Original Research

jurnal SAGO gizi dan kesehatan

Pengaruh aplikasi terra preta terhadap kandungan protein jagung hibrida: Eksperimen acak kelompok

Impact of terra preta application on the protein content of hybrid corn: A randomized block experiment

SAGO: Gizi dan Kesehatan
2025, Vol. 6(2) 286-293
© The Author(s) 2025

DOI: http://dx.doi.org/10.30867/gikes.v6i2.2247
https://ejournal.poltekkesaceh.ac.id/index.php/gikes

Poltekkes Kemenkes Aceh

Liyana Ilmiyati[1]*, Rikeu Relawati[2]

Abstract

Background: The high protein content in hybrid corn is needed by the body to support health, so the quality of production must be carefully maintained. Terra preta is a type of fertile soil that can enhance nutrient retention through biochar, thereby improving agricultural production both in terms of quality and sustainable quantity.
Objective: To analyze the potential use of Terra Preta in increasing the protein content of hybrid corn.
Methods: The research was conducted from September to December 2023. This study used a Randomized Block Design (RBD) method with 2 treatment levels (0 tons/ha and 15 tons/ha of terra preta). Each treatment was replicated 3 times, resulting in 12 experimental plots. Corn planting was carried out in Tolengas Village, Sumedang, and protein content testing was conducted at the UPTD Testing and Application of Product Quality (PPMPP) of the Fisheries and Marine Office, Cirebon City, West Java Province.
Results: Hybrid corn treated with terra preta showed better growth in terms of plant height, stem diameter, and number of leaves compared to corn without terra preta. There was a significant difference in the protein content analysis of hybrid corn (p = 0,01, 95% CI = 7,322–11,001). The protein content of hybrid corn seeds treated with 0 tons/ha of terra preta (9,31%) was higher than that treated with 15 tons/ha of terra preta (9,02%).
Conclusion: The highest protein content was observed in the 0 tons/ha treatment (9,31%). Terra preta benefits plant growth but does not contribute to increased protein content.

Keywords:
Corn Functional Food, Hybrid Corn, Protein Content, Terra Preta

Abstrak

Latar Belakang: Kandungan protein tinggi pada jagung hibrida dibutuhkan oleh tubuh dalam mendukung kesehatan sehingga kualitas produksi harus diperhatikan. Terra preta adalah jenis tanah subur yang dapat meningkatkan retensi hara melalui biochar sehingga dapat meningkatkan produksi pertanian, baik secara kualitas maupun kuantitas yang berkesinambungan.
Tujuan: Menganalisis potensi penggunaan Terra Preta dalam meningkatkan kandungan protein jagung hibrida.
Metode: Penelitian dilaksanakan pada bulan September hingga Desember 2023. Penelitian ini menggunakan merode Rancangan Acak Kelompok (RBD) dengan 2 taraf perlakuan (terra preta 0 ton/ha dan 15 ton/ha). Perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga pada penelitian ini terdapat 12 petak percobaan. Penanaman jagung dilakukan di Desa Tolengas, Sumedang dan pengujian kadar protein dilakukan di UPTD Pengujian dan Penerapan Mutu Produk (PPMPP) Dinas Perikanan dan kelautan, Kota Cirebon Provinsi Jawa Barat.
Hasil: Jagung hibrida dengan Terra preta memiliki pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun yang lebih baik dibandingkan tanpa Terra preta. Terdapat perbedaan hasil analisis protein jagung hibrida (p= 0,01, 95% CI = 7,322- 11,001). Kadar protein biji jagung hibrida dengan perlakuan terra preta 0 ton/ha (9,31%) lebih tinggi dibandingkan terra preta 15 ton/ha (9,02%).

[1] Prgoram Studi Ilmu Gizi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan KHAS Kempek, Cirebon, Indonesia. E-mail: liyanailmiyati@stikeskhas.ac.id
[2] Program Studi Agroteknologi, Universitas Swadaya Gunung Jati, Cirebon, Jawa Barat, Indonesia. E-mail: mrs.rikeurelawati@gmail.com

Penulis Koresponding:
Liyana Ilmiyati: Prgoram Studi Ilmu Gizi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan KHAS Kempek, Cirebon, Indonesia.
E-mail: liyanailmiyati@stikeskhas.ac.id

Diterima: 01/11/2024 Revisi: 22/02/2025 Disetujui: 10/03/2025 Diterbitkan: 18/08/2025

Kesimpulan: Kadar protein tertinggi pada perlakuan 0 ton/ha (9,31%). Terra preta memiliki manfaat untuk pertumbuhan tanaman namun tidak untuk peningkatan kadar protein.

Kata Kunci:
Jagung Hibrida, Kadar Protein, Pangan Fungsional Jagung, Terra Preta

Pendahuluan

Jagung adalah pangan fungsional yang merupakan komoditas tanaman pangan palawija di Indonesia. Berdasarkan data Kementerian Pertanian RI (2023) pada tahun 2022 jagung di produksi hingga 22,3 juta. Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia (2024) telah melakukan survey Ubinan pada tahun 2023 terhadap 33.118 rumah tangga untuk komoditas jagung, didapatkan data bahwa sebesar 70,75% rumah tangga jagung menanam varietas jagung hibrida dan rata-rata dari produktivitas jagung secara nasional mencapai 51,80 ku/ha. Jagung dapat dikategorikan pangan fungsional karena kandungan pigmen dan metabolit terkait dengan aktivitas antioksidan (Revilla et al., 2022).

Salah satunya adalah kandungan protein di dalam biji jagung. Namun, varietas jagung yang berbeda memiliki kandungan protein yang berbeda juga. Meski jagung produktif di Indonesia, namun kandungan protein pada jagung masih terbatas yang dapat memengaruhi kualitas gizi. Sehingga pemilihan hibrida yang tepat dan pengelolaan nitrogen (N) yang sesuai, dapat memastikan hasil biji kering yang tinggi dan peningkatan konsentrasi protein pada jagung (Zhang et al., 2020). Pada penelitian Saprudin et al. (2019), unsur hara mikro seperti besi (Fe) juga dapat meningkatkan kadar protein. BPS (2024) melaporan bahwa penggunaan pupuk masih didominasi oleh pupuk anorganik dibandingkan pupuk organik pada budidaya tanaman jagung, serta 66,69% rumah tangga jagung masih menggunakan cara kimiawi dalam pengendalian hama/OPT.

Untuk memperbaiki hal tersebut, perlu adanya penambahan bahan organik yang dapat menjaga dan memperbaiki kondisi tanah sehingga kandungan protein di dalam jagung dapat meningkat. Praktik budidaya jagung seperti pemupukan dan penyemprotan pestisida anorganik dapat mempercepat terjadinya kerusakan tanah, terutama berkurangnya jumlah populasi mikroba di dalam tanah. Berdasarkan penelitian Gao et al. (2020) interaksi antara pupuk organik dan biofertilizer menghasilkan peningkatan penyerapan hara khususnya kandungan N yang dapat berkontribusi terhadap peningkatan kandungan asam amino sehingga kandungan protein biji jagung meningkat.

Terra preta adalah tanah hitam yang terbentuk melalui intervensi manusia, di mana bahan-bahan organik dan anorganik ditambahkan ke tanah guna meningkatkan kesuburan tanah (Neina & Agyarko-Mintah, 2023). Karena, pada tanah terra preta terdapat banyak sekali mikroorganisme dan beraneka ragam organisme lainnya dibandingkan dengan tanah humus lain (Bagar & Zeman, 2022). Sehingga dapat memungkinkan penyerapan unsur hara makro dan mikro lebih mudah diserap tanaman. Terra preta dapat membantu petani untuk menjaga dan memperbaiki kualitas tanah secara berkelanjutan.

Penelitian Dwi (2021) telah menerapkan terra preta pada penanaman bibit kelapa sawit dengan hasil terra preta tidak berpengaruh pada sebagian besar parameter pertumbuhan yang diuji, kecuali pada parameter diameter batang. Pengaruh Terra Preta terhadap jagung hibrida dalam konteks peningkatan kandungan protein jagung belum diteliti. Selain itu, jagung hibrida pada umumnya memiliki potensi hasil yang lebih baik dibandingkan dengan jagung non-hibrida (Febrianti & Kusmiati, 2022), tetapi responsnya terhadap teknik pemupukan dan peningkatan kesuburan tanah seperti Terra Preta masih belum sepenuhnya dipahami. Sejumlah penelitian menggunakan biochar untuk meningkatkan kesuburan tanah, namun belum dengan terra preta.

Konsep pemodelan terra preta sendiri sangat bervariasi jika dilihat dari komposisi yang digunakan. Sehingga sulit menemukan metode pembuatan terra preta yang sama dan mana yang lebih baik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi penggunaan Terra Preta dalam meningkatkan kandungan protein jagung hibrida serta mengeksplorasi jagung hibrida sebagai pangan fungsional yang kaya protein dan bermanfaat bagi kesehatan.

Metode

Penelitian ini dilakukan di 3 tempat. Penanaman jagung dilakukan di Desa Tolengas Kecamatan Tomo, Sumedang. Uji tanah hitam dilakukan di Laboratorium Penguji Terpadu Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Bandung Barat dan Uji kadar protein dilakukan di UPTD Pengujian dan Penerapan Mutu Produk (PPMPP) Dinas Perikanan dan kelautan, Kota Cirebon Provinsi Jawa Barat. Waktu penanaman pada bulan September hingga Desember 2023.

Desain penelitian pada penelitian ini yaitu *True experimental* dengan metode Rancangan Acak Kelompok dengan 2 taraf perlakuan yang berbeda yaitu perlakuan kontrol atau tanah lahan dengan terra preta 0 ton/ha dan tanah lahan dengan perlakuan terra preta 15 ton/ha. Penggunaan Terra preta 15 ton/ha berdasarkan penelitian terdahulu yaitu perhitungan kebutuhan Terra preta per petak 1 kg/m^2 (Sudin et al., 2023). Perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga pada penelitian ini terdapat 12 petak percobaan. Benih yang digunakan adalah benih unggul jagung hibrida Pertiwi 5, dimana kultivar ini mudah didapatkan dan harga yang lebih terjangkau bagi petani dengan hasil yang baik.

Pembuatan terra preta dilakukan dengan mencampur biochar dan pupuk kompos (bahan organik) (Neina & Glaser, 2024). Biochar yang digunakan pada beberapa penelitian terdahulu dapat berbeda-beda, pada penitian ini biochar yang digunakan adalah arang kayu. Bahan organik yang digunakan adalah pupuk kompos. Mikroorganisme telah terdapat di dalam kompos, namun tetap diberi tambahan EM4 ketika proses pencampuran. Hasil yang didapat adalah tanah berwarna hitam. Komposisi dari terra preta, yaitu 95% pupuk kompos dan 5% biochar. Komponen ini berdasarkan publikasi hasil dari pelatihan pembuatan terra preta oleh Kelompok Tani Green Village. Komponen utama dalam kandungan terra preta, yaitu arang, nutrisi dan mikroorganisme (Kartijono et al., 2021).

Pertama, biochar yang digunakan dihaluskan terlebih dahulu dengan cara menumbuknya menggunakan lumpang alu hingga ukurannya menjadi lebih kecil, ini dilakukan untuk mempermudah proses penghalusan berikutnya. Biochar yang lebih kecil kemudian dihaluskan kembali menggunakan blender agar menjadi serbuk. Tujuannya adalah agar mempercepat proses menyatunya biochar dengan komponen lainnya. Nutrisi yang dimanfaatkan berasal dari pupuk kompos campuran, namun lebih didominasi oleh pupuk kandang. Sementara mikroorganisme didapat dari kompos dan diberi tambahan EM4. Ketiga komponen ini dicampur kemudian didiamkan selama satu bulan. Dihasilkan tanah hitam yang kandungannya di uji di Laboratorium Penguji Terpadu Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Bandung Barat. Kandungan Terra preta atau tanah hitam tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji lab kandungan tanah

Tanah	pH Tanah	C-org %	N %	C/N	KTK (mEq/ 100 g)
Tanah Lahan	6,3	0,79	0,10	8	19,13
Terra Preta	7,5	10,81	0,67	16	32,18

Metode yang digunakan untuk analisis kadar protein adalah metode Kjeldahl (SNI 01-2354.4-2006). Prinsip metode ini senyawa nitrogen dilepaskan dari jaringan daging melalui destruksi menggunakan asam sulfat pekat dengan bantuan panas pada suhu 410^0C selama ± 2 jam (sampai diperoleh larutan jernih) di mana senyawa nitrogen terikat oleh sulfat membentuk ammonium sulfat. Selanjutnya ammonium sulfat diubah menjadi garam basa NH4OH dengan penambahan NaOH. NH4OH didestilasi menggunakan panas uap untuk memisahkan senyawa amoniak. Amoniak ditangkap oleh asam borat membentuk ammonium borat dan selanjutnya dilakukan titrasi dengan asam klorida. Penetapan jumlah nitrogen dihitung secara stokiometri dan kadar protein diperoleh dengan mengalikan jumlah nitrogen dengan faktor konversi.

Selanjutnya, data yang terkumpul kemudian diuji statistik dengan menggunakan *Microsoft excel* 2016 dan SPSS versi 23. Tahapan analisis data dilakukan dengan melalui pengujian normalitas (Shapiro-Wilk) dan homogenitas dengan nilai sign > 0,05. Pengujian rata-rata dengan *Independent-Sampel T-Test*.

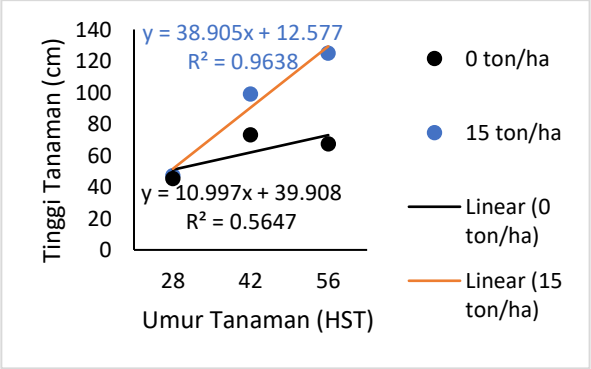
Hasil

Karakteristik jagung hibrida pada perlakuan dosis terra preta 0 ton/ha dan 15 ton/ha dengan 3 kali pengulangan pada umur 28, 48 dan 56 hari setelah tanam dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik jagung hibrida

Parameter	Dosis Terra preta	
	0 ton/ha (mean±SD)	15 ton/ha (mean±SD)
Tinggi Tanaman (cm)		
28 HST	53,89±4,59	49,61±5,07
42 HST*	57,48±3,41	82,48±11,34
56 HST*	67,32±4,91	124,9±8,53
Diameter Batang (mm)		
28 HST*	7,54±0,16	13,763±0,45
48 HST*	12,74±0,75	21,4±2,37
56 HST*	15,98±0,85	26,39±2,64
Jumlah Daun (helai)		
28 HST	8,78±0,35	8,5±0,6
48 HST*	11,22±0,83	13,11±0,5
56 HST*	13,99±0,54	17,44±0,12
Bobot Pipilan Kering per Tanaman (g)		
103 HST	53.94±22	62,5±15,41
Bobot Pipilan Kering per Petak (g)		
103 HST	323,7±132	375±92,48
Bobot 100 Biji Pipilan Kering (g)		
103 HST	29,89±0,69	29,44±3,94
Jumlah Tongkol (buah)	2	2

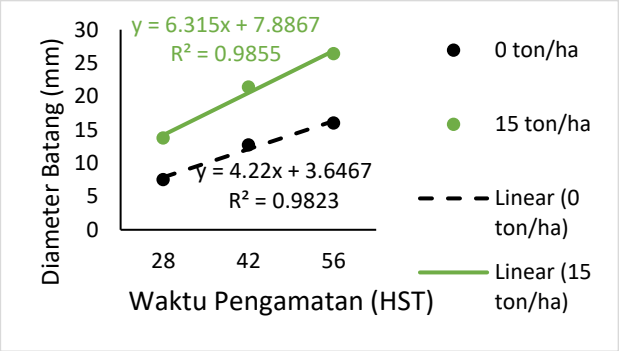
Tabel 2 menunjukkan bahwa dengan pemberian terra preta (15 ton/ha) mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman lebih baik dibandingkan tanpa pemberian terra preta (dosis 0 ton/ha), kecuali pada parameter tinggi tanaman dan jumlah daun pada 28 HST. Sementara itu untuk variabel hasil tanaman menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda. Bahkan jumlah rata-rata tongkol jagung yang dihasilkan sama, yaitu hanya 2 buah tongkol.



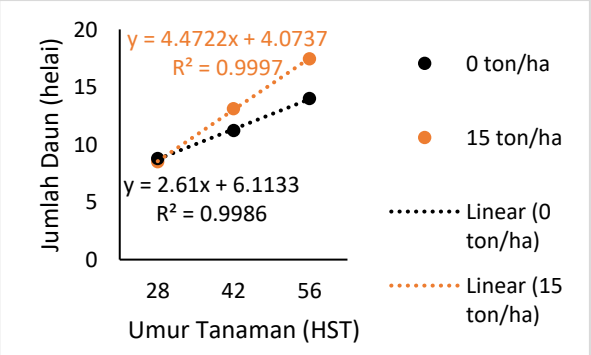
Gambar 1. Pengaruh dosis terra preta terhadap pertumbuhan tinggi tanaman

Pada gambar 1 dapat terlihat hubungan antara umur tanaman dengan tinggi tanaman pada dosis terra preta yang berbeda. Pemberian terra preta 15 ton/ha meningkatkan laju pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan tanpa pemberian terra preta (0 ton/ha). Hal tersebut dibuktikan dengan gradien (38,905) pada dosis 15 ton/ha lebih tinggi dibandingkan pada dosis 0 ton/ha (10,997). Nilai R^2 menunjukkan keterkaitan yang sangat kuat antara umur tanaman dan tinggi tanaman untuk pemberian dosis terra preta (15 ton/ha).

Gambar 2. Dosis terra preta terhadap diameter batang tanaman jagung hibrida



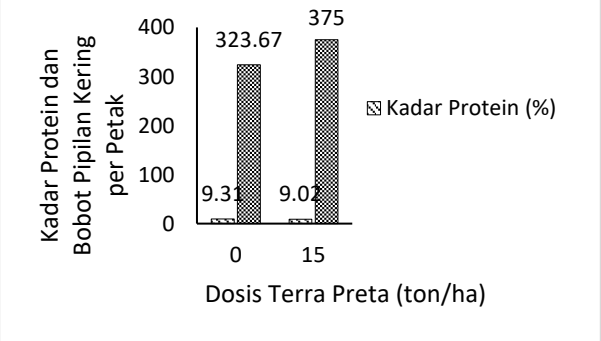
Diameter batang tanaman pada dosis terra preta 15 ton/ha memiliki rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan tanpa terra preta (0 ton/ha), seperti yang dapat dilihat pada tabel 2. Pada gambar 2 dapat terlihat hubungan yang kuat antara umur tanaman dan diameter batang pada kedua dosis tersebut. Namun, laju pertumbuhan diameter batang tanaman jagung dengan pemberian terra preta 15 ton/ha memiliki gradien yang lebih tinggi dibandingkan tanpa diberi terra preta (dosis 0 ton/ha).



Gambar 3. Dosis terra preta terhadap jumlah daun tanaman jagung hibrida

Jumlah helai daun semakin bertambah seiring dengan bertambahnya umur tanaman, baik dengan terra preta (dosis 15 ton/ha) atau tanpa terra preta (dosis 0 ton/ha). Bahkan nilai R^2 keduanya tidak jauh berbeda. Namun, gradien jumlah daun tanaman yang diberikan dosis terra preta 15 ton/ha lebih besar dibandingkan tanpa diberi terra preta. Hal ini menunjukkan bahwa

pertambahan jumlah daun pada dosis terra preta 15 ton/ha lebih cepat dibandingkan tanpa pemberian terra preta (dosis 0 ton/ha).



Gambar 4. Dosis terra preta terhadap bobot pipilan kering per petak (g).

Pengaplikasian terra preta (15 ton/ha) mampu meningkatkan bobot pipilan kering tanaman per petak dibandingkan tanpa terra preta. Namun, kadar protein dalam 100 gram biji jagung pada dosis terra preta (15 ton/ha) lebih rendah dibandingkan kadar protein pada biji jagung tanpa terra preta. Hal tersebut menunjukkan bahwa meski aplikasi terra preta memiliki dampak positif terhadap parameter pertumbuhdan dan meningkatkan hasil panen, pada kandungan protein dalam biji terjadi penurunan.

Pembahasan

Jagung merupakan komoditas tanaman di Indonesia yang juga merupakan pangan fungsional ke-2 yang diproduksi dalam skala besar selain padi (Kementerian Pertanian, 2023). Jagung dimanfaatkan sebagai makanan utama atau pangan fungsional yang bermanfaat bagi kesehatan karena kandungan proteinnya. Meski jagung produktif di Indonesia, namun kandungan protein pada jagung masih terbatas yang dapat memengaruhi kualitas gizi. Berdasarkan hasil pengamatan, karakteristik tanaman jagung hibrida pada tabel 2 menunjukkan bahwa tanaman jagung hibrida yang diberi terra preta memiliki pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun yang lebih baik dibandingkan tanpa pemberian terra preta.

Hal ini dapat terjadi karena terra preta memiliki kandungan unsur hara NPK yang lebih tinggi dibandingkan tanah lahan (Tabel 1). Tanaman menyerap unsur hara dalam bentuk nitrat ($NO3^-$) dan amonium ($NH4^+$), yang dimanfaatkan tanaman untuk pembentukan protein dan protoplasma, selanjutnya protein dan protoplasma tersebut digunakan dalam memperbanyak sel tanaman, sehingga dapat memengaruhi tinggi tanaman (Fahrindra et al., 2024). Maka, semakin banyak protein yang dimanfaatkan oleh tanaman jagung akan semakin banyak juga protein dan protoplasma yang terbentuk, kemudian hal tersebut dapat berpengaruh juga pada pelebaran batang jagung dan penambahan jumlah daun.

Gambar 2 menunjukkan bahwa pemberian terra preta 15 ton/ha dapat mempercepat pelebaran diameter batang jagung dibandingkan tanpa pemberian terra preta. Hal ini dapat terjadi karena terra preta mengandung unsur hara makro (terutama nitrogen) yang lebih tinggi dibanding tanah lahan yang tidak diberi terra preta (Tabel 1). Hasil ini sejalan dengan penelitian Setiono & Azwarta (2020), bahwa pupuk kandang sapi berpengaruh nyata terhadap diameter batang, tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot bersih tongkol per tanaman. Pada terra preta yang digunakan telah ditambahkan bahan organik pupuk kandang sapi.

Fiqriansyah et al. (2021), menyatakan bahwa jumlah daun dapat dipengaruhi oleh tinggi tanaman. Ini sejalan dengan hasil penelitian ini. Tinggi tanaman pada 28 HST tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata baik diberi terra preta atau tidak diberi terra preta (Gambar 1). Karena tinggi tanaman dikatakan dapat memengaruhi jumlah helai daun, maka ini dapat menjelaskan mengapa jumlah daun pada tanaman yang diberi terra preta pada 28 hst tidak berbeda nyata dibandingkan tanpa diberi terra preta (Gambar 3). Tinggi tanaman yang diberi perlakuan terra preta 15 ton/ha mengalami pertumbuhan yang signifikan berbeda dengan tanaman yang tidak diberi terra preta pada 48 HST dan 56 HST, serupa dengan jumlah daun pada umur tersebut. Jumlah daun akan memengaruhi jumlah klorofil yang dimiliki tanaman, sehingga dapat memaksimalkan proses fotosintesis. Jumlah daun merupakan parameter yang mampu menaikkan biomassa tanaman (Nurholis et al., 2023).

Dapat terlihat pada tabel 2, hasil tanaman jagung yang diberi perlakuan terra preta 15 ton/ha memiliki hasil bobot pipilan kering per tanaman (62,39 g) dan per petak (375 g) yang lebih baik dibanding dengan terra preta 0 ton/ha. Namun, pada bobot 100 biji pipilan kering, tidak jauh berbeda antara terra preta 0 ton/ha dan 15 ton/ha, dengan jumlah tongkol per tanaman yang sama. Penelitian

terdahulu oleh Afrianti et al. (2023), menunjukkan pentingnya pemupukan tanaman dibandingkan sistem pengolahan tanah, dimana penambahan pupuk nitrogen ke dalam tanah secara signifikan dapat meningkatkan hasil tanaman jagung.

Berdasarkan Tabel Komposisi Pangan Indonesia tahun 2019, dalam 100 gram biji jagung mengandung protein sebesar 9,8 gram dan lebih besar dibandingkan beras giling yaitu 8,4 gram. Namun, varietas jagung yang berbeda memiliki kandungan protein yang berbeda juga. Pada penelitian ini kadar protein tertinggi diperoleh dari biji jagung hibrida dengan perlakuan terra preta 0 ton/ha. Pada penelitian ini diketahui bahwa kandungan nitrogen yang tinggi pada terra preta belum cukup untuk menaikkan nilai kadar protein dari jagung hibrida. Meskipun menurut Afkar et al. (2020), ciri khusus yang ada pada senyawa protein adalah adanya unsur nitrogen yang mana setiap molekul protein akan mengandung nitrogen sekitar 6,5-7,3%, serta memiliki kandungan karbon (51-55%) dan fosfor (1-10%).Adanya pengaruh dari saat masa generatif, kandungan nitrogen dari terra preta di tanah berkurang dan tidak mencukupi kebutuhan tanaman selama proses pembungaan, pembentukan buah sehingga panen. Namun, meskipun kadar protein pada perlakuan terra preta 15 ton/ha diketahui lebih rendah (9,02%), kadar protein ini bisa dimanfaatkan sebagai keanekaragaman varietas jagung hibrida sebagai pangan fungsional tinggi protein di Indonesia.

Selain itu, protein yang terdapat pada jagung terra preta ini dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber protein harian. Peraturan Menteri Kesehatan tahun 2019 tentang angka kecukupan gizi menyebutkan bahawa kebutuhan protein rata-rata masyarakat Indonesia sebesar 57 (lima puluh tujuh) gram per orang per hari pada tingkat konsumsi. Sehingga masyarakat Indonesia dianjurkan dapat mengonsumsi berbagai jenis makanan dan jagung terra preta dapat dijadikan salah satu makanan sumber protein untuk memenuhi kebutuhan harian terutama untuk anak-anak dalam menunjang pertumbuhannya.

Namun, penelitian ini hanya mengeksplorasi kandungan protein dalam jagung dengan terra preta dan tidak melakukan analisis asam amino, lysin dan triptofan yang tidak dimiliki pada jagung varietas lainnya. Asam amino lisin dan triptofan merupakan asam amino yang diketahui berperan dalam pertumbuhan pada masa anak-anak (Gunarathne et al., 2024).

Meski kadar protein pada jagung yang diberi tanah terra preta tidak menunjukkan hasil yang lebih baik dari pada jagung tanpa terra preta. Namun, variabel pertumbuhan dan hasil dari tanaman jagung dengan pemberian terra preta 15 ton/ha memberikan hasil yang signifikan. Sehingga petani dapat memanfaatkan terra preta sebagai alternatif pupuk utamanya pada masa pertumbuhan tanaman. Pengaplikasian terra preta pada saat pengolahan lahan dapat memberikan cukup waktu untuk tanah menerima sejumlah mikroosganisme pembenah tanah yang mampu mengubah senyawa anorganik di alam menjadi mudah dimanfaatkan oleh tanaman.

Untuk pertanian skala besar, hal yang perlu dipertimbangkan adalah kebutuhan biochar untuk dicampurkan ke dalam bahan-bahan organik lainnya. Limbah pertanian dapat digunakan dalam pembuatan terra preta sehingga keberlanjutannya akan lebih menguntungkan jika dibandingkan dengan pupuk anorganik yang saat ini seringkali mengalami kenaikan harga sehingga menyulitkan petani.

Kesimpulan

Potensi pemberian Terra Preta pada jagung hibrida belum terlihat pada penelitian ini. Kadar protein tertinggi dihasilkan dari biji jagung yang ditanam pada tanah lahan tanpa pemberian terra preta (0 ton/ha). Namun pada penelitian ini, Terra preta berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun.

Selain itu, pada penelitian ini dapat dibuktikan bahwa tanaman jagung hibrida kultivar Pertiwi 5 merupakan kultivar yang unggul meski tanpa diberikan pemupukan, kandungan protein di dalamnya tergolong tinggi (jagung QPM). Sehingga, peneliti meyakini bahwa petani dapat menggunakan kultivar ini dalam skala besar guna mendukung kebutuhan pangan fungsional di Indonesia.

Deklarasi Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan bahwa pada artikel penelitian ini tidak ada konflik kepentingan baik dari penulis maupun instansi, baik berdasarkan kepengarangan maupun publikasi.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Yayasan Edufarmers International telah mendanai kegiatan ini yaitu pada proses penanaman hingga panen dengan nomor kontrak 590/PKS-RG-RR/SSD-HRGAS/EFI/V/2023/MC.

Daftar Rujukan

Afkar, M., Nisah, K., & Sa'diah, H. (2020). Analisis kadar protein pada tepung jagung, tepung ubi kayu dan tepung labu kuning dengan metode kjedhal. *Amina*, *1*(3), 108–113. https://doi.org/10.22373/amina.v1i3.46

Afrianti, N. A., Andriana, O. D., Afandi, & Ramadhani, W. S. (2023). Pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen terhadap ruang pori tanah pada pertanaman jagung (*zea mays* l.) tahun ke-34 di Lahan Politeknik Negeri Lampung. *Jurnal Agrotek Tropika*, *11*(4), 635–640. https://doi.org/10.23960/jat.v11i4.8096

Astutik, D., Handini, A. S., Rahhutami, R., & Sutopo, A. (2021). Pemanfaatan terra preta sebagai bahan pembenah tanah terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit pre nursery. *Jurnal Pertanian Agros*, *23*(1), 100–108. https://doi.org/10.37159/jpa.v23i1.1284

Badan Pusat Statistik (BPS). (2024). *Analisis produktivitas jagung dan kedelai di Indonesia* (Vol. 4). Badan Pusat Statistik.

Bagar, T., & Zeman, S. (2022). Humus: The forgoten answer to climate protection and sustainable farming. *economic and social development: book of proceedings 81st international scientific conference on economic and social development - "Green Economy & Sustainable Development,"* 174–180. https://www.researchgate.net/publication/367203897%0APROJECT

Fahrindra, F. R., Suryanti, S., & Purwanti, S. (2024). Sifat daun , pertumbuhan dan hasil tanaman jagung hibrida pada berbagai dosis pupuk n. *Biofarm Jurnal Ilmiah Pertanian*, *20*(1), 65–71. https://doi.org/10.31941/biofarm.v20i1.4461

Febrianti, R., & Kusmiati, A. (2022). Komparasi produksi dan pendapatan usahatani jagung hibrida dan non hibrida di Kecamatan Tempurejo Kabupaten Jember. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, *6*(1), 39–50. https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2022.006.01.5

Fiqriansyah, M., Putri, S. A., Syam, R., Rahmadani, A. S., Frianie, T. N., Anugrah RL, S., Sari N, Y. I., Adhayani, A. N., Nurdiana, Fauzan, Bachok, N. A., Manggabarani, A. M., & Utami, Y. D. (2021). Teknologi budidaya tanaman jagung (*zea mays*) dan sorgum (*sorghum bicolor* (l.) moench). in *teknologi budidaya tanaman jagung (zea mays) dan sorgum (sorghum bicolor (l.) moench)*. http://eprints.unm.ac.id/id/eprint/21953

Gao, C., El-Sawah, A. M., Ali, D. F. I., Hamoud, Y. A., Shaghaleh, H., & Sheteiwy, M. S. (2020). The integration of bio and organic fertilizers improve plant growth , grain yield , quality and metabolism of hybrid maize (*zea mays* l .). *Agronomy*, *10*(319), 1–25. https://doi.org/10.3390/agronomy10030319

Gunarathne, R., Guan, X., Feng, T., Zhao, Y., & Lu, J. (2024). L-lysine dietary supplementation for childhood and adolescent growth : Promises and precautions. *Journal of Advanced Research*. https://doi.org/10.1016/j.jare.2024.05.014

Kartijono, N. E., Partaya, P., Anggraito, Y. U., Christijanti, W., Marianti, A., & Arifin, M. S. (2021). Penerapan konsep terra preta untuk meningkatkan produktivitas lahan bagi kelompok tani (kt) Green Village. *Seminar Nasional Biologi*, *9*, 67–76.

Kementerian Pertanian. (2023). *Analisis komoditas pangan strategis tahun 2023*. 1–103. https://satudata.pertanian.go.id/assets/docs/publikasi/Analisis_Komoditas_Pangn_Strategis_2023-gab-ttd.pdf

Neina, D., & Agyarko-Mintah, E. (2023). Heliyon the terra preta model soil for sustainable sedentary yam production in West Africa. *Heliyon*, *9*, 1–14. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15896

Neina, D., & Glaser, B. (2024). Terra preta production from ghanaian and zambian soils using domestic wastes. *Scientific Reports*, *14*(24197), 1–13. https://doi.org/10.1038/s41598-024-75521-y 2

Nurholis, Umam, C., Syafii, M., Damayanti, E. N., Syaifullah, Dermawan, D. A., & Supyanto, A. (2023). Penerapan metode digital untuk mengukur indeks luas daun tanaman sawi caisim (*brassica juncae* l.). *Jurnal Pengelolaan Perkebunan*, *4*(1), 8–15. https://doi.org/10.54387/jpp.v4i1.30

Revilla, P., Alves, M. L., Andelković, V., Balconi, C.,

Dinis, I., Mendes-Moreira, P., Redaelli, R., Ruiz de Galarreta, J. I., Vaz Patto, M. C., Žilić, S., & Malvar, R. A. (2022). Traditional foods from maize (*zea mays* l.) in Europe. *Frontiers in Nutrition*, *8*. https://doi.org/10.3389/fnut.2021.683399

Saprudin, D., Palupi, C. A., & Rohaeti, E. (2019). Evaluasi pemberian unsur hara besi pada kandungan asam amino dan mineral dalam biji jagung. *Jurnal Kimia Riset*, *4*(1), 49–61. https://doi.org/10.20473/jkr.v4i1.11774

Setiono, & Azwarta. (2020). Pengaruh pemberian pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*zea mays* l.). *Jurnal Sains Agro*, *5*(2), 1–8. https://doi.org/10.36355/jsa.v5i2.463

Sudin, Y., Musa, N., & Nurdin. (2023). Pemberian pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis *zea mays saccharata* sturt di Kecamatan Dulupi Kabupaten Boalemo. *Jurnal Lahan Pertanian Tropis (JLPT) - Journal of Tropical Agriculture Land*, *2*(2), 110–118. https://doi.org/10.56722/jlpt.v%vi%i.22121

Zhang, L., Liang, Z., He, X., Meng, Q., Hu, Y., Schmidhalter, U., Zhang, W., Zou, C., & Chen, X. (2020). Field crops research improving grain yield and protein concentration of maize (*zea mays* l .) simultaneously by appropriate hybrid selection and nitrogen management. *Field Crops Research*, *249*(107754), 1–11. https://doi.org/10.1016/j.fcr.2020.107754