

## **Pengaruh Dosis Biochar Sekam Padi terhadap pH Tanah, C-Organik, dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*)**

**Surya Handayani<sup>1\*</sup>, Jumaria Nasution<sup>2</sup>, Meiliana Friska<sup>3</sup>, Siti Hardianti Wahyuni<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup> Fakultas Pertanian Unieversitas Graha Nusantara

\*e-mail : [surya.handayani21@gmail.com](mailto:surya.handayani21@gmail.com)

### **Abstrak:**

Biochar sekam padi merupakan bahan amelioran yang berpotensi meningkatkan kualitas tanah dan pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh berbagai dosis biochar sekam padi terhadap pH tanah, kandungan C-organik, dan pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max L.*). Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dosis biochar, yaitu 0 ton/ha (kontrol), 5 ton/ha, 10 ton/ha, 15 ton/ha, dan 20 ton/ha, masing-masing diulang 4 kali. Parameter yang diamati meliputi pH tanah, C-organik, tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat kering tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian biochar sekam padi berpengaruh nyata terhadap peningkatan pH tanah dan C-organik. Dosis 15 ton/ha memberikan hasil terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai. Dengan demikian, biochar sekam padi berpotensi sebagai bahan pembenah tanah yang efektif dalam meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman.

**Kata kunci:** biochar, sekam padi, pH tanah, C-organik, kedelai

### **Abstract:**

*Rice husk biochar is an ameliorant material with the potential to improve soil quality and plant growth. This study aims to analyze the effect of various doses of rice husk biochar on soil pH, organic C content, and the growth of soybean plants (*Glycine max L.*). The study employed a Completely Randomized Design (CRD) with five biochar dosage treatments, namely 0 tons/ha (control), 5 tons/ha, 10 tons/ha, 15 tons/ha, and 20 tons/ha, each replicated four times. The observed parameters included soil pH, organic C, plant height, number of leaves, and plant dry weight. The results showed that the application of rice husk biochar had a significant effect on increasing soil pH and organic C. The dose of 15 tons/ha provided the best results in improving soybean growth. Therefore, rice husk biochar has the potential to serve as an effective soil amendment in enhancing soil fertility and crop productivity.*

**Keyword:** biochar, rice husk, soil pH, organic C, soybean

### **PENDAHULUAN**

Kedelai (*Glycine max L.*) merupakan salah satu komoditas strategis dalam sektor pertanian Indonesia karena berperan sebagai sumber utama protein nabati bagi masyarakat [1]. Kebutuhan kedelai nasional terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perkembangan industri pangan berbasis kedelai, seperti tempe, tahu, dan kecap [2]. Namun demikian, produksi kedelai dalam negeri masih belum mampu memenuhi kebutuhan tersebut sehingga ketergantungan

Pengaruh Dosis Biochar Sekam Padi terhadap pH Tanah, C-Organik, dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*)

terhadap impor masih cukup tinggi [3]. Rendahnya produktivitas kedelai di tingkat petani menjadi salah satu permasalahan utama yang perlu mendapat perhatian serius.

Salah satu faktor pembatas utama dalam budidaya kedelai adalah rendahnya kesuburan tanah, terutama pada lahan marginal yang umumnya memiliki tingkat keasaman tinggi (pH rendah), kandungan bahan organik rendah, serta ketersediaan unsur hara yang terbatas [4]. Tanah dengan kondisi tersebut dapat menghambat pertumbuhan akar, menurunkan aktivitas mikroorganisme tanah, serta mengurangi efisiensi penyerapan unsur hara oleh tanaman. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengelolaan tanah yang tepat dan berkelanjutan untuk meningkatkan kualitas tanah sekaligus mendukung peningkatan produktivitas kedelai.

Salah satu alternatif teknologi yang berkembang dalam beberapa tahun terakhir adalah pemanfaatan biochar sebagai bahan pembenah tanah (soil amendment). Biochar merupakan material kaya karbon yang dihasilkan melalui proses pirolisis biomassa pada kondisi terbatas oksigen [5]. Di Indonesia, sekam padi merupakan salah satu limbah pertanian yang melimpah dan berpotensi besar untuk diolah menjadi biochar. Pemanfaatan sekam padi sebagai biochar tidak hanya membantu mengurangi limbah pertanian, tetapi juga memberikan nilai tambah dalam upaya perbaikan kualitas tanah.

Biochar sekam padi memiliki sejumlah karakteristik unggul, antara lain struktur pori yang tinggi, luas permukaan yang besar, serta kandungan karbon stabil yang mampu bertahan dalam tanah dalam jangka waktu lama [6]. Sifat-sifat tersebut memungkinkan biochar untuk meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK), memperbaiki struktur tanah, meningkatkan retensi air, serta meningkatkan ketersediaan unsur hara [7]. Selain itu, biochar juga bersifat alkalis sehingga dapat meningkatkan pH tanah masam dan menciptakan kondisi lingkungan yang lebih optimal bagi pertumbuhan tanaman dan aktivitas mikroorganisme tanah [8].

Berbagai penelitian telah melaporkan bahwa aplikasi biochar dapat meningkatkan sifat kimia, fisika, dan biologi tanah serta berdampak positif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Peningkatan pH tanah akibat pemberian biochar dapat menurunkan kelarutan unsur toksik seperti aluminium (Al) dan besi (Fe), serta meningkatkan ketersediaan unsur hara esensial seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) [9]. Di sisi lain, peningkatan kandungan karbon organik tanah (C-organik) juga berperan penting dalam menjaga kesuburan tanah jangka panjang serta meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang mendukung siklus hara [10].

Meskipun demikian, efektivitas biochar sangat dipengaruhi oleh dosis yang diberikan, jenis tanah, serta jenis tanaman yang dibudidayakan. Pemberian biochar dalam dosis yang terlalu rendah mungkin belum memberikan efek signifikan, sedangkan dosis yang terlalu tinggi berpotensi menimbulkan ketidakseimbangan hara atau perubahan sifat tanah yang kurang optimal bagi pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, penentuan dosis biochar yang tepat menjadi aspek penting yang perlu dikaji secara ilmiah.

Dalam konteks budidaya kedelai, informasi mengenai dosis optimum biochar sekam padi yang mampu meningkatkan sifat kimia tanah, khususnya pH dan kandungan C-organik, serta hubungannya dengan pertumbuhan tanaman masih terbatas, terutama pada kondisi agroekosistem lokal. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh berbagai dosis biochar sekam padi. Pengaruh Dosis Biochar Sekam Padi terhadap pH Tanah, C-Organik, dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*)

terhadap pH tanah, kandungan C-organik, serta pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max L.*). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan teknologi pengelolaan tanah yang berkelanjutan, serta menjadi dasar rekomendasi penggunaan biochar sekam padi dalam meningkatkan produktivitas kedelai di lahan pertanian.

## **METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan pendekatan kuantitatif yang bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian biochar sekam padi terhadap sifat kimia tanah dan pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max L.*). Penelitian dilaksanakan di lahan percobaan serta analisis tanah dilakukan di laboratorium selama kurang lebih tiga bulan, dimulai dari tahap persiapan media tanam hingga pengamatan akhir. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi benih kedelai varietas unggul, biochar sekam padi, tanah sebagai media tanam, serta pupuk dasar yang diberikan secara seragam pada seluruh perlakuan. Alat yang digunakan antara lain polybag, timbangan analitik, pH meter tanah, mistar, oven, serta peralatan laboratorium untuk analisis C-organik.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor perlakuan yaitu dosis biochar sekam padi yang terdiri atas lima taraf, yaitu 0 ton/ha sebagai kontrol (B0), 5 ton/ha (B1), 10 ton/ha (B2), 15 ton/ha (B3), dan 20 ton/ha (B4). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak empat kali sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Setiap unit percobaan berupa satu polybag yang diisi media tanah sesuai perlakuan dan ditanami tanaman kedelai.

Pelaksanaan penelitian diawali dengan persiapan media tanam, yaitu tanah dikeringanginkan, dibersihkan dari sisa kotoran, kemudian diayak dan dimasukkan ke dalam polybag. Biochar sekam padi kemudian diaplikasikan sesuai dosis perlakuan dan dicampurkan secara merata dengan tanah, selanjutnya media diinkubasi selama 1–2 minggu untuk menstabilkan kondisi tanah. Penanaman dilakukan dengan menanam benih kedelai pada kedalaman 2–3 cm, kemudian setelah tumbuh dilakukan penjarangan sehingga hanya tersisa satu tanaman terbaik pada setiap unit percobaan. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman secara rutin, penyiangan gulma, serta pengendalian hama dan penyakit jika diperlukan.

Parameter yang diamati meliputi sifat kimia tanah dan pertumbuhan tanaman. Sifat kimia tanah yang diamati adalah pH tanah yang diukur menggunakan pH meter serta kandungan C-organik yang dianalisis dengan metode Walkley and Black. Parameter pertumbuhan tanaman meliputi tinggi tanaman yang diukur dari pangkal batang hingga titik tumbuh, jumlah daun yang dihitung secara manual, serta berat kering tanaman yang diperoleh dengan cara mengeringkan tanaman dalam oven pada suhu sekitar 70°C hingga mencapai berat konstan.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ) untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diamati. Apabila hasil analisis menunjukkan pengaruh yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) atau Least Significant Difference (LSD) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah dosis biochar sekam padi, sedangkan variabel terikat meliputi pH tanah, C-organik, tinggi tanaman, jumlah daun,

dan berat kering tanaman, dengan variabel kontrol berupa jenis tanah, varietas tanaman, serta kondisi lingkungan yang diseragamkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. pH Tanah

pH tanah merupakan salah satu indikator utama kesuburan tanah yang menunjukkan tingkat keasaman atau kebasaan tanah [11] Nilai pH sangat berpengaruh terhadap ketersediaan unsur hara, aktivitas mikroorganisme, serta pertumbuhan tanaman. Pada tanah masam (pH rendah), beberapa unsur hara penting seperti fosfor (P), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg) menjadi kurang tersedia, sedangkan unsur toksik seperti aluminium (Al) dan besi (Fe) justru meningkat kelarutannya sehingga dapat menghambat pertumbuhan akar tanaman [12]. Sebaliknya, pada pH yang mendekati netral (sekitar 6–7), sebagian besar unsur hara berada dalam kondisi tersedia bagi tanaman.

Upaya peningkatan pH tanah masam dapat dilakukan melalui pemberian bahan amelioran, salah satunya adalah biochar. Biochar sekam padi umumnya bersifat basa karena mengandung abu hasil pembakaran yang kaya akan kation basa seperti  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ , dan  $\text{K}^+$ . Selain itu, biochar memiliki kemampuan menjerap ion  $\text{H}^+$  dalam tanah sehingga dapat menurunkan tingkat keasaman tanah. Dengan demikian, aplikasi biochar berpotensi memperbaiki kondisi kimia tanah dan menciptakan lingkungan yang lebih optimal bagi pertumbuhan tanaman. Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian biochar sekam padi berpengaruh nyata terhadap pH tanah. Rata-rata pH tanah pada berbagai perlakuan disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Rata-rata pH Tanah Akibat Pemberian Biochar Sekam Padi**

Perlakuan Dosis Biochar (ton/ha) pH Tanah		
B0	0	5,21 a
B1	5	5,68 b
B2	10	6,12 c
B3	15	6,45 d
B4	20	6,50 d

**Keterangan:** Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Berdasarkan Tabel 1, pemberian biochar sekam padi menunjukkan peningkatan pH tanah yang nyata dibandingkan dengan perlakuan kontrol (B0). Nilai pH tanah pada kontrol sebesar 5,21 tergolong masam, sedangkan pada perlakuan dengan biochar mengalami peningkatan bertahap

seiring dengan bertambahnya dosis. Pada dosis 5 ton/ha (B1), pH meningkat menjadi 5,68, kemudian meningkat lagi pada dosis 10 ton/ha (B2) menjadi 6,12, dan mencapai 6,45 pada dosis 15 ton/ha (B3). Nilai tertinggi diperoleh pada dosis 20 ton/ha (B4) yaitu 6,50, namun secara statistik tidak berbeda nyata dengan perlakuan B3.

Peningkatan pH tanah ini menunjukkan bahwa biochar sekam padi efektif dalam menurunkan keasaman tanah. Hal ini disebabkan oleh kandungan basa dalam biochar yang mampu menetralkan ion  $H^+$  serta meningkatkan konsentrasi kation basa dalam tanah. Selain itu, struktur biochar yang berpori juga berperan dalam meningkatkan kapasitas penyangga (buffer capacity) tanah terhadap perubahan pH.

Meskipun dosis 20 ton/ha menghasilkan pH tertinggi, namun secara statistik tidak berbeda dengan dosis 15 ton/ha. Hal ini menunjukkan bahwa dosis 15 ton/ha sudah cukup efektif dalam meningkatkan pH tanah ke kisaran mendekati netral, yang merupakan kondisi optimal bagi pertumbuhan tanaman kedelai. Oleh karena itu, dari segi efisiensi penggunaan bahan, dosis 15 ton/ha dapat dipertimbangkan sebagai dosis yang lebih optimal dibandingkan dosis yang lebih tinggi.

## **2. C-Organik Tanah**

C-organik tanah merupakan salah satu indikator penting dalam menentukan tingkat kesuburan tanah, karena berkaitan langsung dengan kandungan bahan organik di dalam tanah [13]. Bahan organik memiliki peran strategis dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Secara kimia, C-organik berfungsi meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) sehingga tanah lebih mampu menahan dan menyediakan unsur hara bagi tanaman [14]. Secara fisik, bahan organik memperbaiki struktur tanah, meningkatkan porositas, serta kemampuan tanah dalam menahan air. Sementara itu, secara biologi, C-organik menjadi sumber energi bagi mikroorganisme tanah yang berperan dalam proses dekomposisi dan siklus hara.

Pada umumnya, tanah di daerah tropis memiliki kandungan C-organik yang relatif rendah akibat proses dekomposisi yang berlangsung cepat. Oleh karena itu, penambahan bahan organik dari luar, seperti biochar, menjadi salah satu alternatif untuk meningkatkan kandungan karbon dalam tanah. Biochar memiliki karakteristik karbon yang stabil (recalcitrant carbon), sehingga tidak mudah terdekomposisi dan mampu bertahan dalam tanah dalam jangka waktu lama. Hal ini menjadikan biochar sebagai sumber C-organik yang efektif dalam meningkatkan kualitas tanah secara berkelanjutan. Pemberian biochar sekam padi juga berpengaruh nyata terhadap kandungan C-organik tanah. Hasil pengukuran disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Rata-rata C-Organik Tanah (%)**

Perlakuan	Dosis Biochar (ton/ha)	C-Organik (%)
B0	0	1,25 a
B1	5	1,68 b
B2	10	2,15 c
B3	15	2,74 d
B4	20	2,90 d

**Keterangan:** Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Berdasarkan Tabel 2, pemberian biochar sekam padi memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan kandungan C-organik tanah. Nilai C-organik pada perlakuan kontrol (B0) sebesar 1,25% tergolong rendah, namun mengalami peningkatan secara bertahap seiring dengan peningkatan dosis biochar. Pada perlakuan B1 (5 ton/ha), C-organik meningkat menjadi 1,68%, kemudian meningkat lebih lanjut pada B2 (10 ton/ha) menjadi 2,15%. Peningkatan yang lebih signifikan terjadi pada perlakuan B3 (15 ton/ha) dengan nilai 2,74%, dan mencapai nilai tertinggi pada B4 (20 ton/ha) yaitu 2,90%, meskipun secara statistik tidak berbeda nyata dengan B3.

Peningkatan kandungan C-organik ini menunjukkan bahwa biochar sekam padi berkontribusi langsung sebagai sumber karbon dalam tanah. Selain itu, struktur biochar yang berpori mampu melindungi bahan organik dari dekomposisi cepat oleh mikroorganisme, sehingga akumulasi karbon dalam tanah menjadi lebih stabil. Kondisi ini berdampak positif terhadap peningkatan kesuburan tanah, terutama dalam hal ketersediaan unsur hara dan aktivitas mikroorganisme.

Meskipun dosis 20 ton/ha menghasilkan nilai C-organik tertinggi, namun tidak berbeda nyata dengan dosis 15 ton/ha. Hal ini menunjukkan bahwa dosis 15 ton/ha sudah cukup efektif dalam meningkatkan kandungan bahan organik tanah secara signifikan. Dengan mempertimbangkan efisiensi penggunaan bahan dan hasil yang diperoleh, dosis tersebut dapat direkomendasikan sebagai dosis optimal dalam meningkatkan C-organik tanah melalui aplikasi biochar sekam padi.

### 3. Pertumbuhan Tanaman Kedelai

#### a. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman merupakan salah satu indikator utama dalam menilai pertumbuhan vegetatif tanaman. Pertumbuhan tinggi tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara, kondisi lingkungan, serta aktivitas fisiologis tanaman [15]. Unsur hara seperti nitrogen (N) berperan penting. Pengaruh Dosis Biochar Sekam Padi terhadap pH Tanah, C-Organik, dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*)

dalam pembentukan jaringan vegetatif, sehingga ketersediaannya dalam tanah akan sangat menentukan laju pertumbuhan tinggi tanaman. Selain itu, kondisi tanah yang baik, seperti pH yang mendekati netral dan kandungan bahan organik yang cukup, juga mendukung perkembangan sistem perakaran yang optimal sehingga penyerapan hara menjadi lebih efisien.

**Tabel 3. Rata-rata Tinggi Tanaman Kedelai (cm)**

<b>Perlakuan Tinggi Tanaman (cm)</b>	
B0	38,5 a
B1	44,2 b
B2	49,8 c
B3	55,6 d
B4	54,1 d

Berdasarkan Tabel 3, pemberian biochar sekam padi memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai. Tinggi tanaman pada perlakuan kontrol (B0) sebesar 38,5 cm merupakan yang terendah dibandingkan perlakuan lainnya. Peningkatan tinggi tanaman terjadi secara bertahap pada perlakuan B1 (44,2 cm) dan B2 (49,8 cm), hingga mencapai nilai tertinggi pada perlakuan B3 (15 ton/ha) yaitu 55,6 cm. Namun, pada perlakuan B4 (20 ton/ha), tinggi tanaman sedikit menurun menjadi 54,1 cm meskipun secara statistik tidak berbeda nyata dengan B3.

Peningkatan tinggi tanaman ini berkaitan erat dengan perbaikan sifat kimia tanah akibat pemberian biochar, khususnya peningkatan pH dan kandungan C-organik yang berdampak pada meningkatnya ketersediaan unsur hara. Kondisi tanah yang lebih baik memungkinkan tanaman menyerap unsur hara secara optimal sehingga mendukung pertumbuhan vegetatif. Penurunan yang terjadi pada dosis tertinggi diduga akibat ketidakseimbangan hara atau perubahan sifat fisik tanah yang kurang optimal, sehingga dosis 15 ton/ha dianggap sebagai dosis yang paling efektif.

**b. Jumlah Daun**

Jumlah daun merupakan indikator penting dalam proses fotosintesis karena daun berperan sebagai organ utama dalam pembentukan asimilat [16]. Semakin banyak jumlah daun, maka potensi fotosintesis tanaman juga semakin tinggi, yang pada akhirnya akan mendukung pertumbuhan dan produksi biomassa tanaman. Pembentukan daun sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara, terutama nitrogen, serta kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan vegetatif.

**Tabel 4. Rata-rata Jumlah Daun (helai)**

<b>Perlakuan Jumlah Daun</b>	
B0	12,3 a
B1	14,7 b
B2	17,2 c
B3	19,8 d
B4	19,1 d

Berdasarkan Tabel 4, jumlah daun tanaman kedelai menunjukkan peningkatan yang signifikan akibat pemberian biochar sekam padi. Pada perlakuan kontrol (B0), jumlah daun hanya mencapai 12,3 helai, kemudian meningkat pada perlakuan B1 (14,7 helai) dan B2 (17,2 helai). Jumlah daun tertinggi diperoleh pada perlakuan B3 (15 ton/ha) yaitu 19,8 helai, sedangkan pada perlakuan B4 (20 ton/ha) sedikit menurun menjadi 19,1 helai, namun tidak berbeda nyata dengan B3.

Peningkatan jumlah daun ini menunjukkan bahwa biochar mampu menciptakan kondisi tanah yang lebih subur sehingga mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman. Kandungan C-organik yang meningkat serta ketersediaan unsur hara yang lebih baik memungkinkan proses pembentukan daun berlangsung optimal. Namun, pada dosis yang terlalu tinggi, respons tanaman cenderung menurun, yang mengindikasikan adanya batas optimal dalam pemberian biochar.

#### c. Berat Kering Tanaman

Berat kering tanaman merupakan indikator akumulasi biomassa yang mencerminkan hasil akhir dari proses pertumbuhan tanaman [17]. Parameter ini menunjukkan jumlah bahan kering yang dihasilkan tanaman setelah melalui proses fotosintesis dan metabolisme. Semakin tinggi berat kering tanaman, maka semakin baik pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan unsur hara oleh tanaman.

**Tabel 5. Rata-rata Berat Kering Tanaman (g)**

<b>Perlakuan Berat Kering (g)</b>	
B0	6,8 a
B1	8,9 b
B2	11,5 c
B3	14,2 d
B4	13,8 d

Berdasarkan Tabel 5, pemberian biochar sekam padi berpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman kedelai. Berat kering tanaman pada perlakuan kontrol (B0) sebesar 6,8 g merupakan yang Pengaruh Dosis Biochar Sekam Padi terhadap pH Tanah, C-Organik, dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*)

terendah, kemudian meningkat secara bertahap pada perlakuan B1 (8,9 g) dan B2 (11,5 g). Nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan B3 (15 ton/ha) yaitu 14,2 g, sedangkan pada perlakuan B4 (20 ton/ha) sedikit menurun menjadi 13,8 g, namun tidak berbeda nyata dengan B3.

Peningkatan berat kering tanaman ini menunjukkan bahwa biochar mampu meningkatkan efisiensi fotosintesis dan penyerapan unsur hara. Perbaikan sifat kimia tanah seperti peningkatan pH dan C-organik berkontribusi terhadap ketersediaan hara yang lebih baik, sehingga mendukung pembentukan biomassa tanaman. Penurunan pada dosis tertinggi kembali menunjukkan bahwa pemberian biochar memiliki batas optimum, dimana dosis 15 ton/ha merupakan dosis yang paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### ***Kesimpulan***

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pemberian biochar sekam padi berpengaruh nyata terhadap sifat kimia tanah dan pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max L.*). Aplikasi biochar mampu meningkatkan pH tanah dari kondisi masam menuju mendekati netral, serta meningkatkan kandungan C-organik tanah secara signifikan. Perbaikan sifat kimia tanah tersebut berdampak positif terhadap pertumbuhan tanaman, yang ditunjukkan oleh peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat kering tanaman. Dosis biochar sekam padi sebesar 15 ton/ha (B3) memberikan hasil terbaik pada hampir seluruh parameter yang diamati, dan tidak berbeda nyata dengan dosis 20 ton/ha, sehingga dapat dianggap sebagai dosis optimal. Pemberian biochar dalam dosis yang lebih tinggi tidak selalu memberikan peningkatan yang signifikan, bahkan cenderung menunjukkan gejala penurunan pada beberapa parameter pertumbuhan.

### ***Saran***

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan penggunaan biochar sekam padi dengan dosis sekitar 15 ton/ha sebagai bahan pembenah tanah untuk meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman kedelai. Selain itu, perlu dilakukan penelitian lanjutan pada skala lapangan untuk mengkaji pengaruh biochar terhadap hasil produksi biji kedelai serta interaksinya dengan pemupukan anorganik. Penelitian lebih lanjut juga diperlukan untuk mengetahui efektivitas biochar pada berbagai jenis tanah dan kondisi agroekosistem yang berbeda, sehingga diperoleh rekomendasi yang lebih aplikatif dan spesifik lokasi.

## **REFERENSI**

- [1] Setyono MB, Barokah U, Ir J, No S, Surakarta K. Interdisciplinary and Multidisciplinary Studies : Strategi Pengembangan Usahatani Kedelai di Kabupaten Bojonegoro Interdisciplinary and Multidisciplinary Studies : Conference Series. 2024;2(2):150–159.
- [2] Auliyah N. Dinamika Permintaan dan Penawaran Kedelai di Indonesia: Analisis Perkembangan dan Tantangan Nisah Auliyah 1 , Dompok Mt Napitupulu 1 , Mirawati Yanita 1. 2025;10(2).

- [3] Setyawan G, Huda S. dan kurs terhadap impor kedelai di Indonesia Analysis of the influence of soybean production , soybean consumption , per capita income , and exchange rate on soybean imports in Indonesia. 2022;19(2):215–225. doi:10.29264/jkin.v19i2.10949
- [4] Wiranata MA, Jayadi M, Tanah DI, Pertanian F, Hasanuddin U. Efektivitas Rhizobium sp, Mikoriza dan Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai di Tanah Masam. 2026;15(1):19–39. doi:10.20956/ecosolum.v15i1.45384
- [5] Eka R, Putri D, Lestari DI, et al. Potential of Biomass Raw Material for Biochar Production : A Review. 2025;4(Agustus):528–553.
- [6] Puspita V. Karakteristik Biochar Sekam Padi Pada Dua Temperatur Pirolisis (Rice Husk Biochar Characteristic at two pyrolysis temperature) Vera Puspita 1 , Syakur 1 , Darusman 1 \* 1. 2021;6(November):732–739.
- [7] Pratami S, Fauzi T, Sjah T, Sudharmawan AAK. Potensi Biochar Limbah Rumput Laut dalam Meningkatkan Kesehatan Tanah di Lahan Kering dan Implikasinya terhadap Pendapatan Petani The Potential of Seaweed Waste Biochar in Improving Soil Health in Dry Land and Its Implications for Farmers ' Income. 2025;4(2):451–457.
- [8] Salsabila FR, Kusumawati A, Studi P, Perkebunan P. Respons Sifat Kimia Tanah terhadap Pemberian Biochar Kulit Kakao sebagai Soil Amandement di Tanah Grumosol. 2025;(November):1744–1758.
- [9] Yuniasih IM, Suci U, Vitri Y, et al. PUPUK KANDANG AYAM TERHADAP KETERSEDIAAN HARA N , P , K DAN PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG ( Zea mays L .) DI TANAH ULTISOL. 2025;90569:370–381.
- [10] Susetyo YA, Sigar AD, Simanjuntak BH, Wijaya A, Banjarnahor D. Hubungan Praktik Budidaya di Berbagai Perkebunan di Sub- Daerah Aliran Sungai Tuntang Provinsi Jawa Tengah terhadap Karbon Organik Tanah Relationship of Cultivation Practices in Various Plantations in the Tuntang River Sub-Watershed , Central Java Province to Soil Organic Carbon. 2025;28(2):150–165.
- [11] Pa SK, Jawang UP, Ndapamuri MH. Analisis Status Kesuburan Tanah Pada Lahan di PT . Sumba Moelti Agriculture. 2023;01(1):19–27.
- [12] Novriani. Pemberian Kapur Pertanian Untuk Meningkatkan pH Tanah di Desa Tanjung Sari, Kabupaten OKU. 2025;5(5). doi:10.59818/jpm.v5i5.2041
- [13] Sari R. Penentuan C-Organik Pada Tanah Untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Dan Keberlanjutan Umur Tanaman Dengan Metoda Spektrofotometri UV VIS. 2023;12(1):11–19.
- [14] Mautuka ZA. Pemanfaatan Biochar Tongkol Jagung Guna Perbaiki Sifat Kimia Tanah Lahan Kering. 2022;8(1). doi:10.5281/zenodo.5827375
- [15] Prakoso T, Alpandari H, Sridjono HHH. Respon Pemberian Unsur Hara Makro Essensial Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung ( Zea mays ) ( Response Of Essential Macro Nutrients To The Growth Of Corn Plants ( Zea mays ) ). 2022;1:8–13.
- [16] Alpandari H, Prakoso T. Respon Pertumbuhan Tanaman Kangkung ( Ipomoea Reptans Poir ) Terhadap Pemberian Hara Mikro Melalui Akar Dan Daun Growth Response Of Water Spinach Plants ( Ipomoea Reptans Poir ) To Micro-Nutrient Application Through Roots And Leaves. Published online 2023:1–8.
- [17] Mutia YD. Optimization Of Nutrient Concentration On Vegetative Growth Characteristics And Pengaruh Dosis Biochar Sekam Padi terhadap pH Tanah, C-Organik, dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai ( Glycine max L.)

Biomass Accumulation Of Mint (*Menthapiperita*L.) In A Floating Raft Hydroponic System.  
2025;10(2).