



Uji Biochar Tongkol Jagung Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L)

Nela Elvari Putri^{1*}, Yonny Arita Taher², Afrida³

^{1,2,3} Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Ekasakti, Padang, Indonesia

*Corresponding Author: elvari291@gmail.com

Riwayat Artikel

Diterima: 23/06/2025

Direvisi: 25/07/2025

Diterbitkan: 12/08/2025

Kata Kunci :

Biochar, Kacang Hijau, Pertumbuhan Dan Hasil, Tongkol Jagung

Abstrak

Penelitian uji biochar tongkol jagung terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) telah dilaksanakan di BSIP Kota Padang Provinsi Sumatera Barat dari Desember 2023 sampai Maret 2024. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh dan mendapatkan dosis biochar tongkol jagung terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah berbagai dosis biochar tongkol jagung sebagai berikut : A = 100 g/polybag, B = 150 g/polybag, C = 200 g/polybag, D = 250 g/polybag. Data dianalisis secara statistika dengan menggunakan sidik ragam dilanjutkan dengan *Duncan's New Multiple Range Test* pada taraf 5 %.. Hasil penelitian menunjukkan pemberian dosis biochar tongkol jagung memberikan pengaruh sangat berbeda nyata terhadap jumlah cabang primer hasil panen pertanaman, dan berat 100 biji. Berbeda nyata terhadap umur berbunga dan jumlah polong pertanaman. Tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, umur panen, dan persentase polong bernas. Pemberian biochar tongkol jagung dengan dosis 150 g/tanaman merupakan perlakuan terbaik. Disarankan untuk memberikan dosis biochar tongkol jagung 150 g/tanaman untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil produksi tanaman kacang hijau yang optimal.

Abstract

The research on corn cob biochar test on the growth and yield of mung bean plants (*Vigna radiata* L.) has been carried out at BSIP Padang City, West Sumatra Province from December 2023 to March 2024. The purpose of the study was to determine the effect and obtain the dose of corn cob biochar on the growth and yield of mung bean plants (*Vigna radiata* L.). This study used a Complete Randomized Design (RAL), 4 treatments and 5 replicates. The treatment given is various doses of corn cob biochar as follows: A = 100 g/polybag, B = 150 g/polybag, C = 200 g/polybag, D = 250 g/polybag. The data was statistically analyzed using a variety of fingerprints followed by *Duncan's New Multiple Range Test* at the level of 5 %. The results showed that the administration of corn cob biochar had a very different effect on the number of primary branches, crop yield, and weight of 100 seeds. There is a significant difference in the flowering age and the number of planting pods. There was no significant difference in plant height, harvest age, and percentage of fruitful pods. The application of corn cob biochar at a dose of 150 g/plant is the best treatment. It is recommended to provide a dose of corn cob biochar of 150 g/plant to obtain optimal growth and production yield of mung bean plants.

Keywords:

Biochar, Mung Bean, Growth and yield, Corn Cob

PENDAHULUAN

Kacang hijau sebagai bahan pangan sumber protein nabati sudah sangat populer di dalam kehidupan manusia sehari-hari. Di Indonesia, kacang hijau merupakan komoditas kacang-

kacangan yang penting setelah kacang kedelai dan kacang tanah. (Cahyono, 2010). Produktivitas hasil kacang hijau di Sumatera Barat (1,30 ton/ha) masih rendah dibanding produktivitas hasil nasional pada deskripsi yang dapat mencapai 1,76 ton/ha. Padahal prospek kacang hijau cerah mengingat permintaannya semakin meningkat. Upaya meningkatkan produktivitas pertanian dapat dilakukan intensifikasi pertanian yaitu upaya peningkatan produksi dengan cara pemulihan kemampuan daya produktivitas sumber daya yang sudah kritis (Amarullah, Mardhianam, Willem, dan Chairiyah, 2021). Produktivitas lahan dapat ditingkatkan melalui upaya rehabilitasi yang diarahkan untuk memperbaiki kualitas tanah. Salah satu upaya perbaikan kualitas tanah di lahan kering dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai bahan amelioran atau pembenah tanah dengan biochar (Situmeang, 2020).

Biochar adalah bahan kaya karbon yang berasal dari biomassa seperti kayu maupun sisa hasil pengolahan tanaman yang dipanaskan dalam wadah dengan sedikit atau tanpa udara (Lehmann dan Joseps, 2009). Salah satu bahan baku yang berlimpah dan berpotensi untuk dijadikan biochar yakni tongkol jagung. Pemanfaatan tongkol jagung sebagai biochar mampu mengurangi limbah tongkol jagung yang selama ini tidak termanfaatkan dengan baik, hanya terbatas digunakan sebagai sumber energi terbarukan dan pakan ternak (Sari, Puri, dan Hanum, 2018).

Hasil penelitian Peres, Maulidi, dan Surachman (2021) dengan perlakuan (4 ton/ ha, 6 ton/ha dan 8 ton/ha) menunjukkan bahwa pemberian biochar tongkol jagung 6 ton/ha atau 150 g/polybag merupakan dosis yang efisien dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil kacang edamame.

Penelitian tentang pemberian biochar tongkol jagung terhadap tanaman kacang hijau belum banyak dilakukan, maka berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis melakukan penelitian mengenai **“Uji Biochar Tongkol Jagung terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)”**.

Tujuan Penelitian adalah (1) Untuk melihat pengaruh biochar tongkol jagung terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) (2) untuk mendapatkan dosis biochar tongkol jagung yang terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di BSIP (Badan Standarisasi Instrumen Pertanian) Provinsi Sumatera Barat yang terletak di Kota Padang, dengan ketinggian ± 5 m dpl. Pelaksanaan dari bulan Desember 2023 sampai Maret 2024. Penelitian dalam bentuk percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan 5 ulangan sehingga seluruhnya 20 satuan percobaan. Jarak antar polybag 30 cm x 40 cm. Setiap satuan terdiri dari 6 tanaman, semua tanaman diamati. Perlakuan yang diberikan adalah berbagai dosis biochar tongkol jagung sebagai berikut : A = 4 ton/ha (100 g/polybag); B = 6 ton/ha (150 g/polybag); C = 8 ton/ha (200 g/polybag); D = 10 ton/ha (250 g/polybag).

Data-data dari hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis secara statistika dengan menggunakan sidik ragam dan bila hasil sidik ragam, berbeda nyata ($F\text{-hitung} > F\text{-tabel } 5\%$) sangat berbeda nyata ($F\text{-hitung} > F\text{-tabel } 1\%$), maka untuk membandingkan dua rata-rata perlakuan yang dilakukan melalui uji lanjutan dengan Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5 % (Steel dan Torrie, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman kacang hijau pada pemberian beberapa dosis biochar tongkol jagung.

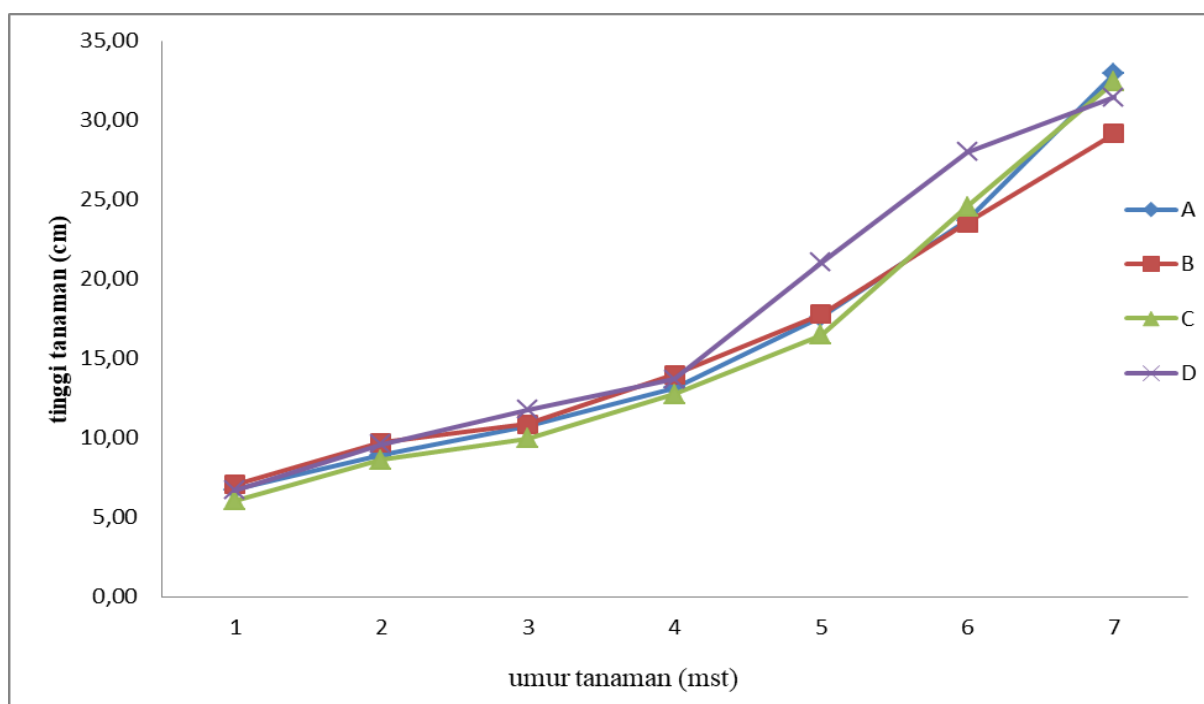
DOSIS BIOCHAR TONGKOL JAGUNG	TINGGI TANAMAN (CM)
A = 4 TON/HA (100 G/POLYBAG)	32,92
C = 8 TON/HA (200 G/POLYBAG)	32,42
D = 10 TON/HA (250 G/POLYBAG)	31,45
B = 6 TON/HA (150 G/POLYBAG)	29,16
KK	11,24 %

Angka-angka pada lajur yang sama tidak berbeda nyata menurut uji F

Tabel 1. dapat dilihat bahwa perlakuan A, C, D, dan B tidak berbeda nyata sesamanya. Rata-rata tinggi tanaman kacang hijau pada penelitian yaitu 29,16-32,92 cm.

Hal ini kemungkinan disebabkan karena biochar yang diberikan melalui perlakuan ini belum mampu meningkatkan kualitas tanah yang digunakan (Ultisol) sebagai media tanam akibatnya pupuk anorganik yang diberikan belum optimal diserap oleh tanaman untuk pertumbuhan. Ultisol merupakan tanah dengan tingkat kesuburan rendah dan pH rendah serta bertekstur liat. Biochar merupakan bahan organik memerlukan waktu lebih lama untuk berinteraksi dengan tanah Ultisol dalam memperbaiki sifat-sifat tanah tersebut.

Ultisol memiliki sifat fisik yang kurang baik terutama dilapisan bawah diantaranya struktur gumpal, tekstur liat, konsistensi teguh, permeabilitas yang lambat, agregat berselaput liat dan kurang mantap sehingga total ruang pori rendah. Tanah ini mudah memadat dan mempunyai porositas tanah yang rendah sehingga infiltrasi dan perkolasi rendah, sehingga produktivitas tanah rendah (Alibasyah,2016).



Gambar 1. Grafik laju pertumbuhan tinggi tanaman kacang hijau pada pemberian beberapa dosis biochar tongkol jagung.

Umur berbunga (hari)

Tabel 2. Rata-rata umur berbunga tanaman kacang hijau pada pemberian beberapa dosis biochar tongkol jagung.

DOSIS BIOCHAR TONGKOL JAGUNG	UMUR BERBUNGA (HARI)		
A = 4 TON/HA (100 G/POLYBAG)	37,0	a	
B = 6 TON/HA (150 G/POLYBAG)	36,2	a	
C = 8 TON/HA (200 G/POLYBAG)	34,4	a	b
D = 10 TON/HA (250 G/POLYBAG)	32,0		b
KK	7,23%		

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Tabel 2. dapat dilihat bahwa pada umur pertama berbunga berbeda nyata. Perlakuan A, B, dan C berbeda tidak nyata sesamanya, tapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan C dan D tidak berbeda nyata sesamanya tapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Rata-rata umur pertama berbunga tanaman kacang hijau yang diberi biochar yaitu 32-37 hari.

Hal ini menunjukkan penambahan biochar tongkol jagung ke dalam tanah memberikan respon terhadap umur muncul bunga pertama kacang hijau. Peningkatan dosis biochar tongkol jagung sudah mampu memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah sehingga dapat meningkatkan penyerapan hara bagi tanaman kacang hijau dimana semakin tinggi dosis biochar tongkol jagung yang diberikan maka semakin cepat muncul bunga pertamanya.

Dalam hal ini, peningkatan dosis biochar diduga mempengaruhi beberapa aspek fisiologi dan lingkungan tanah (porositas, kapasitas memegang air, agregasi tanah, dan berat isi tanah) yang merangsang tanaman untuk berbunga lebih cepat. Hal ini sesuai dengan pendapat Hussain, Farooq, Nawaz, Al-Sadi, Solaiman, Alghamdi, Ammara, Ok, dan Siddique (2017), perbaikan sifat tanah tersebut kemudian berpengaruh terhadap penampilan agronomis tanaman yaitu pertumbuhan dan produksi. Faktor ini juga akan berpengaruh pada inisiasi pembungaan (Sundari, 2020).

Jumlah cabang primer (buah)

Tabel 3. dapat dilihat bahwa perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan B dan A berbeda tidak nyata sesamanya. Perlakuan D merupakan perlakuan dengan cabang primer yang paling banyak, sedangkan perlakuan A merupakan perlakuan dengan cabang primer yang paling sedikit. Rata-rata jumlah cabang primer tanaman kacang hijau yang diberi biochar yaitu 3,58 - 5,50 cabang.

Tabel 3. Rata-rata jumlah cabang primer tanaman kacang hijau pada pemberian beberapa dosis biochar tongkol jagung.

DOSIS BIOCHAR TONGKOL JAGUNG	JUMLAH CABANG PRIMER (BUAH)		
D = 10 TON/HA (250 G/POLYBAG)	5,50	a	
C = 8 TON/HA (200 G/POLYBAG)	4,31		b
B = 6 TON/HA (150 G/POLYBAG)	3,78		c
A = 4 TON/HA (100 G/POLYBAG)	3,58		c
KK	6,77%		

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Hal ini menunjukkan peningkatan dosis biochar tongkol jagung dapat memberikan respon terhadap jumlah cabang primer kacang hijau, dimana semakin banyak pemberian dosis biochar semakin banyak jumlah cabangnya. Pemberian biochar menyebabkan tanah menjadi gembur (menurunkan berat isi tanah). Tanah yang gembur akan meningkatkan pori tanah yang nantinya akan menyebabkan akar tanaman tumbuh dan berkembang.

Biochar dapat meningkatkan sifat fisik dan kimia tanah, sehingga dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium. Ultisol yang mungkin awalnya memiliki kesuburan rendah dapat diperbaiki dengan penambahan biochar. Pemberian biochar membuat tanah menjadi lebih remah dan pertukaran kation dan anion lebih cepat sehingga unsur hara dapat diserap tanaman dengan baik. Ini sesuai dengan pendapat Puguh, Yetti, dan Anom (2011), ketersediaan unsur hara oleh tanaman merupakan salah satu yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman termasuk jumlah cabang primer.

Umur panen (hari)

Tabel 4. Rata-rata umur panen pertama tanaman kacang hijau pada pemberian beberapa dosis biochar tongkol jagung.

DOSIS BIOCHAR TONGKOL JAGUNG	UMUR PANEN (HARI)
A = 4 TON/HA (100 G/POLYBAG)	54,4
B = 6 TON/HA (150 G/POLYBAG)	53,6
C = 8 TON/HA (200 G/POLYBAG)	51,4
D = 10 TON/HA (250 G/POLYBAG)	51,4
KK	8,01%

Angka-angka pada lajur yang sama tidak berbeda nyata menurut uji F

Tabel 4. dapat dilihat bahwa perlakuan A, B, C, dan D berbeda tidak nyata sesamanya. Rata-rata umur panen pertama tanaman kacang hijau pada penelitian yaitu 51-54 hari. Hal ini menunjukkan pemberian biochar dapat mempercepat umur panen kacang hijau, namun peningkatan dosis biochar belum menunjukkan pengaruh nyata.

Faktor yang menyebabkan tanaman panen lebih awal yaitu proses penyerapan dan penerimaan cahaya matahari dan air yang menjadi pendukung dalam mempengaruhi umur panen. Cahaya matahari mempengaruhi fotosintesis. Tanaman yang mendapatkan durasi penyinaran yang cukup akan memiliki laju fotosintesis yang lebih tinggi, yang dapat memperpendek umur panen (Elfianis, 2023). Hal ini sesuai dengan kondisi lahan penelitian yang tidak terhalang pohon atau bangunan sehingga penyinaran matahari tercukupi.

Jumlah polong pertanaman (buah)

Tabel 5. Rata-rata jumlah polong pertanaman tanaman kacang hijau pada pemberian beberapa dosis biochar tongkol jagung.

DOSIS BIOCHAR TONGKOL JAGUNG	JUMLAH POLONG (BUAH)	
D = 10 TON/HA (250 G/POLYBAG)	40,33	a
C = 8 TON/HA (200 G/POLYBAG)	36,93	a
B = 6 TON/HA (150 G/POLYBAG)	36,60	a
A = 4 TON/HA (100 G/POLYBAG)	32,48	b

KK	10,54 %
-----------	----------------

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Tabel 5. dapat dilihat bahwa perlakuan D, C, B tidak berbeda nyata sesamanya, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A. Rata-rata jumlah polong pertanaman tanaman kacang hijau pada penelitian yaitu 32,48-40,33 polong per tanaman.

Hal ini menunjukkan peningkatan biochar tongkol jagung memberikan respon terhadap jumlah polong kacang hijau dimana semakin tinggi dosis biochar tongkol jagung diberikan, semakin banyak polong yang dihasilkan. Pemberian biochar tongkol jagung berarti dapat memperbaiki sifat fisik tanah sehingga memudahkan akar dalam penyerapan unsur hara.

Pemberian biochar dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti perbaikan struktur tanah, daya simpan air, pertukaran udara, memperbaiki sifat kimia tanah seperti kation hara sehingga meningkatkan ketersediaan hara makro dan mikro untuk pertumbuhan tanaman serta memperbaiki sifat biologi tanah seperti meningkatkan peran mikroorganisme tanah (Iswahyudi, Saputra, dan Irwandi, 2018).

Biochar mempunyai kemampuan dalam meretensi unsur hara karena memiliki struktur berpori, luas permukaan yang besar, dan permukaannya terdapat muatan negatif sehingga meningkatkan kapasitas tukar kation dan retensi hara seperti unsur hara P yang berperan dalam pembentukan buah dan biji (Nurida, Rachman, dan Sutono, 2015).

Persentase polong bernas per tanaman (%)

Tabel 6. Rata-rata persentase polong bernas per tanaman kacang hijau pada pemberian beberapa dosis biochar tongkol jagung.

DOSIS BIOCHAR TONGKOL JAGUNG	PERSENTASE POLONG BERNAS PER TANAMAN (%)
D = 10 TON/HA (250 G/POLYBAG)	86,50
B = 6 TON/HA (150 G/POLYBAG)	84,53
C = 8 TON/HA (200 G/POLYBAG)	81,77
A = 4 TON/HA (100 G/POLYBAG)	80,47
KK	9,43%

Angka-angka pada lajur yang sama tidak berbeda nyata menurut uji F

Tabel 6. dapat dilihat bahwa perlakuan D, B, C, dan A menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata sesamanya. Rata-rata persentase polong bernas tanaman kacang hijau pada penelitian yaitu 80,47-86,50%. Hal ini menunjukkan peningkatan dosis biochar tongkol jagung belum memberikan respon terhadap persentase polong bernas kacang hijau.

Hidayat (1985), menjelaskan bahwa tinggi rendahnya persentase polong bernas kacang hijau bergantung pada sifat genetik dari tanaman itu sendiri, sehingga kacang hijau yang mempunyai varietas sama akan memiliki sifat genetik yang sama pula. Hal ini menyebabkan peningkatan dosis biochar tongkol jagung tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dalam menghasilkan polong bernas pada tanaman kacang hijau.

Hasil panen pertanaman (g)

Tabel 7. dapat dilihat bahwa perlakuan D, C dan B tidak berbeda nyata sesamanya tapi berbeda nyata dengan perlakuan A. Rata-rata hasil panen per tanaman kacang hijau pada penelitian yaitu 20,81-26,41g.

Tabel 7. Rata-rata hasil panen per tanaman kacang hijau pada pemberian beberapa dosis biochar tongkol jagung.

DOSIS BIOCHAR TONGKOL JAGUNG	HASIL PANEN PERTANAMAN (G)	
D = 10 TON/HA (200 G/POLYBAG)	26,41	a
C = 8 TON/HA (250 G/POLYBAG)	26,22	a
B = 6 TON/HA (150 G/POLYBAG)	25,87	a
A = 4 TON/HA (100 G/POLYBAG)	20,81	b
KK	7,62 %	

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut DNMR pada taraf nyata 5%.

Hal ini menunjukkan peningkatan dosis biochar tongkol jagung dapat memberikan respon terhadap hasil panen pertanian dimana semakin tinggi dosis biochar jagung yang diberikan semakin banyak hasil panen kacang hijau yang didapatkan. Berarti peningkatan dosis biochar tongkol jagung sudah dapat memperbaiki sifat fisik tanah Ultisol.

Aktivitas akar sangat dipengaruhi oleh keadaan sifat fisik tanahnya. Peningkatan dosis biochar pada lapisan tanah pertanian akan memberikan manfaat yang lebih besar antara lain memperbaiki struktur tanah, menahan air dan tanah dari erosi karena luas permukaannya besar, memperkaya karbon organik dalam tanah sehingga secara tidak langsung meningkatkan produksi tanaman (Ismail dan Basri, 2011).

Berat 100 biji (g)

Tabel 8. Rata-rata berat 100 biji KA 14% tanaman kacang hijau pada pemberian beberapa dosis biochar tongkol jagung.

DOSIS BIOCHAR TONGKOL JAGUNG	BERAT 100 BIJI (G)	
B = 6 TON/HA (150 G/POLYBAG)	8,54	a
C = 8 TON/HA (200 G/POLYBAG)	8,27	a
D = 10 TON/HA (250 G/POLYBAG)	8,17	a
A = 4 TON/HA (100 G/POLYBAG)	7,21	b
KK	4,78 %	

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut DNMR pada taraf nyata 5%.

Tabel 8. dapat dilihat bahwa perlakuan B, C, dan D berbeda tidak nyata dengan sesamanya, namun berbeda nyata dengan perlakuan A. Berat kering 100 biji kadar air 14% tertinggi diperoleh oleh perlakuan B dan terendah yaitu perlakuan A. Rata-rata berat kering biji per tanaman kacang hijau pada penelitian yaitu 7,21-8,54 g. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan dosis biochar efektif untuk memperbaiki sifat fisik tanah Ultisol sehingga dapat meningkatkan hasil tanaman kacang hijau.

Biochar di dalam tanah dapat memperbaiki stabilitas agregat, retensi air, dan siklus hara. Manfaat penambahan biochar ke dalam tanah antara lain : meningkatkan agregat tanah, air tanah dan kemampuan tanah untuk menyediakan unsur P dan K, menstimulasi simbiosis fiksasi nitrogen pada legume, meningkatkan hasil tanaman serta kualitas produksi tanaman pertanian (Gani, 2009).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemberian biochar tongkol jagung memberikan pengaruh sangat berbeda nyata

terhadap jumlah cabang primer dan berat 100 biji. Pengaruh berbeda nyata terhadap umur berbunga, jumlah polong pertanaman, dan hasil panen pertanaman, tapi tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, umur panen, dan persentase polong bernas pada tanaman kacang hijau.

2. Perlakuan B = 150 g/polybag (10 ton/ha) memberikan hasil yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Alibasyah, R. 2016. Perubahan Beberapa Sifat Fisika dan Kimia Ultisol Akibat Pemberian Pupuk Kompos dan Kapur Dolomit pada Lahan Berteras. *Jurnal Floratek*. 11(1). 75-87.
- Amarullah, Mardhiana, Williem, da N. Chairiyah. 2021. *Dasar Agronomi*. Syiah Kuala University Press. Aceh. 93 hal.
- Cahyono, B. 2010. *Kacang Hijau (Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani)*. CV. Aneka Ilmu. Semarang. 121 hal
- Elfianis, R. 2023. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Fotosintesis. *Artikel Agrotek.id*. Diakses pada tanggal 19 Agustus 2024. <https://agrotek.id/faktor-faktor-yang-mempengaruhi-fotosintesis/>
- Gani, A. 2009. Potensi Arang Hayati Biochar Sebagai Komponen Teknologi Perbaikan Produktivitas Lahan Pertanian. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*. 4(1) : 33-48.
- Hidayat, B. 1985. *Dasar-dasar Agronomi*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hussain, M, Farooq, A. Nawaz, A.M. Al-Sadi, Z. M. Solaiman, S.S. Alghamdi, U Ammara, Y. Sik Ok, dan H.M. Siddique. 2017. Biochar for crop production: potential benefits and risks. 17. 685-716.
- Ismail, M. dan A.B. Basri. 2011. *Pemanfaatan Biochar untuk Perbaikan Kualitas Tanah*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Aceh. 60 hal.
- Iswahyudi, I. Saputra, dan Irwandi. 2018. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK dan Biochar terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi. *Jurnal Penelitian Fakultas UNSA*. 5(1). 17-19.
- Lehmann, J, dan S. Joseph. 2009. *Biochar for Enviromental Management*. Earthscan. London. 404 hal.
- Nurida, N.L., A. Rachman, dan S. Sutono. 2015. *Biochar Pembenah Tanah yang Potensial*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementan IAAD Press. Jakarta.
- Peres, C., Maulidi, dan Surachman. 2021. Pengaruh Biochar Tongkol Jagung dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Edamame pada Tanah Gambut. *Jurnal Sains Pertanian Equator*. 10(4)
- Puguh Faluvi Kurnadi., Husni Yetti., dan Edison Anom. 2011. Peningkatan Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) dengan Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan NPK. http://repository.unri.ac.id/bitstream/karya_ilmiah/12345678/1789/1.pdf. Diakses Juli

2024.

Sari, P.D., W.A Puri, dan D. Hanum. 2018. Delignifikasi Bonggol Jagung dengan Metode Microwave Alkali. *Agrika*. 12 (2).

Situmeang, Y.P. 2024. Agen Pembunuh Tanah Berbasis Biochar dan Kompos. *Scopindo Media Pustaka*. Surabaya. 103 hal.

Sundari, N. 2020. Buku Teks Agribisnis Tanaman Hortikultura. Qahar Publisher. Semarang. 330 hal