

Perubahan Sifat Tanah Entisol Akibat Pemberian Kompos dan Biochar terhadap Biomassa Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill)

(Changes in Entisol Soil Properties due to the Application of Compost and Biochar on the Biomass of Soybean Plants (*Glycine max* (L.) Merrill))

Shafira Amanda Ameydi¹, Zainabun Zainabun¹, Teti Arabia^{1*}

¹Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

*Corresponding author: tetiarabia@usk.ac.id

Abstrak. Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) menjadi salah satu sumber protein nabati bagi masyarakat Indonesia yang produktivitasnya rendah dikarenakan penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus oleh petani. Sifat tanah Entisol tidak terlalu baik untuk menunjang pertumbuhan bagi tanaman dikarenakan bahan induk pada Entisol mengandung unsur hara yang sedikit. Tanaman kedelai memiliki biomassa yang dapat diartikan seluruh tanaman meliputi akar, batang, daun, dan berat polong yang ditimbang saat panen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kompos dan biochar terhadap perubahan sifat tanah Entisol dan biomassa tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) non faktorial yang terdiri dari tujuh perlakuan dan tiga ulangan. Jenis perlakuan yaitu A0 = tanpa perlakuan, A1 = kompos jerami padi 10 ton ha⁻¹, A2 = kompos jerami padi 20 ton ha⁻¹, A3 = biochar sekam padi 4 ton ha⁻¹, A4 = biochar sekam padi 8 ton ha⁻¹, A5 = kompos jerami padi 10 ton ha⁻¹ + biochar sekam padi 4 ton ha⁻¹, A6 = kompos jerami padi 20 ton ha⁻¹ + biochar sekam padi 8 ton ha⁻¹. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong, berat berangkasan basah, water holding capacity, dan rasio C/N tanah. Hasil menunjukkan bahwa pemberian kompos dan biochar berpengaruh nyata terhadap biomassa tanaman, yaitu pada jumlah cabang enam minggu setelah tanam (MST), jumlah polong dan berat berangkasan basah tanaman. Namun, tidak ditemukan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman enam MST dan sifat fisika adalah water holding capacity dan sifat kimia tanah yaitu rasio C/N tanah.

Kata kunci : Entisol, kompos, biochar, kedelai, sifat tanah, biomassa tanaman.

Abstract. Soybeans (*Glycine max* (L.) Merrill) are one of the sources of vegetable protein for Indonesian people whose productivity is low due to the continuous use of inorganic fertilizers by farmers. The nature of Entisol soil is not very good for supporting plant growth because the parent material in Entisol contains few nutrients. Soybean plants have biomass which can be interpreted as the entire plant including roots, stems, leaves, and pod weight which is weighed at harvest. This study aims to determine the effect of compost and biochar on changes in Entisol soil properties and soybean plant biomass (*Glycine max* (L.) Merrill). The study was conducted using a non-factorial randomized block design (RBD) consisting of seven treatments and three replications. Types of treatment are A0 = no treatment, A1 = 10 tons ha⁻¹ rice straw compost, A2 = 20 tons ha⁻¹ rice straw compost, A3 = 4 tons ha⁻¹ rice husk biochar, A4 = 8 tons ha⁻¹ rice husk biochar, A5 = 10 tons ha⁻¹ rice straw compost + 4 tons ha⁻¹ rice husk biochar, A6 = 20 tons ha⁻¹ rice straw compost + 8 tons ha⁻¹ rice husk biochar. The parameters observed include plant height, number of branches, number of pods, wet stalk weight, water holding capacity, and soil C/N ratio. The results showed that the provision of compost and biochar significantly affected plant biomass, namely the number of branches six weeks after planting (WAP), the number of pods and the wet stalk weight of the plant. However, no significant effect was found on plant height six WAP and physical properties were water holding capacity and chemical properties of the soil were the C/N ratio of the soil.

Keywords: Entisol, compost, biochar, soybean, soil properties, plant biomass

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) menjadi salah satu sumber protein nabati bagi masyarakat Indonesia yang banyak mengandung karbohidrat dan lemak baik. Selain padi, kedelai sama pentingnya demi mendukung penerapan program diversifikasi pangan. Tanaman kedelai memiliki biomassa yang dapat diartikan sebagai jumlah total tanaman hidup pada suatu waktu dan luas tertentu. Biomassa dapat diartikan sebagai biomassa berat basah yaitu seluruh tanaman meliputi akar, batang, daun, dan berat polong yang ditimbang saat panen (Sishadi,

2019). Tanaman kedelai memiliki banyak cabang dan tinggi yang lebih rendah dari pohon, batang bertekstur lembut dan hijau, dan tumbuh cepat. Polong kedelai pertama kali muncul sekitar 10 – 14 hari setelah bunga pertama muncul dan terbentuk berkisar 2 – 10 polong pada setiap kelompok bunga di ketiak daun (Adisarwanto, 2005).

Adapun produktivitas kedelai di Indonesia tergolong rendah yang hanya memperoleh sebanyak 1,4 ton ha⁻¹ (Ando et al., 2021), dikarenakan berkurangnya lahan yang subur akibat penggunaan pupuk anorganik yang sering kali digunakan oleh petani (Laili, 2022). Salah satu jenis tanah yang termasuk kurang subur adalah tanah Entisol, akan tetapi tergantung dari bahan induknya sehingga memiliki tingkat kesuburan yang berbeda.

Ordo tanah Entisol termasuk kedalam tanah yang masih sangat muda yang belum memiliki bentuk horizon secara nyata. Entisol berkembang dari sedimentasi pasir dan bahan aluvial yang memiliki tekstur kasar sehingga memiliki kemampuan menyimpan air yang rendah (Utomo, 2010). Sifat tanah Entisol tidak terlalu baik untuk menunjang pertumbuhan bagi tanaman dikarenakan bahan induk pada Entisol mengandung unsur hara yang sedikit seperti unsur fosfor dan kalium yang terkandung masih segar sehingga belum dapat diserap oleh tanaman (Moru, 2021). Maka dari itu, perlu dilakukan perbaikan sifat tanah Entisol sehingga dapat digunakan untuk usaha pertanian dengan memberikan kompos jerami padi dan biochar sekam padi.

Kompos adalah pupuk organik yang digunakan untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik yang mampu memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Ketika pupuk ditambahkan ke tanah, bahan organik dalam pupuk dipecah oleh mikroorganisme dan diubah menjadi senyawa organik sederhana yang mengisi pori-pori tanah dan menggemburkan tanah (Syaputra et al., 2015). Biochar adalah bahan organik hasil dari pembakaran tidak sempurna (pirolisis) yang berasal dari limbah pertanian (Gani, 2009). Kompos dan biochar sebagai bahan organik dapat menggemburkan tanah dan memperkaya unsur hara akan membuat tanaman kedelai tumbuh dengan baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perubahan sifat tanah Entisol akibat pemberian kompos dan biochar terhadap biomassa tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Gampong Punge Ujong Kecamatan Meuraxa. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Fisika Tanah dan Laboratorium Penelitian Tanah dan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Penelitian ini berlangsung dari bulan Juni 2024 sampai dengan November 2024.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah karung untuk pengambilan bahan tanah, cangkul, sekop, polybag untuk media tanam, ring sample, meteran, ayakan dan alat-alat yang digunakan untuk analisis di laboratorium.

Bahan yang digunakan adalah bahan tanah Entisol, benih kedelai dengan varietas grogoban untuk penanaman, kompos jerami padi, biochar sekam padi, pestisida nabati dan legin, pupuk dasar NPK, dan bahan-bahan kimia untuk analisis di laboratorium.

Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu rancangan acak kelompok (RAK) non faktorial. Percobaan ini dilakukan dengan tujuh perlakuan dan tiga ulangan sehingga dihasilkan 21 satuan percobaan dengan jenis perlakuan A0 = tanpa perlakuan, A1 = kompos jerami padi

10 ton ha⁻¹, A2 = kompos jerami padi 20 ton ha⁻¹, A3 = biochar sekam padi 4 ton ha⁻¹, A4 = biochar sekam padi 8 ton ha⁻¹, A5 = kompos jerami padi 10 ton ha⁻¹ + biochar sekam padi 4 ton ha⁻¹, A6 = kompos jerami padi 20 ton ha⁻¹ + biochar sekam padi 8 ton ha⁻¹. Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh dari pemberian kompos dan biochar terhadap sifat tanah Entisol, serta biomassa tanaman kedelai dilakukan analisis sidik ragam dan apabila terdapat perbedaan yang nyata maka dilakukan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Kompos Jerami Padi

Jerami padi yang akan digunakan digiling menggunakan mesin giling hingga berukuran 5 – 10 cm, setelah itu jerami dicampur dengan pupuk kandang kambing lalu disiram dengan larutan EM4 serta larutan gula merah dan diaduk hingga merata. Setelah tercampur rata dimasukkan ke dalam plastik berukuran besar dan diikat dengan ketat. Setiap tiga hari sekali plastik dibuka dan apabila jerami dalam kondisi kering dapat disiram lalu diaduk hingga merata kembali. Setelah 6 minggu, kompos yang telah jadi kemudian dikering anginkan lalu digiling hingga halus.

Pembuatan Biochar Sekam Padi

Sekam padi ditumpuk hingga membentuk gunung dan diberi kawat melingkar ditengahnya. Kemudian pada lubang kawat bakar sekam dengan menggunakan material yang mudah terbakar. Setelah arang sekam berwarna hitam, ratakan sekam dan siram menggunakan air bersih mencegah sekam yang telah dibakar tidak menjadi abu. Setelah itu arang sekam dijemur sampai kering.

Pengambilan Sampel Tanah

Bahan tanah Entisol yang digunakan berasal dari Kebun Sektor Selatan Universitas Syiah Kuala. Pengambilan tanah pada lapisan top soil dengan kedalaman 0 – 20 cm.

Persiapan Benih dan Media Tanam

Benih yang akan digunakan dicampurkan dengan legin lalu dipindahkan ke polybag untuk penanaman. Persiapan media tanam meliputi pengayakan tanah yang akan digunakan, penanaman, dan pemupukan dasar.

Pengamatan

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong, dan berat berangkasan basah tanaman.

Analisis Tanah

Analisis tanah yang meliputi sifat fisika dan kimia tanah dilakukan setelah panen. Adapun parameternya yaitu water holding capacity dengan metode gravimetri dan rasio C/N tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengamatan Biomassa Tanaman Tinggi Tanaman dan Jumlah Cabang

Hasil pengamatan tinggi tanaman dan jumlah cabang dapat dilihat pada Tabel 1. Pemberian kompos dan biochar terhadap tinggi tanaman pada 6 MST tidak memberikan pengaruh yang nyata. Hal ini disebabkan pada waktu 6 MST tanaman sudah melewati fase vegetatif dan sedang memasuki fase generatif yang akan ditandai dengan keluarnya bunga pada

ketiak daun. Selain faktor kesediaan hara, adanya faktor cuaca dan suhu yang berperan dalam produksi dan transportasi tanaman (Nurmalasari et al., 2021).

Jumlah cabang pada 6 MST yang terbanyak diperoleh pada perlakuan pemberian kompos jerami padi 10 ton ha⁻¹ + biochar sekam padi 4 ton ha⁻¹. Pada kondisi ini perlakuan tersebut menunjukkan respon penyerapan unsur hara yang seimbang sehingga dapat dilihat dengan banyaknya jumlah cabang. Selain itu, kompos dan biochar yang digunakan bekerja dengan baik sehingga dapat meningkatkan ketersediaan hara baik makro maupun mikro di dalam tanah yang dapat mempengaruhi pembentukan jumlah cabang (Sirait et al., 2020).

Tabel 1. Tinggi tanaman dan jumlah cabang 6 MST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Cabang (cabang)
		6 MST
A0 (Tanpa perlakuan)	85,20	8,33 a
A1 (Kompos jerami padi 10 ton ha ⁻¹)	85,07	11,67 ab
A2 (Kompos jerami padi 20 ton ha ⁻¹)	85,23	12,33 b
A3 (Biochar sekam padi 4 ton ha ⁻¹)	92,20	13,67 b
A4 (Biochar sekam padi 8 ton ha ⁻¹)	81,80	14,00 b
A5 (Kompos jerami padi 10 ton ha ⁻¹ + biochar sekam padi 4 ton ha ⁻¹)	86,83	14,33 b
A6 (Kompos jerami padi 20 ton ha ⁻¹ + biochar sekam padi 8 ton ha ⁻¹)	84,77	11,67 ab
BNJ0,05	-	3,56

Jumlah Polong dan Berat Berangkasan Basah

Hasil pengamatan jumlah polong dan berat berangkasan basah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah polong dan berat berangkasan basah

Perlakuan	Jumlah Polong per Tanaman (buah)	Berat Berangkasan Basah (g)
A0 (Tanpa perlakuan)	38,00 a	99,57 a
A1 (Kompos jerami padi 10 ton ha ⁻¹)	83,67 ab	201,10 b
A2 (Kompos jerami padi 20 ton ha ⁻¹)	103,33 b	208,87 b
A3 (Biochar sekam padi 4 ton ha ⁻¹)	91,33 b	205,17 b
A4 (Biochar sekam padi 8 ton ha ⁻¹)	75,00 ab	193,67 b
A5 (Kompos jerami padi 10 ton ha ⁻¹ + biochar sekam padi 4 ton ha ⁻¹)	59,00 ab	163,37 b
A6 (Kompos jerami padi 20 ton ha ⁻¹ + biochar sekam padi 8 ton ha ⁻¹)	77,67 ab	157,27 ab
BNJ0,05	51,35	60,56

Pemberian kompos jerami padi dan biochar sekam padi terhadap jumlah polong per tanaman memberikan pengaruh yang nyata, dan jumlah polong terbanyak diperoleh pada perlakuan pemberian kompos jerami padi 20 ton ha⁻¹. Hal ini dikarenakan kompos jerami padi sudah optimal dalam memenuhi kebutuhan hara untuk menunjang pembentukan polong. Menurut Arinong et al. (2020) peningkatan jumlah polong disebabkan karena tersedianya unsur P dan K pada kompos jerami padi yang dapat mempercepat fase pembungaan, dengan bertambahnya bunga maka jumlah polong yang dihasilkan akan meningkat.

Berat berangkasan basah tanaman akibat pemberian kompos jerami padi dan biochar sekam padi juga memberikan pengaruh yang nyata. Berat berangkasan basah yang terberat diperoleh pada perlakuan pemberian kompos jerami padi 20 ton ha⁻¹. Hal ini berkaitan dengan kandungan unsur hara yang terdapat dalam kompos jerami padi sehingga tanaman mengalami peningkatan jumlah, ukuran sel, dan kadar air pada tanaman. Berat berangkasan basah ini juga dipengaruhi oleh jumlah dan ukuran tajuk, semakin banyak dan besar tajuk maka berat berangkasan basah tanaman menjadi lebih besar (Khasanah et al., 2022).

Hasil Analisis Sifat Tanah

Sifat tanah yang dianalisis meliputi sifat fisika tanah yaitu water holding capacity dan sifat kimia tanah yaitu rasio C/N tanah. Hasil analisis sifat tanah dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Water holding capacity dan rasio C/N tanah

Perlakuan	Water Holding Capacity (%)	Rasio C/N Tanah
A0 (Tanpa perlakuan)	36,59	9,00
A1 (Kompos jerami padi 10 ton ha ⁻¹)	44,27	7,40
A2 (Kompos jerami padi 20 ton ha ⁻¹)	41,08	8,21
A3 (Biochar sekam padi 4 ton ha ⁻¹)	49,66	8,00
A4 (Biochar sekam padi 8 ton ha ⁻¹)	39,65	8,84
A5 (Kompos jerami padi 10 ton ha ⁻¹ + biochar sekam padi 4 ton ha ⁻¹)	45,39	7,93
A6 (Kompos jerami padi 20 ton ha ⁻¹ + biochar sekam padi 8 ton ha ⁻¹)	44,89	8,20

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai water holding capacity yang tertinggi didapat pada perlakuan biochar sekam padi 4 ton ha⁻¹. Menurut Akbar et al. (2024) biochar mampu mengikat air dan penambahan biochar mampu meningkatkan kapasitas menahan air tanah menjadi tinggi, sehingga ketersediaan air untuk tanaman meningkat. Pemberian kompos jerami padi dan biochar sekam padi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap water holding capacity, hal ini dipengaruhi oleh lamanya proses dekomposisi, jenis bahan baku, dan dosis kompos juga biochar yang kurang cukup untuk menunjukkan pengaruh terhadap kapasitas menahan air tanah.

Rasio C/N tanah pada Tabel 3 berkisar antara 7,40 – 9,00 dengan kriteria rendah, sedangkan rasio C/N tanah yang baik berkisar antara 10 – 12 (Amnah and Meiliana, 2019). Rasio tanah yang ideal dapat mendukung proses dekomposisi yang seimbang dan menyediakan hara yang cukup bagi tanaman. Rasio C/N pada tanah Entisol bervariasi tergantung kondisi spesifik tanah tersebut dan umumnya kurang dari 20 (Karnilawati et al., 2015). Rasio C/N tanah Entisol mencerminkan tingkat pelapukan tanahnya. Tingkat pelapukan tanah Entisol yang rendah biasanya terkait dengan kandungan bahan organik dan nitrogen yang rendah serta rasio C/N yang kurang ideal, sehingga pelapukan berlangsung lambat dan tanah cenderung miskin hara (Afandi, 2016).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Pemberian kompos dan biochar terhadap biomassa tanaman kedelai memberikan pengaruh yang nyata yaitu pada tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong per tanaman,

dan berat berangkasan basah. Pemberian kompos dan biochar terhadap sifat tanah yaitu water holding capacity dan rasio C/N tanah tidak memberikan pengaruh yang nyata.

Saran

Berdasarkan penelitian ini, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan memperhatikan kematangan pada kompos jerami padi berdasarkan lama masa inkubasi dan perbedaan masa inkubasi tanah, dan menambahkan atau menggunakan bahan baku biochar yang berbeda juga dosis yang berbeda agar dapat berpengaruh terhadap perubahan sifat tanah Entisol.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T., 2005. Kedelai. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Afandi, F.N., 2016. Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Bahan Organik terhadap Sifat Kimia Tanah pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) di Entisol Ngrangkah Pawon, Kediri. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Akbar, F.A., Suharyatun, S., Amien, L.A., and Tusi, A., 2024. Analisis Kapasitas Menahan Air (Water Holding Capacity) pada Penambahan Biochar Berbahan Pelepah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering*. 3(1). pp. 133 – 147.
- Amnah, R., and Meiliana, F., 2019. Pengaruh Aktivator terhadap Kadar Unsur C, N, P dan K Kompos Pelepah Daun Salak Sidimpuan. *Jurnal Pertanian Tropik*. 3(6). pp. 342 – 347.
- Ando, M.G., Widowati, W., and Agastya, I.M.I., 2021. Pemberian Biochar dan Pupuk NPK Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Kedelai di Entisol. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tungadewi, Malang.
- Arinong, A.R., Nurholis, J., and Hairul, M., 2020. Aplikasi Jerami dan Abu Sekam Padi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai. *Jurnal Agrisistem*, 16(1). pp. 33–43.
- Gani., 2009. Manfaat Biochar terhadap Kehidupan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Karnilawati, Yusnizar., and Zuraida., 2015. Pengaruh Jenis dan Dosis Bahan Organik pada Entisol terhadap pH Tanah dan P- Tersedia Tanah. *Prosiding Seminar Nasional Biotil*. pp. 313–318.
- Khasanah, L.N., Supriyanto, E.A., and Jazilah, S., 2022. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) terhadap Konsentrasi POC dan Macam Komposisi Media Tanam. *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*. 18(2). pp. 175–187.
- Laili, M., 2022. Pemanfaatan Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max*). *Jurnal Fakultas Pertanian-Agrosasepa*, 1(1). pp. 16–20.
- Moru, M.K., 2021. Kajian Beberapa Sifat Fisik Tanah Entisol yang Mengandung Residu Biochar dan Kompos pada Tumpang Sari Jagung (*Zea mays* L.) dan Kacang Nasi (*Vigna angularis* L.). *Savana Cendana*. 6(3). pp. 54–56.
- Nurmalasari, A.I., Supriyono, S., Sri Budiastuti, M.T., Sulisty, T.D., and Nyoto, S., 2021. Pemanfaatan Jerami Padi dan Arang Sekam sebagai Pupuk Organik dan Media Tanam dalam Budidaya Kedelai. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*. 5(2). pp. 102.
- Sirait, E.E., Nelvia, N., and Fauzana, H., 2020. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) terhadap Pemberian Vermikompos dan Biochar di Tanah Ultisol. *Jurnal Solum*. 17(2). pp. 29 – 41.

- Sishadi, E., 2019. Estimasi Biomassa Tanaman Edamame (*Glycine max* (L.) Merrill) Menggunakan Ground-Based Remote Sensing. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Syaputra, D., Alibasyah, M.R., Arabia, T., 2015. Pengaruh Kompos dan Dolomit terhadap Beberapa Sifat Kimia Ultisol dan Hasil Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Pada Lahan Berteras. Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan. 4(1). pp. 535 – 542.
- Utomo, W.H., 2010. Fisika Tanah. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.