

Pertanian Regeneratif di Lahan Kering Madura: Implementasi, Dampak, dan Potensi Replikasi

Ulil Masruroh*, Yoga Kriswahyudi, Achmad Setiadi

PT Pertamina Hulu Energi West Madura Offshore – Zona 11 Regional 4, Indonesia

Email: mk.ulil.masruroh@pertamina.com*,

mk.yoga.kriswahyudi@mitrakerja.pertamina.com, achmad.setiadi1@pertamina.com

ABSTRAK

Pertanian regeneratif semakin mendapat perhatian sebagai pendekatan alternatif untuk mengatasi degradasi lahan, perubahan iklim dan rendahnya produktivitas pertanian di wilayah marginal. Madura, khususnya Desa Bandangdaja, Kecamatan Tanjungbuni, Kabupaten Bangkalan, menghadapi tantangan serius berupa keterbatasan curah hujan, minimnya sumber daya air, serta ketergantungan masyarakat pada pasokan sayur dan buah dari luar daerah. Penelitian ini bertujuan menganalisis penerapan prinsip-prinsip pertanian regeneratif melalui program Eco-Edufarming yang dikembangkan oleh PT Pertamina Hulu Energi West Madura Offshore (PHE WMO) dan menganalisis dampak sosial, ekonomi dan ekologisnya, serta potensi replikasi model di wilayah lahan kering lain. Metode penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan teknik observasi partisipatif, wawancara mendalam, FGD dan dokumentasi, kemudian dianalisis secara tematik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lima prinsip regenerative, diantaranya penutup tanah, pengolahan tanah minimum, diversifikasi tanaman, integrasi ternak dan penguatan biologi tanah yang dapat diadaptasi secara kontekstual dengan memanfaatkan sumber daya lokal. Dampak yang dihasilkan meliputi peningkatan kapasitas petani, terbentuknya kelompok belajar, penurunan biaya produksi hingga 68%, tambahan pendapatan dari diversifikasi tanaman, serta perbaikan struktur dan kesuburan tanah. Program ini juga memperkuat ketahanan pangan lokal dengan mengurangi ketergantungan pada pasokan dari Jawa. Potensi replikasi terbuka luas, ditunjukkan dengan keterlibatan Kelompok Tani Bumi Sentosa Sejahtera sebagai fasilitator lokal dan dukungan pemerintah desa. Penelitian ini berkontribusi pada literatur pertanian regeneratif di lahan kering dan memberikan rekomendasi untuk memperluas model serupa dengan dukungan fasilitator, kebijakan lokal, dan monitoring jangka panjang.

Kata Kunci: pertanian regeneratif, eco-edufarming, lahan kering, inovasi sosial, Madura

ABSTRACT

Regenerative agriculture has increasingly gained attention as an alternative approach to address land degradation, climate change and low agricultural productivity in marginal areas. Madura, particularly Bandangdaja Village in Tanjungbuni Subdistrict, Bangkalan Regency, faces serious challenges such as limited rainfall, scarce water resources, and community dependence on vegetable and fruit supplies from outside the region. This study aims to analyze the implementation of regenerative agriculture principles through the Eco-Edufarming program developed by PT Pertamina Hulu Energi West Madura Offshore (PHE WMO) and to examine its social, economic, and ecological impacts, as well as the potential for replication in other dryland areas. A descriptive qualitative approach was employed, using participatory observation, in-depth interviews, focus group discussions and documentation, followed by thematic analysis. The findings reveal that five regenerative principles—soil cover, minimum tillage, crop diversification, livestock integration and soil biology enhancement—were contextually adapted using local resources. The impacts include improved farmer capacity, the

establishment of learning groups, reduced production costs by up to 68%, additional household income from crop diversification and improved soil structure and fertility. The program also strengthened local food security by reducing dependence on supplies from Java. Replication potential is promising, as demonstrated by the involvement of the Bumi Sentosa Sejahtera Farmers Group as a local facilitator and the support of village authorities. This study contributes to the literature on regenerative agriculture in dryland contexts and provides recommendations for scaling up similar models with facilitator support, local policy alignment, and long-term monitoring.

Keywords: *regenerative agriculture, eco-edufarming, dryland, social innovation, Madura*

Manuscript accepted: Date

Revised: Date

Date of publication: Date



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International

PENDAHULUAN

Pertanian dunia saat ini menghadapi tantangan multidimensi yang semakin kompleks (Wulandari & Kurniati, 2025). Degradasi lahan, perubahan iklim dan penurunan kesuburan tanah menjadi isu global yang mengancam ketahanan pangan. Laporan Food and Agriculture Organization (FAO, 2020) menyebutkan bahwa sekitar seperempat lahan pertanian dunia mengalami degradasi moderat hingga parah, yang berdampak pada menurunnya produktivitas dan meningkatnya kerentanan petani kecil. Kondisi ini menuntut adanya pendekatan baru yang tidak hanya berorientasi pada hasil panen jangka pendek, tetapi juga pada pemulihan fungsi ekologis tanah, keberlanjutan ekosistem, dan kesejahteraan masyarakat. Salah satu pendekatan yang semakin mendapat perhatian adalah pertanian regeneratif (*regenerative agriculture*), yang menekankan pada perbaikan kualitas tanah, peningkatan keanekaragaman hayati, serta pengurangan ketergantungan pada input kimia (Sher et al., 2024).

Di Indonesia, tantangan serupa juga nyata, terutama di wilayah dengan karakteristik lahan kering (Barus, 2025; Pratami et al., 2025; Rachman, 2017). Madura merupakan salah satu contoh paling menonjol, di mana keterbatasan curah hujan, minimnya sumber daya air, serta kondisi tanah yang miskin bahan organik menjadikan pertanian sulit berkembang secara optimal (Sutanto, 2019). Akibatnya, masyarakat Madura kerap mengandalkan sektor non-pertanian untuk menopang ekonomi keluarga, sementara potensi lahan kering belum sepenuhnya dimanfaatkan.

Berdasarkan temuan di lapangan di Desa Bandangdaja, Kecamatan Tanjungbumi, Kabupaten Bangkalan, kondisi ini semakin diperparah dengan ketergantungan masyarakat terhadap pasokan sayur dan buah yang sebagian besar didatangkan dari Pulau Jawa. Hal ini menunjukkan bahwa selain sulitnya pengelolaan pertanian di lahan kering, ketersediaan pangan lokal juga masih terbatas, sehingga masyarakat belum mandiri dalam memenuhi kebutuhan konsumsi sehari-hari (Rejekiingrum et al., 2022; Rahayu et al., 2021; Sumarniasih, 2021). Persepsi bahwa Madura adalah wilayah yang “tidak ramah pertanian” semakin menguat, sehingga diperlukan inovasi yang mampu membalikkan pandangan tersebut dan membuktikan bahwa lahan kering tetap memiliki prospek produktif bila dikelola dengan pendekatan yang tepat (Setiani et al., 2024; Venna & Romulo, 2025; Rahayu et al., 2022; Yusuf et al., 2025).

Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan prinsip pertanian regeneratif di lahan marginal dapat menghasilkan dampak positif. Lal (2020) menegaskan

bahwa praktik seperti penggunaan mulsa organik, diversifikasi tanaman, dan integrasi ternak mampu meningkatkan kandungan karbon tanah serta efisiensi penggunaan air. Penelitian di Nusa Tenggara Timur oleh Rahardjo et al. (2018) juga membuktikan bahwa teknik konservasi tanah berbasis organik dapat meningkatkan hasil panen jagung hingga 30% di lahan kering. Studi terbaru oleh Gulaiya et al. (2024) menekankan bahwa integrasi kesehatan tanah, manajemen karbon, dan hasil sosial-ekologis dari pertanian regeneratif dapat memperkuat ketahanan pangan di wilayah rentan.

Namun, kajian yang secara khusus mendokumentasikan penerapan pertanian regeneratif di Madura masih sangat terbatas. Kesenjangan pengetahuan ini membuka ruang bagi penelitian yang lebih mendalam mengenai bagaimana prinsip-prinsip pertanian regeneratif dapat diadaptasi pada konteks lokal Madura. Program *eco-edufarming* yang diinisiasi oleh PT Pertamina Hulu Energi West Madura Offshore (PHE WMO) menjadi salah satu contoh inovasi sosial yang relevan, karena tidak hanya memperkenalkan praktik regeneratif, tetapi juga mengintegrasikan aspek edukasi, partisipasi masyarakat dan replikasi model pertanian. Melalui pendekatan ini, masyarakat tidak hanya menjadi penerima manfaat, tetapi juga aktor utama dalam proses transformasi pertanian. Dengan demikian, program ini berpotensi menjadi model percontohan dalam membangkitkan kembali pertanian di lahan kering.

Urgensi penelitian ini terletak pada kebaruan (*novelty*) pendekatan yang ditawarkan: menggabungkan prinsip pertanian regeneratif dengan inovasi sosial berbasis edukasi. Pendekatan ini tidak hanya menekankan aspek teknis budidaya, tetapi juga membangun kapasitas masyarakat, memperkuat jejaring kolaborasi dan menumbuhkan kesadaran ekologis. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan strategi pertanian berkelanjutan di wilayah lahan kering, sekaligus memperkuat ketahanan pangan dan ekonomi lokal. Kebaruan penelitian ini juga terletak pada dokumentasi sistematis praktik regeneratif di Madura, yang selama ini jarang diangkat dalam literatur akademik. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan prinsip-prinsip pertanian regeneratif dalam program *eco-edufarming* PHE WMO di Madura. Fokus penelitian diarahkan pada lima kunci utama pertanian regeneratif, yaitu penutup tanah, pengolahan tanah minimum, diversifikasi tanaman, integrasi ternak, dan penguatan biologi tanah.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan prinsip-prinsip pertanian regeneratif dalam program *eco-edufarming* PHE WMO di Madura, dengan fokus pada lima kunci utama: penutup tanah, pengolahan tanah minimum, diversifikasi tanaman, integrasi ternak, dan penguatan biologi tanah. Selain itu, penelitian ini juga mengkaji dampak sosial, ekonomi, dan ekologis yang ditimbulkan, serta potensi replikasinya di wilayah lahan kering lainnya. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis bagi pengembangan pertanian berkelanjutan di wilayah marginal, sekaligus memperkaya literatur akademik mengenai inovasi sosial-ekologis di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan tujuan untuk memahami secara mendalam penerapan prinsip-prinsip pertanian regeneratif di lahan kering Madura melalui program *Eco Edufarming* yang diinisiasi oleh PHE WMO. Pendekatan ini

dipilih karena sesuai untuk menggali proses, pengalaman, serta makna yang dibangun oleh masyarakat dalam keterlibatannya pada program, sehingga mampu memberikan gambaran kontekstual yang kaya mengenai praktik pertanian regeneratif di wilayah yang memiliki lahan kering dan keterbatasan dalam mengeksplorasi sumber daya air.

Lokasi penelitian ditetapkan di desa binaan PHE WMO yakni Desa Bandangdaja, Kecamatan Tanjungbumi, Kabupaten Bangkalan, yang memiliki karakteristik lahan kering dengan curah hujan rendah dan kondisi tanah miskin bahan organik. Subjek penelitian terdiri atas petani peserta program, fasilitator lapangan, pemerintah desa, serta perwakilan PHE WMO yang terlibat langsung dalam perencanaan dan pelaksanaan kegiatan. Pemilihan informan dilakukan secara purposif, dengan mempertimbangkan keterlibatan aktif mereka dalam program dan pengetahuan yang dimiliki terkait praktik pertanian regeneratif. Teknik purposive sampling lazim digunakan dalam penelitian kualitatif karena memungkinkan peneliti memilih informan yang paling relevan dengan fokus penelitian (Patton, 2015).

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi partisipatif terhadap kegiatan pertanian regeneratif, wawancara mendalam dengan petani dan fasilitator, serta diskusi kelompok terfokus untuk menggali pandangan kolektif masyarakat mengenai manfaat dan tantangan program. Selain itu, dokumentasi berupa laporan kegiatan, catatan teknis, dan foto lapangan juga digunakan sebagai sumber data pendukung. Creswell dan Poth (2018) menekankan bahwa kombinasi berbagai teknik pengumpulan data dalam penelitian kualitatif memungkinkan peneliti memperoleh pemahaman yang lebih utuh mengenai fenomena yang diteliti.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara tematik melalui proses reduksi, kategorisasi, dan interpretasi, dengan fokus pada lima prinsip utama pertanian regeneratif, yaitu penutup tanah, pengolahan tanah minimum, diversifikasi tanaman, integrasi ternak, dan penguatan biologi tanah. Analisis tematik dipilih karena mampu mengorganisasi data kualitatif ke dalam tema-tema utama yang sesuai dengan tujuan penelitian (Braun & Clarke, 2006).

Untuk menjaga keabsahan data, penelitian ini menerapkan triangulasi sumber dan metode, di mana informasi dari wawancara diverifikasi dengan hasil observasi dan dokumentasi. Selain itu, dilakukan member check dengan informan kunci untuk memastikan bahwa interpretasi peneliti sesuai dengan pengalaman nyata di lapangan. Lincoln dan Guba (1985) menyebutkan bahwa triangulasi dan member check merupakan strategi penting dalam penelitian kualitatif untuk meningkatkan kredibilitas dan keabsahan temuan. Pertimbangan etis juga diperhatikan dengan meminta persetujuan dari seluruh informan sebelum wawancara dan observasi dilakukan, menjaga kerahasiaan identitas mereka, serta memastikan bahwa data hanya digunakan untuk kepentingan akademik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengumpulan dan analisis data, penelitian ini menemukan bahwa penerapan prinsip-prinsip pertanian regeneratif melalui program Eco Edufarming yang dikembangkan oleh PHE WMO di Desa Bandangdaja memberikan dampak yang signifikan terhadap pengelolaan lahan kering. Data yang diperoleh dari observasi, wawancara, FGD, dan dokumentasi menunjukkan adanya perubahan nyata baik dalam praktik budidaya, kondisi ekologis lahan, maupun aspek sosial dan ekonomi masyarakat.

Secara umum, hasil penelitian ini dapat dikelompokkan ke dalam beberapa temuan utama. Pertama, terkait dengan bagaimana prinsip-prinsip pertanian regeneratif diterapkan di

lapangan. Kedua, mengenai dampak ekologis, sosial, dan ekonomi yang dirasakan masyarakat setelah mengikuti program. Ketiga, mengenai potensi replikasi model pertanian regeneratif ini ke wilayah lahan kering lain di Indonesia.

Untuk memberikan gambaran yang lebih terstruktur, hasil temuan dan pembahasan berikut disajikan dalam beberapa sub poin yang mengacu pada pertanyaan penelitian. Setiap sub poin diawali dengan deskripsi hasil temuan di lapangan, kemudian diikuti dengan pembahasan yang mengaitkan temuan tersebut dengan teori dan penelitian terdahulu, serta implikasinya bagi pengembangan pertanian regeneratif di lahan kering.

Penerapan Prinsip-Prinsip Pertanian Regeneratif

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan prinsip-prinsip pertanian regeneratif dalam program Eco Edufarming PHE WMO di Desa Bandangdaja dilakukan melalui serangkaian praktik yang disesuaikan dengan kondisi lokal lahan kering Madura. Petani binaan memanfaatkan sumber daya yang tersedia di sekitar mereka untuk mengimplementasikan lima prinsip utama pertanian regeneratif. Adapun prinsip-prinsip yang diterapkan dalam melaksanakan pertanian regeneratif melalui Program Eco Edufarming adalah sebagai berikut :

1. Penutup tanah (mulsa organik).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok tani binaan PHE WMO yakni Kelompok Tani Bumi Sentosa Sejahtera secara konsisten menggunakan mulsa organik dari sabut kelapa untuk menutup permukaan tanah. Praktik ini terbukti menjaga kelembaban tanah di tengah curah hujan yang rendah, menekan pertumbuhan gulma, serta menambah bahan organik yang memperbaiki struktur tanah. Petani melaporkan bahwa lahan yang diberi mulsa lebih tahan terhadap kekeringan dibandingkan lahan tanpa mulsa. Temuan ini sejalan dengan Sher et al. (2024) yang menekankan bahwa penutup tanah merupakan salah satu strategi paling efektif dalam meningkatkan kesehatan tanah dan mengurangi kerentanan terhadap perubahan iklim. Implikasinya, penggunaan mulsa organik menjadi langkah adaptasi sederhana namun berdampak besar bagi pertanian lahan kering Madura. Disisi lain, penggunaan mulsa organik ini juga didukung dengan penggunaan irigasi tetes yang dapat menghemat air sampai 3x lipat. Hal tersebut dikarenakan irigasi tetes langsung menyasar pada akar tanaman.

2. Pengolahan tanah minimum.

Prinsip kedua diterapkan dengan mengurangi intensitas proses membajak demplot pertanian. Jika petani pada umumnya setiap proses tanam selalu melakukan pembajakan lahan, di lokasi Program Eco Edufarming, kelompok dapat meminimalisir proses membajak lahan dan mengoptimalkan teknik tanam langsung. Petani menyebut bahwa setelah dua musim tanam, tanah menjadi lebih gembur dan agregat tanah lebih stabil. Hal ini menunjukkan bahwa pengolahan tanah minimum mampu menjaga struktur tanah dan mengurangi risiko erosi yang sering terjadi di lahan kering. Lal (2020) menegaskan bahwa praktik minimum tillage dapat meningkatkan kandungan karbon organik tanah serta memperbaiki infiltrasi air. Dengan demikian, penerapan prinsip ini di Madura tidak hanya menjaga kualitas tanah, tetapi juga mengurangi beban kerja petani dalam pengolahan lahan.

3. Diversifikasi tanaman (polikultur).

Petani tidak lagi hanya menanam jagung sebagai komoditas utama, tetapi juga mengintegrasikan kacang tanah, melon, semangka, cabe dan tomat dalam satu petak lahan. Diversifikasi ini memberikan hasil panen tambahan yang dapat dijual sebagai upaya

meningkatkan pendapatan dan mempermudah akses masyarakat Bandangdaja untuk membeli sayur dan buah dengan kualitas yang baik. Selain itu, sistem polikultur membantu menjaga keseimbangan ekosistem, mengurangi risiko serangan hama dan memperbaiki siklus hara tanah. Gulaiya et al. (2024) menekankan bahwa diversifikasi tanaman dalam sistem regeneratif berkontribusi pada stabilitas ekosistem dan ketahanan pangan rumah tangga. Dengan demikian, diversifikasi tanaman di Madura menjadi strategi penting untuk mengurangi kerentanan petani terhadap gagal panen akibat kondisi iklim yang tidak menentu.

4. Integrasi ternak.

Program Eco Edufarming juga mendorong petani untuk mengintegrasikan ternak dengan sistem pertanian. Kotoran sapi diolah menjadi pupuk organik cair (POC) dan kompos, sementara residu panen dan rumput yang ada di sekitar lahan digunakan sebagai pakan ternak. Siklus nutrisi tertutup ini memperkuat kemandirian petani dalam penyediaan pupuk, sekaligus mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia yang mahal. Bahkan penghematan produksi pertanian untuk proses perawatan tanaman mencapai 68% setelah rutin menggunakan pupuk organik hasil olahan sendiri. Rahardjo et al. (2018) juga menemukan bahwa integrasi ternak dalam sistem pertanian lahan kering mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya lokal. Dengan demikian, integrasi ternak menjadi salah satu pilar penting dalam membangun sistem pertanian regeneratif yang berkelanjutan di Madura.

5. Penguatan biologi tanah.

Prinsip terakhir diwujudkan melalui pembuatan dan aplikasi mikroorganisme lokal (MOL) serta biofertilizer berbahan sederhana seperti buah busuk, air kelapa, dan gula merah. Aplikasi MOL dilakukan sejak fase persemaian hingga vegetatif dan petani mengamati bahwa tanaman tumbuh lebih seragam, daun lebih hijau, serta serangan hama berkurang. Hal ini menunjukkan bahwa penguatan biologi tanah mampu meningkatkan daya tahan tanaman sekaligus mengurangi kebutuhan pestisida kimia. FAO (2020) menegaskan bahwa kesehatan tanah merupakan fondasi utama bagi keberlanjutan sistem pangan global, dan praktik ini menjadi bukti nyata bagaimana prinsip tersebut dapat diterapkan di tingkat lokal. Implikasinya, penguatan biologi tanah melalui MOL menjadi inovasi sederhana yang memperkuat ketahanan ekosistem pertanian di lahan kering Madura.

Dampak Sosial, Ekonomi, dan Ekologis

Berdasarkan data di lapangan, penerapan pertanian regeneratif di Desa Bandangdaja menghasilkan beberapa dampak nyata diantaranya:

1. Dampak Sosial

1. Terbentuknya kelompok belajar petani yang aktif melakukan praktik bersama di lahan percontohan *eco-edufarming*.
2. Meningkatnya kapasitas petani dalam mengelola lahan kering melalui pelatihan pembuatan pupuk organik cair (POC), MOL, dan teknik polikultur.
3. Munculnya solidaritas sosial baru, ditandai dengan gotong royong dalam pengolahan lahan dan berbagi hasil panen sayuran.
4. Perubahan persepsi masyarakat: dari melihat lahan kering sebagai “tidak produktif” menjadi “lahan yang bisa dihidupkan kembali”.

2. Dampak Ekonomi

1. Diversifikasi tanaman (jagung, kacang tanah, semangka, melon, cabe, tomat dll) memberikan tambahan pendapatan rumah tangga dari hasil panen.

2. Penggunaan pupuk organik lokal menurunkan biaya produksi hingga 68% dibandingkan penggunaan pupuk kimia.
3. Mengurangi ketergantungan pada pasokan sayur dan buah dari Jawa yang harganya mahal dengan daya tahan rendah. Jika sayur dan buah dari Jawa tahan 2-4 hari, sayur dan buah yang dihasilkan kelompok dapat tahan 10-12 hari.
4. Terciptanya peluang usaha kecil berbasis produk organik (misalnya penjualan POC dan kompos hasil produksi kelompok).

3. Dampak Ekologis

1. Tanah yang sebelumnya keras dan memiliki unsur hara yang rendah menjadi lebih gembur setelah dua musim tanam dengan mulsa organik dan pemanfaatan MOL.
2. Tingkat kelembaban tanah lebih terjaga, sehingga tanaman lebih tahan terhadap kekeringan.
3. Keanekaragaman tanaman di lahan polikultur menurunkan intensitas serangan hama dibandingkan sistem monokultur.
4. Limbah ternak dan residu panen dimanfaatkan kembali, sehingga mengurangi pencemaran lingkungan.

Temuan ini memperlihatkan bahwa pertanian regeneratif tidak hanya berdampak pada aspek teknis budidaya pertanian, tetapi juga membawa perubahan sosial, ekonomi, dan ekologis yang signifikan. Dari sisi sosial, terbentuknya kelompok belajar dan meningkatnya kapasitas petani menunjukkan bahwa *Eco-Edufarming* berfungsi sebagai inovasi sosial yang memperkuat modal sosial masyarakat. Hal ini sejalan dengan pandangan Lincoln dan Guba (1985) bahwa partisipasi komunitas merupakan kunci keberhasilan program pembangunan berbasis masyarakat. Perubahan persepsi masyarakat terhadap lahan kering juga menjadi indikator penting bahwa program ini berhasil membangun kesadaran ekologis.

Dari sisi ekonomi, penurunan biaya produksi dan tambahan pendapatan dari diversifikasi tanaman membuktikan bahwa pertanian regeneratif dapat meningkatkan kemandirian petani. Hasil ini konsisten dengan penelitian Rahardjo et al. (2018) di NTT yang menunjukkan bahwa praktik konservasi tanah berbasis organik mampu meningkatkan hasil panen sekaligus menekan biaya input. Selain itu, berkurangnya ketergantungan pada pasokan sayur dari Jawa memperkuat ketahanan pangan lokal, yang sebelumnya menjadi kelemahan utama masyarakat Bandangdaja.

Dari sisi ekologis, perbaikan struktur tanah, peningkatan kelembaban, dan berkurangnya serangan hama menunjukkan bahwa prinsip-prinsip regeneratif bekerja secara sinergis dalam memulihkan ekosistem lahan kering. Temuan ini mendukung pandangan Sher et al. (2024) bahwa pertanian regeneratif mampu meningkatkan kesehatan tanah dan keanekaragaman hayati, sekaligus mengurangi kerentanan terhadap perubahan iklim. Namun demikian, keterbatasan penelitian ini adalah belum adanya data kuantitatif jangka panjang mengenai perubahan kandungan karbon tanah secara terukur. Oleh karena itu, penelitian lanjutan dengan pendekatan kuantitatif sangat diperlukan untuk memperkuat bukti empiris.

Potensi Replikasi Model Pertanian Regeneratif

Berdasarkan data lapangan, program *Eco-Edufarming* di Desa Bandangdaja mulai menarik perhatian dari desa-desa sekitar. Beberapa petani dari desa tetangga datang untuk

belajar praktik pembuatan pupuk organik cair (POC), MOL, dan teknik polikultur. Pemerintah desa juga mendukung dengan menyediakan lahan percontohan yang berfungsi sebagai pusat edukasi. Selain itu, PHE WMO telah menyiapkan modul pelatihan dan dokumentasi praktik pertanian regeneratif untuk memudahkan proses transfer pengetahuan yang digunakan sebagai panduan belajar bagi petani, sehingga proses transfer pengetahuan menjadi lebih terstruktur dan mudah diikuti.

Di sekitar area Kecamatan Tanjungbumi, Kelompok Tani Bumi Sentosa Sejahtera bahkan telah mampu berperan sebagai fasilitator bagi masyarakat sekitar yang ingin melakukan replikasi program. Kehadiran kelompok ini mempercepat proses adopsi karena petani dapat belajar langsung dari sesama petani yang sudah berpengalaman, sehingga transfer pengetahuan menjadi lebih praktis dan kontekstual. Temuan lain menunjukkan bahwa keberhasilan program ini tidak hanya terletak pada aspek teknis, tetapi juga pada pendekatan sosial-edukatif yang melibatkan masyarakat secara aktif. Hal ini membuat model *Eco-Edufarming* relatif mudah direplikasi, karena tidak bergantung pada teknologi mahal, melainkan pada pemanfaatan sumber daya lokal dan penguatan kapasitas masyarakat.

Potensi replikasi model pertanian regeneratif di wilayah lahan kering lain di Indonesia cukup besar, mengingat banyak daerah memiliki kondisi agroekologi yang mirip dengan Madura, seperti Nusa Tenggara Timur, sebagian Jawa Timur, dan Sulawesi Selatan. Prinsip-prinsip regeneratif yang diterapkan di Bandangdaja—mulsa organik, olah tanah minimum, diversifikasi tanaman, integrasi ternak, dan penguatan biologi tanah—bersifat fleksibel dan dapat disesuaikan dengan kondisi lokal. Hal ini sejalan dengan pandangan FAO (2020) bahwa praktik pertanian regeneratif bersifat kontekstual dan dapat diadaptasi lintas wilayah dengan modifikasi sesuai kebutuhan. Keberhasilan replikasi juga ditentukan oleh adanya pendekatan inovasi sosial. Program *Eco-Edufarming* tidak hanya mentransfer teknologi, tetapi juga membangun kapasitas masyarakat melalui pelatihan, pendampingan, dan pembelajaran kolektif. Model ini sejalan dengan konsep *community-based development* yang menekankan partisipasi aktif masyarakat sebagai aktor utama dalam perubahan (Creswell & Poth, 2018). Dengan demikian, potensi replikasi tidak hanya terletak pada praktik teknis, tetapi juga pada keberhasilan membangun kesadaran dan solidaritas sosial.

Namun, terdapat beberapa tantangan yang perlu diperhatikan dalam replikasi. Pertama, ketersediaan fasilitator yang kompeten menjadi faktor kunci agar transfer pengetahuan berjalan efektif. Kedua, dukungan kebijakan lokal sangat penting untuk menyediakan lahan percontohan dan insentif bagi petani. Ketiga, monitoring jangka panjang diperlukan untuk memastikan bahwa praktik regeneratif benar-benar memberikan dampak ekologis dan ekonomi yang berkelanjutan. Implikasinya, model *Eco-Edufarming* PHE WMO dapat menjadi rujukan nasional dalam pengembangan pertanian regeneratif di lahan kering, dengan catatan bahwa setiap wilayah perlu melakukan adaptasi sesuai kondisi sosial, budaya, dan ekologisnya. Dengan demikian, pertanyaan penelitian ketiga dapat dijawab bahwa potensi replikasi model ini sangat besar, asalkan didukung oleh pendekatan partisipatif, fasilitasi yang memadai, dan kebijakan yang berpihak pada pertanian berkelanjutan.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan prinsip-prinsip pertanian regeneratif melalui program Eco-Edufarming PHE WMO di Desa Bandangdaja, Kecamatan Tanjungbumi, Kabupaten Bangkalan, mampu memberikan dampak nyata terhadap pengelolaan lahan kering. Prinsip-prinsip regeneratif yang diterapkan—mulsa organik, pengolahan tanah minimum, diversifikasi tanaman, integrasi ternak dan penguatan biologi tanah dapat diadaptasi secara kontekstual dengan memanfaatkan sumber daya lokal. Hal ini menjawab pertanyaan penelitian pertama bahwa penerapan pertanian regeneratif di Madura dilakukan melalui kombinasi praktik sederhana namun efektif yang saling melengkapi dan relevan dengan kondisi lahan kering. Dari sisi sosial, penelitian ini menemukan bahwa program Eco-Edufarming berhasil meningkatkan kapasitas petani, membentuk kelompok belajar, serta mengubah persepsi masyarakat terhadap lahan kering yang sebelumnya dianggap tidak produktif. Dari sisi ekonomi, diversifikasi tanaman dan penggunaan pupuk organik lokal menurunkan biaya produksi hingga 68% serta memberikan tambahan pendapatan rumah tangga, sekaligus mengurangi ketergantungan pada pasokan sayur dan buah dari Jawa. Dari sisi ekologis, praktik regeneratif terbukti memperbaiki struktur tanah, menjaga kelembaban, serta menurunkan intensitas serangan hama. Dengan demikian, pertanyaan penelitian kedua terjawab bahwa pertanian regeneratif membawa dampak sosial, ekonomi, dan ekologis yang signifikan bagi masyarakat lokal. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa model Eco-Edufarming memiliki potensi besar untuk direplikasi di wilayah lahan kering lain di Indonesia. Kehadiran Kelompok Tani Bumi Sentosa Sejahtera sebagai fasilitator lokal mempercepat proses adopsi, sementara dukungan pemerintah desa dan modul pelatihan dari PHE WMO memperkuat transfer pengetahuan. Hal ini menjawab pertanyaan penelitian ketiga bahwa replikasi model dapat dilakukan dengan syarat adanya fasilitator kompeten, dukungan kebijakan, serta adaptasi sesuai kondisi sosial-ekologis setempat. Kontribusi penelitian ini terletak pada dokumentasi sistematis praktik pertanian regeneratif di Madura, yang selama ini jarang diangkat dalam literatur akademik. Temuan ini memperkaya kajian tentang pertanian regeneratif di lahan kering dan memberikan bukti empiris bahwa inovasi sosial berbasis edukasi dapat memperkuat keberlanjutan pertanian sekaligus ketahanan pangan lokal.

Berdasarkan hasil penelitian, direkomendasikan agar program serupa diperluas ke wilayah lahan kering lain dengan memperkuat kapasitas fasilitator lokal, menyediakan dukungan kebijakan yang berpihak pada pertanian berkelanjutan, serta mengintegrasikan monitoring jangka panjang untuk mengukur dampak ekologis dan ekonomi secara kuantitatif. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengkaji perubahan kandungan karbon tanah, produktivitas tanaman, serta dampak ekonomi rumah tangga secara lebih terukur. Sebagai refleksi, keterbatasan penelitian ini adalah dominannya data kualitatif dan belum adanya pengukuran kuantitatif jangka panjang. Oleh karena itu, penelitian di masa depan dapat memperbaiki keterbatasan ini dengan pendekatan kuantitatif dan komparatif lintas wilayah, sehingga temuan mengenai pertanian regeneratif di lahan kering semakin kuat dan dapat dijadikan dasar pengambilan kebijakan yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Barus, A. S. (2025). Analisis Keberlanjutan Sistem Pertanian Lahan Kering di Wilayah Semi Arid. *Circle Archive*, 1(7).
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2020). *The state of food and agriculture 2020*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Gulaiya, S., Kumar, M., Kumar, R., Kumar, R., Singh, N., Yadav, K., & Singh, A. (2024). Regenerative agriculture: Integrating soil health, carbon management and socio-ecological outcomes. *International Journal of Environment and Climate Change*, 14(9), 92–105. <https://doi.org/10.9734/ijecc/2024/v14i94395>
- Lal, R. (2020). Regenerative agriculture for food and climate. *Journal of Soil and Water Conservation*, 75(5), 123A–124A. <https://doi.org/10.2489/jswc.2020.0620A>
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. SAGE Publications.
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods* (4th ed.). SAGE Publications.
- Pratami, S., Fauzi, M. T., Sjah, T., & Sudharmawan, A. A. (2025). Potensi Biochar Limbah Rumput Laut dalam Meningkatkan Kesehatan Tanah di Lahan Kering dan Implikasinya terhadap Pendapatan Petani. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 4(2), 451–457.
- Rahardjo, S., Nugroho, A., & Lestari, D. (2018). Organic soil conservation practices in dryland farming systems of NTT. *Journal of Dryland Agriculture Research*, 10(2), 45–56.
- Rahayu, S., Sulistiyo, B. L., Rekyani, P. I., & Ma'ruf Pambudi, N. (2021). Strategies for increasing plant productivity in dry land Indonesia. *EAI Conference Proceedings*, April. <https://doi.org/10.4108/eai.7-9.2021.2317727>
- Rahayu, S., et al. (2022). [Repeat of earlier study or related follow-up].
- Rachman, A. (2017). Peluang dan tantangan implementasi model pertanian konservasi di lahan kering. *Sumber Daya Lahan*, 11(2), 77–90.
- Rejekiningrum, P., et al. (2022). Optimising water management in drylands to increase food production in Indonesia. *Sustainability*, 14(18), 11672. <https://doi.org/10.3390/su141811672>
- Setiani, S., Setiawan, E., & Huang, W.-C. (2024). The perceptions and risk reduction strategies of small-scale farmers in Indonesia. *JIFI* (forthcoming).
- Sher, A., Li, H., Ullah, A., Hamid, Y., Nasir, B., & Zhang, J. (2024). Importance of regenerative agriculture: Climate, soil health, biodiversity and its socioecological impact. *Discover Sustainability*, 5(462). <https://doi.org/10.1007/s43621-024-00662-z>
- Sumarniasih, M. S. (2021). Sustainable dryland management strategy in Buleleng. *Journal of Development & Agricultural Policy*.
- Sutanto, R. (2019). *Pertanian organik: Menuju pertanian alternatif dan berkelanjutan*. Kanisius.
- Venna, S. L., & Romulo, A. (2025). Role of agriculture on rural household food security: A systematic review from Indonesia. *Food Technology Department, BINUS University*.
- Yusuf, R., et al. (2025). Intercropping corn and superior rice varieties in Maluku, Indonesia: Productivity impacts. *IJAGBIO*.