

## APLIKASI KOMPOS DAN BIOCHAR SEBAGAI PEMBENAH TANAH UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS LAHAN

Endang Saptiningsih<sup>1\*</sup>, Jafron Wasiq Hidayat<sup>2</sup>, Sri Darmanti<sup>3</sup>,  
Sri Puryono Karto Soedarmo<sup>4</sup>, Rheka Fauzan Azhar<sup>5</sup>, Dhiya Ulhaq<sup>6</sup>,  
Farras Haidar Hakim<sup>7</sup>

<sup>1,2,3</sup>Departemen Biologi, Universitas Diponegoro, Indonesia

<sup>4</sup>KHDTK Wanadipa, Universitas Diponegoro, Indonesia

<sup>5</sup>Program Studi Teknik Kimia, Universitas Diponegoro, Indonesia

<sup>6</sup>Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Diponegoro, Indonesia

<sup>7</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas Diponegoro, Indonesia

[saptiningsihe@gmail.com](mailto:saptiningsihe@gmail.com)

### ABSTRAK

**Abstrak:** Lahan Kelompok Wanita Tani (KWT) Wanadipa di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Ungaran memiliki keterbatasan infiltrasi air dan kandungan bahan organik yang rendah. Kondisi tersebut berpotensi menurunkan produktivitas lahan serta meningkatkan risiko erosi, sehingga diperlukan upaya pembenahan tanah berbasis sumber daya lokal melalui pemanfaatan kompos dan biochar. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan meningkatkan kapasitas KTH (Kelompok Tani Hutan) dan KWT Wanadipa dalam mengolah limbah pertanian menjadi pembenah tanah berbasis biochar dan kompos. Kegiatan ini juga diarahkan untuk memperkuat keterampilan teknis, kesadaran lingkungan, kerja sama, dan kemandirian mitra dalam mengelola sumber daya lokal secara berkelanjutan. Mitra kegiatan adalah KTH dan KWT Wanadipa. Dari total 84 petani, sebanyak 30 orang aktif mengikuti kegiatan pengabdian masyarakat melalui program KKNT yang dilaksanakan di KHDTK Wanadipa, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah. Metode kegiatan meliputi sosialisasi, pelatihan, pendampingan aplikasi biochar dan kompos pada lahan percontohan, serta evaluasi melalui pengujian infiltrasi, pengamatan daya hidup tanaman serta pemahaman dan keterampilan mitra. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa aplikasi kompos dan biochar mampu memperbaiki drainase tanah, meningkatkan kemampuan infiltrasi, serta mendukung adaptasi dan pertumbuhan tanaman kayu putih, serai wangi, nilam, kopi, dan aren. Program ini juga meningkatkan *hardskill* dan *softskill* mitra KTH dan KWT sebesar 35–60% dibandingkan dengan sebelum kegiatan. Dengan demikian, penerapan teknologi biochar dan kompos menjadi solusi pembenahan tanah yang aplikatif, berkelanjutan, serta berpotensi meningkatkan produktivitas lahan dan kemandirian KTH dan KWT Wanadipa.

**Kata Kunci:** Biochar; Infiltrasi Tanah; Kompos; Produktivitas Lahan.

**Abstract:** The land managed by the Wanadipa Women Farmers Group (KWT) in the Ungaran Special Purpose Forest Area (KHDTK) has limited water infiltration and low organic matter content. These conditions may reduce land productivity and increase the risk of erosion; therefore, soil improvement efforts based on local resources are needed through the use of compost and biochar. This community service activity aims to increase the capacity of the Wanadipa Forest Farmers Group (KTH) and Women Farmers Group (KWT) in processing agricultural waste into soil amendments based on biochar and compost. The activity is also designed to strengthen technical skills, environmental awareness, collaboration, and partner independence in managing local resources sustainably. The partners involved in this activity were the Wanadipa KTH and KWT. Of the total 84 farmers, 30 actively participated in the KKNT community service program, which was held at KHDTK Wanadipa in Semarang Regency, Central Java. The methods included socialization, training, assistance with applying biochar and compost to demonstration plots, and evaluation through infiltration testing, plant survival observation, and assessment of partners' understanding and skills. The results showed that applying compost and biochar improved soil drainage, increased infiltration capacity, and supported the adaptation and growth of eucalyptus, citronella, patchouli, coffee, and sugar palm plants. This program also increased the hard skills and soft skills of KTH and KWT partners by 35–60% compared to before the activity. Therefore, the application of biochar and compost technology can serve as a viable, sustainable soil-improvement solution, with the potential to increase land productivity and strengthen the independence of Wanadipa KTH and KWT.

**Keywords:** Biochar; Compost; Land Productivity; Soil Infiltration.



#### Article History:

Received: 05-05-2026

Revised : 20-05-2026

Accepted: 23-05-2026

Online : 08-06-2026



This is an open access article under the  
CC-BY-SA license

## A. LATAR BELAKANG

Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Ungaran merupakan kawasan hutan pendidikan dan penelitian yang dikelola oleh Universitas Diponegoro dengan luas wilayah sekitar ±99,65 hektar (Pinudya et al., 2025). Pengelolaan lahan dilakukan secara kolaboratif oleh Kelompok Tani Hutan (KTH) Wanadipa dan Kelompok Wanita Tani (KWT) Wanadipa melalui kegiatan konservasi tanah, air serta pengelolaan berbagai tanaman produksi. Kelompok Tani Hutan Wanadipa berperan dalam pengelolaan tanaman produksi, rehabilitasi lahan, serta pengendalian erosi, sedangkan KWT Wanadipa berfokus pada pemanfaatan hasil hutan bukan kayu dan pengelolaan tanaman bawah tegakan (Muhammad et al., 2023). Tanaman yang dibudidayakan oleh KWT Wanadipa didominasi oleh kelompok tanaman penghasil minyak atsiri, seperti kayu putih, serai wangi, dan nilam, serta kelompok tanaman berkayu dan perkebunan, antara lain kopi dan aren (Kusumaningrum et al., 2026). Pola pemanfaatan tanaman aromatik seperti serai wangi, kayu putih, dan nilam juga sejalan dengan pengembangan multiusaha kehutanan berbasis agroforestri yang melibatkan masyarakat sekitar kawasan hutan (Herlina & Hendrayana, 2025). Kelompok wanita tani juga mengelola lahan seluas sekitar ±1 hektar yang dimanfaatkan sebagai lokasi kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) untuk mendukung praktik pengelolaan lahan berkelanjutan. Menurut Muhammad et al. (2023), lahan KWT Wanadipa berada pada lahan berlereng sedang hingga curam dengan kemiringan lahan sebagian besar >30% sehingga air hujan tidak dapat terinfiltrasi secara optimal ke dalam tanah. Secara fisik, tanah di lahan KWT Wanadipa didominasi oleh tekstur lempung berliat. Tingginya kandungan liat menyebabkan pori-pori tanah didominasi oleh pori mikro sehingga kemampuan infiltrasi air menjadi rendah dan air sulit meresap ke dalam tanah (Elvania et al., 2025). Selain itu, kandungan bahan organik tanah berdasarkan pengamatan awal berada pada kisaran <2%, yang termasuk kategori rendah dan belum mendukung kesuburan tanah secara optimal. Kondisi ini mengakibatkan tanah mudah mengalami kekeringan pada musim kemarau dan rawan erosi pada musim hujan (Nur et al., 2022). Dampak lanjutan dari kondisi tersebut adalah menurunnya produktivitas lahan pertanian dan vegetasi penutup tanah di sekitar lahan KWT Wanadipa (Zulkoni et al., 2020). Permasalahan kondisi lahan dan produksi pertanian menjadi prioritas utama karena berdampak langsung terhadap keberlanjutan ekosistem di lahan KWT Wanadipa dan kesejahteraan kelompok tani. Oleh karena itu, diperlukan intervensi berbasis teknologi tepat guna yang mudah diterapkan dan memanfaatkan potensi lokal.

Salah satu pendekatan yang ditawarkan adalah penerapan pembenah tanah berupa aplikasi *biochar* dan kompos organik yang dihasilkan dari biomassa lokal (Soekamto et al., 2025). Hal ini juga didukung oleh referensi terkait pemanfaatan limbah pertanian dan pemberdayaan masyarakat di Kawasan KHDTK Wanadipa. Kusumaningrum et al., (2026) menjelaskan

bahwa pemanfaatan limbah pertanian dapat menjadi inovasi yang meningkatkan nilai tambah hasil panen. Menurut Waskitho & Syarifuddin (2022), pengelolaan kawasan difokuskan pada pemberdayaan masyarakat melalui pembenahan tanah guna menjaga kelestarian lahan sekaligus meningkatkan ekonomi pertanian, dengan pemanfaatan sumber daya secara legal dan berkelanjutan, peningkatan produktivitas berbasis praktik ramah lingkungan, serta penataan daerah penyangga secara terpadu melalui pengembangan hutan kemasyarakatan.

Aplikasi biochar dan kompos menjadi upaya pembenahan tanah yang relevan dengan kondisi lahan KWT Wanadipa, di mana keterbatasan infiltrasi dan struktur tanah yang kurang baik mengakibatkan tanah mudah mengalami kekeringan pada musim kemarau serta rawan erosi pada musim hujan (Pradana et al., 2025). Menurut Evizal et al. (2023), biochar berperan dalam meningkatkan porositas, kapasitas simpan air, dan stabilitas agregat tanah sehingga mampu mengurangi limpasan permukaan dan kehilangan hara, sedangkan kompos berfungsi menambah bahan organik, meningkatkan kesuburan tanah, menjerab air serta mendukung aktivitas mikroorganisme tanah (Kurniasih & Soedrajat, 2019). Hal ini sejalan dengan Razzaghi et al. (2020) yang melaporkan bahwa aplikasi biochar dapat menurunkan bobot isi tanah dan meningkatkan air tersedia bagi tanaman, terutama pada tanah bertekstur kasar. Selain itu, Gholamahmadi et al. (2023) menunjukkan bahwa biochar mampu menurunkan limpasan permukaan dan erosi tanah, sehingga relevan untuk lahan yang rentan kehilangan tanah pada musim hujan. Dari aspek biologi tanah, Zheng et al. (2024) juga menegaskan bahwa pemberian pembenah organik, termasuk kompos, dapat meningkatkan karbon organik tanah, aktivitas enzim, dan keberagaman bakteri tanah yang mendukung perbaikan kualitas tanah secara berkelanjutan.

Pemberdayaan masyarakat melalui sosialisasi dan pelatihan kombinasi aplikasi biochar dan kompos pada lahan pertanian bertujuan untuk meningkatkan kapasitas mitra KTH dan KWT Wanadipa dalam mengelola lahan dan limbah pertanian menjadi pembenah tanah yang bermanfaat. Kegiatan ini tidak hanya diarahkan pada peningkatan *hardskill*, seperti keterampilan membuat biochar, mengolah kompos, menentukan dosis aplikasi, mencampurkan biochar dan kompos, serta mengaplikasikannya pada lahan KWT Wanadipa, tetapi juga pada peningkatan *softskill*, seperti kesadaran lingkungan, kemampuan bekerja sama, dan kemandirian dalam pengelolaan sumber daya lokal. Melalui transfer pengetahuan tersebut, mitra diharapkan mampu memanfaatkan sumber daya lokal secara produktif sehingga kombinasi biochar dan kompos dapat memberikan efek sinergis dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologis tanah, menekan risiko erosi, meningkatkan ketersediaan air dan hara bagi tanaman, serta mendukung peningkatan produktivitas lahan pertanian dan vegetasi penutup tanah di sekitar lahan KWT Wanadipa.

## B. METODE PELAKSANAAN

Kawasan hutan (KHDTK) Wanadipa Undip secara geografis berada pada rentang koordinat  $110^{\circ} 25' 40,968''$  BT hingga  $110^{\circ} 26' 35,529''$  BT dan  $7^{\circ} 6' 19,486''$  LS hingga  $7^{\circ} 7' 21,366''$  LS. Kawasan hutan tersebut terbagi ke dalam lima blok utama, meliputi blok pemanfaatan dan eco-edu wisata, blok riset kemitraan, blok rehabilitasi agroforestry, blok riset edukasi, serta blok konservasi.

Dalam tata kelola hutan, salah satu pendekatan yang diterapkan Perhutani adalah pelibatan masyarakat melalui skema Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat (PHBM). Melalui mekanisme ini, lahan hutan dikelola secara kolaboratif dalam jangka waktu dan lokasi tertentu bersama petani penggarap atau pesanggem. Para pesanggem memanfaatkan lahan untuk menanam komoditas pertanian dan memberikan kontribusi berupa sistem bagi hasil kepada Perhutani. Secara keseluruhan, jumlah pesanggem di KHDTK Wanadipa mencapai sekitar 84 orang yang tergabung dalam KTH dan KWT (Muhammad et al., 2026). Kelompok tersebut mengelola petak lahan masing-masing seluas 39,7 ha dan 52,4 ha.

Dari aspek sosial ekonomi, sebagian besar masyarakat penggarap masih berada pada tingkat kesejahteraan yang relatif rendah, dengan pendapatan di bawah nilai UMR. Sementara itu, dari sisi pendidikan, mayoritas masyarakat masih didominasi oleh lulusan SMP. Kondisi tersebut mendorong masyarakat untuk memanfaatkan sumber daya hutan sebagai salah satu upaya untuk memenuhi kebutuhan hidup. Selain itu, keterbatasan pola pikir dan pengetahuan menyebabkan kesadaran terhadap pentingnya kelestarian lingkungan, pengelolaan kawasan hutan secara berkelanjutan, serta pemanfaatan sumber daya lokal secara bijak masih perlu ditingkatkan.

Kegiatan pengabdian masyarakat dilaksanakan menggunakan metode sosialisasi, penyuluhan dan praktik lapangan oleh tim pengabdian masyarakat Universitas Diponegoro bersama KTH dan KWT Wanadipa. Kegiatan ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga Februari 2026. Lokasi pengabdian masyarakat berada di KHDTK Wanadipa, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah.

Tahap persiapan diawali dengan koordinasi antara tim pengabdian masyarakat Universitas Diponegoro, pengelola KHDTK, KTH dan KWT. Kegiatan ini meliputi identifikasi lokasi pelaksanaan, pemberdayaan masyarakat, dan penetapan lahan percontohan. Selain itu, dilakukan survei awal terhadap kondisi tanah dan praktik budidaya yang diterapkan oleh KWT, serta penyusunan rencana kegiatan secara partisipatif bersama mitra (Kelompok Tani dan Pengelola KHDTK).

Tahap pelaksanaan dilakukan dengan pelatihan yang diberikan kepada KTH dan KWT mengenai pembuatan pembenah tanah dan teknik aplikasi *biochar* serta kompos berlapis. Untuk mengetahui efektivitas penggunaan

pembenah tanah tersebut, dilakukan pengujian laju infiltrasi air guna mengevaluasi kemampuan lapisan kompos dan *biochar* dalam memperbaiki drainase tanah sehingga mampu meningkatkan kapasitas resapan air. Selanjutnya, penyiapan lahan diawali dengan pembukaan dan pembersihan lahan pada tiga lokasi penanaman yang berbeda, dengan ukuran masing-masing petak contoh  $4\text{ m} \times 4\text{ m}$  yang berisi 10 unit lubang percontohan. Pada 10 unit lubang percontohan, masing-masing diisi lapisan pembenah tanah dari lapisan atas ke bawah yang terdiri atas: lapisan topsoil, kompos, tanah, campuran *biochar*-kompos, dan lapisan paling bawah adalah lapisan tanah. Kolom lapisan pembenah tanah vertikal ini mempunyai ketebalan total  $\pm 50$  cm. Selanjutnya, pada masing-masing petak contoh ditanami tanaman produksi dan tanaman penghasil minyak atsiri. Petak A dengan kondisi lahan terbuka ditanami serai wangi dan kayu putih, petak B yang merupakan lahan dengan kemiringan tertentu ditanami kayu putih dan kopi, serta petak C dengan kondisi ternaungi ditanami nilam. Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui pendampingan dan praktik langsung secara partisipatif antara mahasiswa KKNT, KTH dan KWT.

Pada tahap pemantauan dan evaluasi, tim pelaksana bersama mitra melakukan pemantauan dan evaluasi untuk mengetahui perubahan kondisi fisik dan kelembapan tanah serta respon tanaman terhadap perlakuan pembenah tanah yang telah diterapkan. Selain itu, dilakukan observasi dan evaluasi terhadap pemahaman, wawasan dan ketrampilan terkait adopsi teknologi oleh kelompok tani atau mitra sebagai indikator keberhasilan kegiatan. Evaluasi terhadap variabel *hardskill* maupun *soft skill* dilakukan langsung di lapangan dan juga dilakukan dengan pengisian kuesioner.

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Kegiatan Persiapan

Kegiatan ini diawali dengan identifikasi lokasi pelaksanaan. Secara umum, wilayah perhutanan di petak KWT didominasi oleh lahan berlereng sedang hingga curam dan kondisi fisik tanah berupa lempung berliat.. Setelah itu, dilakukan identifikasi potensi pemberdayaan masyarakat. Pemberdayaan masyarakat dimulai dengan kawasan yang dikelola oleh KTH dan KWT sehingga memiliki peran strategis dalam pemanfaatan dan pengelolaan lahan secara produktif dan berkelanjutan. Komoditas utama yang dikembangkan di lokasi ini adalah tanaman penghasil minyak atsiri, seperti kayu putih, serai wangi, dan nilam. Jenis tanaman ini memiliki nilai ekonomi tinggi dan potensi pasar yang stabil serta mampu menjaga laju erosi sehingga mendukung kelestarian kawasan hutan (Chanan & Prakosa, 2022). Selain itu, kawasan KWT juga ditanami komoditas lain berupa tanaman berkayu dan tanaman perkebunan, seperti aren dan kopi, yang berfungsi sebagai sumber pendapatan jangka panjang sekaligus mendukung sistem agroforestri dan konservasi lahan. Produk yang dihasilkan di lahan tani KWT Wanadipa disajikan dalam Tabel 1 berikut.

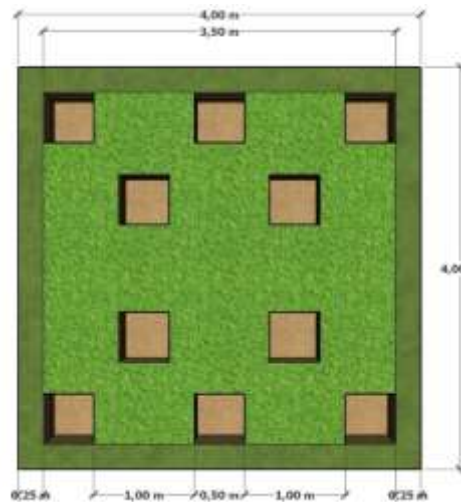
**Tabel 1.** Jenis Tanaman dan Produk Lahan Tani KWT Wanadipa

Kelompok Tanaman	Jenis Tanaman	Produk
Minyak atsiri	Kayu putih	Balsem
	Serai wangi	Sabun
	Nilam	Parfum
Berkayu	Aren	Gula aren
	Kopi	Biji kopi kering

Tabel 1 menunjukkan bahwa lahan yang dikelola dimanfaatkan secara produktif melalui pengembangan tanaman penghasil minyak atsiri dan tanaman berkayu, yang masing-masing menghasilkan produk bernilai ekonomi. Tanaman minyak atsiri seperti kayu putih, serai wangi, dan nilam diolah menjadi balsem, sabun, dan parfum sehingga memberikan nilai tambah yang lebih tinggi dibandingkan dengan penjualan bahan mentah. Sementara itu, tanaman berkayu seperti aren dan kopi menghasilkan gula aren dan biji kopi kering yang memiliki pasar relatif stabil sebagai produk konsumsi. Setelah identifikasi lokasi dan potensi pemberdayaan masyarakat, ditetapkan lahan percontohan guna mengetahui perbandingan infiltrasi tanah dan respon pertumbuhan tanaman pada lahan percontohan dengan aplikasi *biochar* dan kompos terhadap lahan tanpa perlakuan aplikasi *biochar* dan kompos.

## 2. Kegiatan Pelaksanaan

Sesi pertama adalah pembuatan desain lahan percontohan. Menurut Soedradjad & Soeparjono (2022), kebutuhan *biochar* untuk aplikasi pembenah tanah direkomendasikan sebesar  $1.000 \text{ kg ha}^{-1}$ , sedangkan menurut Budiana et al. (2021), kebutuhan kompos berada pada kisaran  $5.000 \text{ kg ha}^{-1}$ . Mengacu pada rekomendasi tersebut, solusi pengembangan yang ditawarkan dalam skala lahan percontohan dilakukan melalui aplikasi berbasis lahan petak, yaitu pada petak berukuran  $4 \text{ m} \times 4 \text{ m}$  yang dilengkapi 10 lubang tanam berukuran  $0,5 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} \times 0,5 \text{ m}$ , di mana setiap lubang diisi campuran *biochar* dan kompos. Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan bahan, setiap lubang memerlukan  $0,25 \text{ kg biochar}$  dan  $1,2 \text{ kg kompos}$ , sehingga pendekatan ini memungkinkan penerapan dosis amendemen tanah yang lebih efisien, terarah, dan adaptif terhadap kondisi lapangan tanpa harus melakukan aplikasi merata pada seluruh luasan lahan. Adapun desain aplikasi *biochar* dan kompos berbasis lahan petak dapat ditampilkan pada Gambar 1 berikut.



**Gambar 1.** Desain Aplikasi *Biochar* dan Kompos Berbasis Lahan Petak

Sesi kedua, yaitu aplikasi pembenah tanah, juga dilaksanakan melalui penyuluhan dan praktik lapangan di lahan KWT Wanadipa. Kegiatan tersebut dihadiri oleh pejabat KHDTK dan pemerintah desa setempat bersama Kelompok Tani Wanadipa (Gambar 2).



**Gambar 2.** Pelaksanaan Program Penyuluhan dan Praktik Lapangan Aplikasi Kompos-*Biochar* berlapis di Lahan KWT, (a) Praktik lapangan aplikasi kompos-*biochar* berbasis lahan petak dan (b) Penyuluhan aplikasi kompos-*biochar* pada kelompok tani

Menurut Malawat et al. (2019), pemerintah desa berperan sebagai ujung tombak dalam pemberian pelayanan kepada masyarakat sekaligus menjadi pilar utama keberhasilan berbagai program aplikasi *biochar* dan kompos sebagai pembenah tanah. Di sisi lain, masyarakat yang mandiri turut berperan sebagai faktor penting dalam proses pembangunan wilayah (Suwondo et al., 2025). Marlina (2019) menyatakan bahwa masyarakat merupakan pihak yang paling memahami kondisinya, termasuk dalam mengenali kelemahan, kelebihan, tantangan, serta peluang yang tersedia.

### 3. Pemantauan dan Evaluasi

Berdasarkan rekomendasi dan solusi yang diberikan oleh tim pengabdian masyarakat, tingkat ketercapaian program dalam pengaplikasian kompos dan *biochar* sebagai pembenah tanah untuk meningkatkan produktivitas lahan KWT Wanadipa ditentukan melalui evaluasi dua parameter penting, yaitu laju infiltrasi air dalam tanah dan respon pertumbuhan tanaman. Hasil evaluasi pengukuran laju infiltrasi air pada tanah dengan aplikasi dan tanpa aplikasi serta pengamatan respon pertumbuhan tanaman dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3. Kedua parameter tersebut digunakan untuk menilai efektivitas pemanfaatan pembenah tanah kompos dan *biochar* dalam memperbaiki sifat fisik tanah sekaligus mendukung pertumbuhan tanaman pada lahan percontohan KWT.

**Tabel 2.** Perbandingan Infiltrasi Tanah Tanpa dan Dengan Aplikasi Kompos dan *Biochar*

Perlakuan	Kondisi Infiltrasi Tanah
Tanpa perlakuan	Infiltrasi terhambat (drainase buruk)
Perlakuan kompos + <i>biochar</i>	Terjadi infiltrasi (drainase baik)

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa perlakuan dengan aplikasi kompos dan *biochar* mampu meningkatkan infiltrasi tanah yang ditunjukkan oleh kondisi drainase yang lebih baik. Penambahan bahan organik pada fraksi tanah liat mampu memperbaiki pori tanah sehingga mendukung terjadinya infiltrasi air permukaan ke dalam tanah (Li et al., 2021). Menurut Anwar et al. (2024), beberapa jenis bahan organik seperti *biochar* dan kompos dapat meningkatkan retensi air tanah sehingga mempertahankan ketersediaan air di dalam tanah. Respon pertumbuhan tanaman terhadap aplikasi kompos dan *biochar* dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

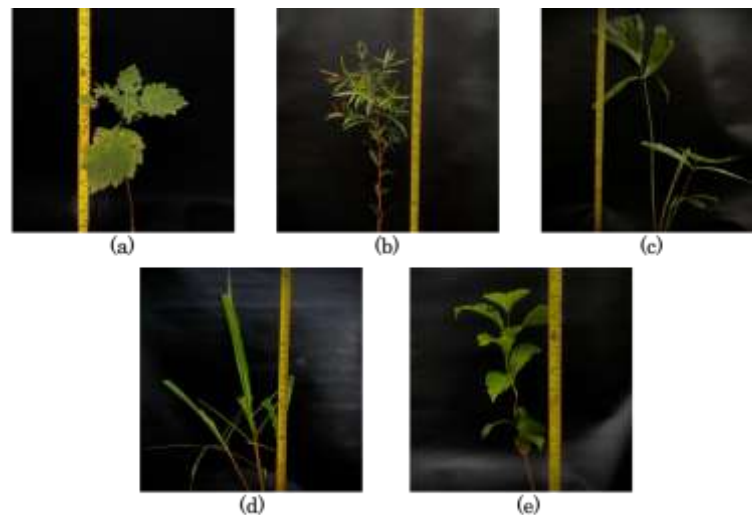
**Tabel 3.** Respon Pertumbuhan Tanaman terhadap Aplikasi Kompos dan *Biochar*

Jenis Tanaman	Daya Hidup Tanaman	Deskripsi pertumbuhan
Kayu Putih	++	Tanaman mampu hidup
Serai Wangi	++	Tanaman mampu hidup
Nilam	++	Tanaman mampu hidup
Kopi	++	Tanaman mampu hidup
Aren	++	Tanaman mampu hidup

Keterangan: (++) tanaman hidup; (+) tanaman layu; (-) tanaman mati

Tabel 3 dan Gambar 3 memperlihatkan daya hidup dan respon pertumbuhan beberapa tanaman terhadap aplikasi kompos dan *biochar*. Tanaman kayu putih, serai wangi, nilam, kopi, dan aren menunjukkan bahwa tanaman mampu beradaptasi dan mengalami pertumbuhan (Gambar 4). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa perbaikan sifat fisik tanah karena pemberian kompos dan *biochar* mendukung perkembangan tanaman. Menurut Mardiana et al. (2018), kompos dan *biochar* dapat memperbaiki

struktur, aerasi dan drainase tanah serta menghasilkan tanaman yang berkualitas. Bahan organik berperan dalam memperbaiki struktur tanah dengan memperlonggar ikatan antarpartikel. Kondisi ini meningkatkan sirkulasi udara dan pergerakan air di dalam tanah, sehingga menciptakan lingkungan perakaran yang lebih baik serta mendukung aktivitas mikroba tanah (Mendrofa & Gulo, 2024). Selain itu, sifat fisik tanah berpengaruh langsung terhadap ketersediaan air dan udara tanah serta perkembangan perakaran yang selanjutnya memengaruhi aspek biologi dan kimia tanah (Alfarisi, 2024).



**Gambar 3.** Pertumbuhan tanaman di Lahan percontohan KWT, (a) Nilam; (b) Kayu putih; (c) Aren; (d) Serai wangi; (e) Kopi



**Gambar 4.** Kondisi pertumbuhan tanaman setelah aplikasi kompos-*biochar* di lahan KWT, (a) Kondisi pertumbuhan tanaman serai wangi pada petak demplot dan (b) Kondisi pertumbuhan tanaman aren dan kopi pada petak demplot

Penggunaan kompos dan *biochar* tidak hanya meningkatkan kualitas tanah secara agronomis, tetapi juga berperan dalam pengelolaan limbah pertanian secara berkelanjutan, berkontribusi terhadap upaya mitigasi perubahan iklim melalui penyimpanan karbon, serta memberikan nilai ekonomi dengan menurunkan biaya produksi. Dengan demikian, kompos dan

*biochar* layak direkomendasikan sebagai bahan pembenah tanah yang efektif, efisien, dan aplikatif pada berbagai sistem budidaya serta kondisi lahan pertanian.

**Tabel 4.** Persentase capaian variabel *hardskill* dan *softskill* sebelum dan setelah sosialisasi, penyuluhan dan praktek lapangan

Variabel yang dinilai	Sebelum kegiatan (%)	Setelah kegiatan (%)	Peningkatan (%)
Pemahaman pembenah tanah (kompos dan biochar)	35	81	46
Keterampilan pembuatan pembenah tanah	45	85	40
Ketrampilan aplikasi pembenah tanah berlapis	25	85	60
Wawasan pengelolaan lingkungan berkelanjutan	30	80	50
Kerja sama tim	50	85	35
Kemandirian dalam pengelolaan sumber daya lokal	35	87	52

Tingkat ketercapaian program aplikasi kompos dan biochar sebagai pembenah tanah dalam peningkatan produktivitas lahan KWT Wanadipa ditentukan juga melalui kegiatan monitoring dan evaluasi terhadap petani mitra, yaitu KTH dan KWT Wanadipa. Evaluasi dilakukan untuk menilai peningkatan *hardskill* dan *softskill* mitra, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.

Hasil pengamatan langsung di lapangan dan data kuesioner menunjukkan bahwa sebelum kegiatan, mitra atau pesanggem memiliki wawasan yang masih rendah mengenai pengelolaan lingkungan berkelanjutan. Kondisi ini dipengaruhi oleh faktor ekonomi dan tingkat pendidikan yang relatif rendah. Selain itu, biomassa berupa ranting dan dedaunan selama ini hanya diletakkan di bawah pohon dan dibiarkan mengalami proses pengomposan secara alami tanpa pengelolaan yang optimal. Sementara itu, ranting-ranting berukuran besar umumnya dimanfaatkan sebagai arang untuk bahan bakar.

Sebelum kegiatan sosialisasi, penyuluhan, dan praktik lapangan, pesanggem belum sepenuhnya memahami proses pengomposan serta manfaatnya dalam meningkatkan penyerapan air tanah dan kesuburan tanah. Mitra juga belum memahami pemanfaatan arang aktif atau biochar sebagai pembenah tanah. Hal tersebut ditunjukkan oleh rendahnya capaian *hardskill* dan *softskill* sebelum program dilaksanakan.

Setelah kegiatan berlangsung, seluruh indikator *hardskill* dan *softskill* menunjukkan peningkatan yang signifikan. Dengan demikian, program pengabdian masyarakat melalui kegiatan KKNT ini diharapkan mampu meningkatkan pemahaman, wawasan, dan keterampilan mitra dalam memanfaatkan sumber daya lokal untuk mendukung pengelolaan

lingkungan berkelanjutan di lahan KWT Wanadipa. Ke depan, penerapan program ini diharapkan dapat diperluas ke lahan-lahan lain di kawasan KHDTK Wanadipa.

#### D. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di lahan KWT Wanadipa, Ungaran, Jawa Tengah, tim pengabdian melakukan sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan terkait permasalahan rendahnya infiltrasi dan kualitas fisik tanah. Tim pengabdian juga memberikan solusi melalui rekomendasi aplikasi kompos dan *biochar* sebagai pembenah tanah untuk meningkatkan kemampuan resapan air dan mendukung pertumbuhan tanaman. Pelaksanaan kegiatan melalui penyuluhan dan praktik langsung oleh tim pengabdian masyarakat dan kelompok tani.

Kegiatan pengabdian masyarakat melalui aplikasi kompos dan *biochar* sebagai pembenah tanah di lahan KWT Wanadipa terbukti mampu memperbaiki kondisi fisik tanah, khususnya dalam meningkatkan drainase dan kemampuan infiltrasi air. Perbaikan sifat tanah tersebut menciptakan lingkungan perakaran yang lebih baik sehingga mendukung adaptasi dan pertumbuhan tanaman kayu putih, serai wangi, nilam, kopi, dan aren. Selain berdampak pada aspek kualitas tanah dan pertumbuhan tanaman, kegiatan ini juga meningkatkan pemahaman serta keterampilan anggota KWT dalam memanfaatkan sumber daya lokal sebagai teknologi pembenahan tanah yang aplikatif dan berkelanjutan. Peningkatan ini berada pada kisaran 35-60% untuk kemampuan *hardskill* dan *softskill*. Dengan demikian, penerapan kompos dan *biochar* berpotensi menjadi solusi efektif untuk meningkatkan produktivitas lahan, mengurangi risiko degradasi tanah, serta memperkuat kemandirian Kelompok Tani Wanadipa dalam pengelolaan lahan secara berkelanjutan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian mengucapkan terima kasih kepada LP2KKN (Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat – Pusat Pelayanan KKN) Universitas Diponegoro atas dukungan yang telah diberikan sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana melalui pendanaan dari sumber dana selain APBN Universitas Diponegoro Tahun Anggaran 2026 dengan Nomor: 177-23/UN7.D2/PM/III/2026.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Alfarisi, S. (2024). Pengaruh pemberian pupuk organik terhadap sifat kimia tanah dan pertumbuhan tanaman terong ungu (*Solanum melongena* L.). *Biofarm*, 20(1), 56–64. <https://doi.org/10.31941/biofarm.v20i1.4255>
- Budiana, A., Kusumawardani, W., & Ayu, I. W. (2021). Aplikasi beberapa dosis kompos hayati dan mulsa jerami padi pada tanaman kedelai edamame (*Glycine max* (L.) Merr.) pada lahan sawah tadah hujan. *Jurnal*

- Agroteknologi*, 1(1), 47–58.  
<https://jurnal.unikal.ac.id/index.php/biofarm/article/download/4255/2356>
- Chanan, M., & Prakosa, G. G. (2022). Pengembangan tanaman penghasil minyak atsiri sebagai sumber pendapatan petani dan pelestarian kawasan hutan. *Kalandra Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(3), 56–65.  
<https://doi.org/10.55266/jurnalkalandra.v1i3.149>
- Elvania, N. C., Mulyanti, H., Uswatun, W., & Nalalizza, N. (2025). Analisis Tekstur Tanah Untuk Evaluasi Kesesuaian Lahan Pertanian Di Desa Kawengan. *Jurnal Sains Agro*, 10(2), 187–195.  
<https://doi.org/10.36355/jsa.v10i2>
- Evizal, R., & Prasmatiwi, F. E. (2023). *Biochar*: pemanfaatan dan aplikasi praktis. *Jurnal Agrotropika*, 22(1), 1–12.  
<https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JAT/issue/view/441>
- Faisal Mirza, D., Guci, D. A., Hasmidarty, H., & Azahari, D. H. (2024). Pengelolaan hutan kopi dan aren dalam inovasi produk kopi aren rasa wine nonalkohol di Kecamatan Kutalimbaru, Deli Serdang. *Journal of Management and Business (JOMB)*, 6(4), 1608–1613. <https://doi.org/10.31539/jomb.v6i4.12372>
- Gholamahmadi, B., Jeffery, S., Gonzalez-Pelayo, O., Alegre Prats, S., Bastos, A. C., Keizer, J. J., & Verheijen, F. G. A. (2023). Biochar impacts on runoff and soil erosion by water: A systematic global scale meta-analysis. *Science of the Total Environment*, 871, 161860, 2–9.  
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.161860>
- Herlina, N., & Hendrayana, Y. (2025). Pemanfaatan tumbuhan obat untuk peningkatan ekonomi masyarakat di Kawasan Gunung Tilu. *Wana Raksa*, 19(2), 29–52.
- Kurniasih, F. P., & Soedrajat, R. (2019). Pengaruh kompos dan PGPR (Plant Growth-Promoting Rhizobacteria) pada lahan kering terhadap produksi sawi (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Pengendalian Hayati*, 2(2), 70.  
<https://doi.org/10.19184/jph.v2i2.17144>
- Li, L., Zhang, Y. J., Novak, A., Yang, Y., & Wang, J. (2021). Role of *biochar* in improving sandy soil water retention and resilience to drought. *Water (Switzerland)*, 13(4), 2–11. <https://doi.org/10.3390/w13040407>
- Malawat, S. H., & Octaviani, N. (2020). Kinerja aparatur desa sebagai ujung tombak pelayanan publik di Desa Keramat, Kabupaten Banjar. *Jurnal Administrasi Publik dan Pembangunan*, 1(2), 1–8. <https://doi.org/10.20527/jpp.v1i2.2444>
- Mardiana, S., Panggabean, E. L., Kuswardani, R. A., & Usman, M. (2018). Pemanfaatan limbah serbuk teh sebagai substitusi serbuk gergaji terhadap pertumbuhan miselium dan produksi jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*). *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi Dan Ilmu Pertanian*, 3(1), 27.  
<https://doi.org/10.31289/agr.v3i1.2065>
- Marlina, N. (2019). Kemandirian masyarakat desa wisata dalam perspektif community-based tourism: studi kasus Desa Ketengger, Kabupaten Banyumas. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan*, 4(1), 17.  
<https://doi.org/10.14710/jiip.v4i1.4735>
- Mendrofa, M. T., & Gulo, D. (2024). Pengaruh pupuk organik terhadap perbaikan struktur dan stabilitas tanah. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*, 1(1), 105–110. <https://doi.org/10.70134/penarik.v2i2.72>
- Pinudya, A. S., Soedarmo, S. P. K., & Kismartini, K. (2025). Analisis Faktor Internal dan Eksternal Proses Pengelolaan KHDTK Wanadipa Berbasis Peran serta Masyarakat dalam Fungsi Simpanan Karbon. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 23(4), 1004–1012. <https://doi.org/10.14710/jil.23.4.1004-1012>
- Pradana, A. A., Maryono, M., & Muhammad, F. (2025). Spatial Analysis of Slope, Wind Direction, and Wind Speed in the Environmental Science Master's Field Laboratory in Forest Areas with the Special Purpose of Wanadipa, Diponegoro University. *Journal of Bioresources and Environmental Sciences*, 4(2), 71–78.

- Prasetyo, T. B., & Yulnafatmawita, Y. (2024). Peranan *biochar* dan kompos dalam meningkatkan retensi air dan produksi jagung manis (*Zea mays* L. var. *saccharata*) pada tanah bertekstur kasar. *Agrikultura*, 35(2), 238-249. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v35i2.53995>
- Muhammad, F., Maryono, M., Hadiyanto, H., Retnaningsih, T., & Hastuti, R. B. (2023). Reboisasi sebagai upaya konservasi di KHDTK dipoforest hutan Penggaron, Kabupaten Semarang. *Jurnal Pasopati*, 5(1), 29–36. <http://ejournal2.undip.ac.id/index.php/pasopati>
- Ain, S. N., Azis, M. A., & Dude, S. (2022). Analisis Status Unsur Hara Makro (N, P, K) Serta C-Organik dan pH pada Lahan Kering di Kecamatan Tabongo, Kabupaten Gorontalo. *Jurnal Agroteknotropika*, 11(2), 42–48.
- Kusumaningrum, H. P., Zainuri, M., Ngestiningsih, D., Safriliana Isnaeni, A., Khaira Razana, A., Alfiatuzzahra, D., Deswanto Prasetyo Kurniantoro, V., Syahmina Badzlin, Z., Dzikra Maulidya, S., Nurul Hidayati, B., Chandra Ajeng Sotya Ardan, K., Affan Pasha, M., & Nasywa Maharani, P. (2026). KKN Tematik: pemberdayaan KWT melalui aplikasi TTG produk sabun pembersih lantai berbantuan atsiri hutan dan eco-enzyme di KHDTK Wanadipa Undip dan e-commerce. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 17(1), 134–143. <http://journal.upgris.ac.id/index.php/e-dimas>
- Razzaghi, F., Obour, P. B., & Arthur, E. (2020). Does biochar improve soil water retention? A systematic review and meta-analysis. *Geoderma*, 361, 114055 ref. 104. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2019.114055>
- Wulandari, S., Ramdani, M. I., Rivaldo, D. O., & Fauzi, M. I. (2025). Extension on Rainwater Harvesting System to Meet Clean Water Needs in Alai Village: Penyuluhan Sistem Pemanenan Air Hujan Dalam Memenuhi Kebutuhan Air Bersih di Desa Alai. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 9(6), 1752-1758.
- Soedradjad, R., & Soeparjono, S. (2022). Respon pertumbuhan tanaman jagung terhadap aplikasi *biochar* pada lahan kering dengan dua sistem irigasi. *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia*, 7(1), 26. <https://doi.org/10.32503/hijau.v7i1.2242>
- Soekamto, M. H., Wulandari, D. K., Tabara, R., Sangadji, I. M., Atin, B. K., & Rosdiana, E. (2025). Penerapan Teknologi Pembenah Tanah Untuk Meningkatkan Kualitas dan Produktivitas Lahan dalam Budidaya Pertanian Berkelanjutan di Kabupaten Sorong. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bhinneka*, 3(4), 354–360. <https://doi.org/10.58266/jpmb.v3i4.159>
- Waskitho, N. T. (2022). Pemberdayaan masyarakat sekitar khdtk umm dalam konservasi kawasan hutan melalui sistem agroforestri. *Budimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 333–338. <https://jurnal.stie-aas.ac.id/index.php/JAIM/article/view/6052>
- Zheng, W., Zhao, Z., Lv, F., & Li, Z. (2024). Investigating the effects of organic amendments on soil microbial composition and its linkage to soil organic carbon: A global meta-analysis. *Science of the Total Environment*, 906, 167432. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.167432>
- Zulkoni, A., Rahyuni, D., & Nasirudin, N. (2020). Pengaruh bahan organik dan jamur mikoriza arbuskula terhadap harkat tanah pasir pantai selatan Yogyakarta yang menjadi medium pertumbuhan jagung (*Zea mays*). *Media Ilmiah Teknik Lingkungan*, 5(1), 8–15. <https://doi.org/10.33084/mitl.v5i1.1348>