupuk batubara berpotensi menjadi alternatif dalam mendukung budidaya cabai yang lebih efisien.

Selain jumlah produksi, petani juga memberikan perhatian terhadap kestabilan pertumbuhan tanaman selama musim budidaya. Pada beberapa petakan, kombinasi pupuk NPK dan pupuk batubara menunjukkan pertumbuhan tanaman yang relatif seragam hingga panen. Bagi petani, kondisi tersebut dinilai penting karena budidaya cabai tidak hanya dipengaruhi oleh tingginya hasil panen, tetapi juga oleh kemampuan tanaman mempertahankan pertumbuhan dan produksi secara stabil di lapangan.

Selama kegiatan berlangsung, proses pengamatan bersama di lahan demplot membantu membangun diskusi yang lebih terbuka antara petani dan tim pendamping mengenai penggunaan pupuk alternatif. Petani tidak hanya membandingkan hasil panen antarperlakuan, tetapi juga mulai mempertimbangkan aspek biaya pemupukan, kondisi tanah, dan risiko budidaya. Dalam konteks ini, demplot partisipatif tidak hanya menjadi tempat penerapan teknologi, tetapi juga menjadi media belajar bersama dalam menilai peluang penerapan teknologi pemupukan yang lebih sesuai dengan kondisi lapangan.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pengalaman melihat langsung respon tanaman di lapangan memberikan pengaruh yang lebih kuat terhadap penerimaan teknologi dibandingkan penyampaian materi secara teoritis. Melalui proses pendampingan yang berlangsung selama satu musim tanam, petani memiliki kesempatan untuk mengamati, membandingkan, dan mendiskusikan praktik pemupukan secara langsung berdasarkan kondisi budidaya yang mereka hadapi sehari-hari.

5. Masa Simpan dan Kualitas Pascapanen

Pengamatan terhadap masa simpan buah cabai menunjukkan bahwa buah hasil panen dari berbagai praktik pemupukan masih mampu mempertahankan kualitas penyimpanan dalam kisaran yang relatif baik selama pengamatan berlangsung. Pada beberapa perlakuan, buah cabai terlihat memiliki kondisi yang lebih segar dan mengalami penurunan kualitas yang lebih lambat dibandingkan perlakuan lainnya, meskipun perbedaannya tidak selalu tampak mencolok.

Dalam kegiatan pendampingan, aspek masa simpan menjadi salah satu hal yang cukup menarik perhatian petani. Bagi petani cabai, kualitas buah setelah panen memiliki arti penting karena berkaitan langsung dengan fleksibilitas penjualan dan risiko kerusakan hasil panen. Buah yang mampu bertahan lebih lama dinilai memberi peluang pemasaran yang lebih baik, terutama ketika distribusi atau penjualan tidak dapat dilakukan segera setelah panen.

Pengamatan langsung terhadap kondisi buah selama penyimpanan membantu petani memahami bahwa praktik pemupukan tidak hanya mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan jumlah hasil panen, tetapi juga dapat berkaitan dengan kualitas hasil setelah panen. Pada beberapa petakan, buah cabai tampak lebih mampu mempertahankan kesegaran dan warna buah selama masa penyimpanan dibandingkan perlakuan lainnya. Dalam diskusi lapangan, sebagian petani mulai mengaitkan kondisi tersebut dengan keseimbangan pertumbuhan tanaman selama budidaya berlangsung. Meskipun pengamatan masa simpan dalam kegiatan ini masih bersifat sederhana, pengalaman melihat langsung kondisi buah selama penyimpanan memberikan tambahan pemahaman bagi petani mengenai pentingnya kualitas pascapanen dalam budidaya cabai.

6. Analisis Pendapatan dan Implikasi Ekonomi

Analisis pendapatan menunjukkan bahwa praktik pemupukan pada kegiatan demplot memberikan gambaran perbedaan biaya dan hasil usaha tani pada setiap perlakuan. Beberapa kombinasi pupuk NPK dan pupuk batubara masih mampu menghasilkan produksi yang relatif baik dengan penggunaan pupuk kimia yang lebih rendah dibandingkan perlakuan NPK penuh. Kondisi tersebut menjadi perhatian petani karena biaya pemupukan merupakan salah satu komponen pengeluaran terbesar dalam budidaya cabai.

Dalam diskusi lapangan, petani tidak hanya membandingkan jumlah hasil panen, tetapi juga mulai mempertimbangkan keseimbangan antara biaya produksi dan hasil yang diperoleh. Sebagian petani menilai bahwa penggunaan pupuk alternatif menjadi menarik apabila masih mampu mempertahankan pertumbuhan dan hasil tanaman tanpa peningkatan biaya yang terlalu besar. Dalam diskusi selama kegiatan berlangsung, petani mulai mempertimbangkan kemungkinan penggunaan pupuk yang lebih hemat selama pertumbuhan dan hasil tanaman masih dapat dipertahankan dengan baik.

Melalui kegiatan demplot, petani dapat melihat secara langsung bahwa pengurangan sebagian pupuk kimia tidak selalu diikuti penurunan hasil yang tajam pada seluruh perlakuan. Pengalaman tersebut membantu membuka diskusi mengenai kemungkinan penerapan kombinasi pupuk yang lebih efisien sesuai kondisi lahan dan kemampuan ekonomi petani.

Selain hasil panen, petani juga mulai memperhatikan risiko budidaya dalam penggunaan input produksi. Pada kondisi harga pupuk yang cenderung meningkat, teknologi pemupukan alternatif dipandang memiliki peluang untuk membantu mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia. Melalui kegiatan pendampingan, petani mulai membandingkan penggunaan input, biaya budidaya, dan hasil tanaman berdasarkan kondisi yang mereka hadapi langsung di lapangan.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pendekatan demplot partisipatif membantu petani memahami hubungan antara penggunaan input, pertumbuhan tanaman, dan potensi hasil usaha tani. Pengalaman belajar secara langsung di lapangan menjadi lebih mudah diterima petani dibandingkan penyampaian rekomendasi pemupukan secara teoritis semata.

7. Refleksi Proses Adopsi Teknologi

Kegiatan demplot partisipatif selama satu musim tanam memberikan pengalaman langsung bagi petani dalam mengamati penerapan pupuk batubara pada budidaya cabai. Pada awal kegiatan, sebagian petani masih menunjukkan keraguan terhadap penggunaan pupuk batubara sebagai alternatif pengurangan pupuk kimia. Keraguan tersebut terutama berkaitan dengan kekhawatiran terhadap pertumbuhan tanaman dan kemungkinan penurunan hasil panen apabila penggunaan pupuk kimia dikurangi.

Seiring berlangsungnya kegiatan, proses pengamatan bersama di lapangan mulai membangun diskusi yang lebih terbuka antara petani dan tim pendamping. Petani dapat melihat secara langsung respon tanaman pada berbagai praktik pemupukan, mulai dari fase pertumbuhan vegetatif hingga panen. Pengalaman tersebut

membantu petani memahami bahwa respon tanaman tidak selalu berbeda secara mencolok pada seluruh perlakuan, serta membuka pandangan bahwa kombinasi pupuk alternatif masih memiliki peluang untuk diterapkan dalam budidaya cabai.

Dalam kegiatan pendampingan, proses belajar petani tidak hanya terjadi melalui penyampaian materi, tetapi juga melalui pengamatan lapangan dan pertukaran pengalaman antar petani. Diskusi yang muncul selama kegiatan berlangsung umumnya berkaitan dengan kondisi pertumbuhan tanaman, penggunaan pupuk, biaya produksi, dan risiko budidaya. Melalui diskusi dan pengamatan langsung di lapangan, demplot berkembang menjadi ruang belajar bersama antara petani dan tim pendamping dalam memahami praktik pemupukan yang diterapkan selama budidaya.

Sebagian petani mulai menunjukkan ketertarikan terhadap penggunaan kombinasi pupuk NPK dan pupuk batubara, terutama pada perlakuan yang dinilai masih mampu mempertahankan pertumbuhan dan hasil tanaman secara relatif baik. Meskipun demikian, keputusan penerapan teknologi secara lebih luas tetap dipengaruhi oleh kondisi lahan, kebiasaan budidaya, ketersediaan input, dan pertimbangan ekonomi masing-masing petani.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pendekatan partisipatif melalui demplot lapangan membantu memperkuat proses pengenalan teknologi pemupukan alternatif pada budidaya cabai. Bagi petani, pengalaman melihat dan membandingkan langsung respon tanaman di lapangan menjadi lebih mudah diterima dibandingkan rekomendasi yang hanya disampaikan melalui penjelasan teoritis.

KESIMPULAN

Kegiatan pendampingan teknologi pupuk batubara melalui demplot partisipatif pada budidaya cabai memberikan kesempatan bagi petani untuk mempelajari penerapan teknologi pemupukan alternatif secara langsung di lapangan. Melalui proses pengamatan bersama selama satu musim tanam, petani dapat membandingkan respon pertumbuhan tanaman, hasil produksi, kualitas buah, serta pertimbangan biaya budidaya pada berbagai praktik pemupukan yang diterapkan.

Kegiatan demplot membantu membangun pemahaman petani bahwa penggunaan pupuk batubara berpotensi dipadukan dengan pupuk anorganik dalam budidaya cabai. Bagi petani, pengalaman melihat langsung kondisi tanaman di lapangan menjadi lebih mudah dipahami dibandingkan hanya melalui penyampaian materi secara teoritis. Selain memperkenalkan teknologi alternatif, kegiatan pendampingan juga membuka ruang diskusi antara petani dan tim pendamping mengenai pengelolaan pemupukan yang dinilai lebih sesuai dengan kondisi lahan dan kemampuan usaha tani.

Pendekatan partisipatif melalui demplot lapangan menunjukkan bahwa proses pembelajaran berbasis pengalaman dapat membantu memperkuat penerimaan petani terhadap teknologi baru. Meskipun penerapan teknologi secara lebih luas masih dipengaruhi oleh kondisi ekonomi, kebiasaan budidaya, dan ketersediaan input, kegiatan ini memberikan gambaran awal mengenai peluang penggunaan pupuk batubara sebagai bagian dari praktik budidaya cabai yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat mengenai urban farming melalui budidaya hidroponik dengan sistem wick berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta, khususnya ibu-ibu Dasa Wisma Kemuning, dalam menerapkan teknik bercocok tanam di lahan terbatas. Antusiasme peserta yang tinggi menunjukkan potensi besar untuk pengembangan urban farming secara berkelanjutan.

Terdapat kendala dalam hasil praktik, dimana pertumbuhan tanaman kurang baik. Hal ini menunjukkan perlunya pendampingan dan pelatihan lanjutan secara berkala untuk meningkatkan keterampilan teknis peserta dalam pengelolaan budidaya hidroponik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Bank Indonesia Perwakilan Provinsi Kalimantan Timur atas dukungan terhadap pelaksanaan kegiatan pengabdian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kelompok Tani Subur Makmur, Kabupaten Kutai Kartanegara, atas partisipasi dan kerja sama selama kegiatan pendampingan dan pelaksanaan demplot berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

Ampong, K., Thilakaranthna, M. S., Gorim, L. Y., & Vandenberg, A. (2022). Soil health improvement through the application of humic substances: A review. *Soil Systems*, 6(3), 59.

- Canellas, L. P., & Olivares, F. L. (2014). Physiological responses to humic substances as plant growth promoter. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, 1(1), 3.
- Food and Agriculture Organization. (2015). Status of the world's soil resources: Main report. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Rogers, E. M., Singhal, A., & Quinlan, M. M. (2009). Diffusion of innovations. In D. W. Stacks & M. B. Salwen (Eds.), *An integrated approach to communication theory and research* (2nd ed., pp. 418–434). Routledge.