

**PENGARUH PUPUK KOMPOS, BIOCHAR DAN MOL TERHADAP PRODUKSI TANAMAN JAGUNG PADA TANAH PODSOLIK MERAH KUNING**

**EFFECT OF COMPOST, BIOCHAR AND MOLE FERTILIZERS ON MAIZE CROP PRODUCTION ON YELLOW RED PODZOLIC SOIL**

**Rahmad D<sup>1)</sup>, Nurul<sup>2)</sup>, Nurmiaty<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup>Teknologi Produksi Tanaman Pangan, Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Pertanian Negeri Pangkep

<sup>2)</sup>Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan, Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Pertanian Negeri Pangkep

Korespondensi : rahmadd\_rah@yahoo.co.id

DOI: <https://doi.org/10.51978/agro.v14i1.944>

**ABSTRACT**

Corn plants (*Zea mays* L) can be grown in Podsolik Merah Kuning soil. The constraints of organic matter content and low nutrient content result in production being less than optimal. This study aimed to determine the effects of compost, biochar, and MOL on the growth and production of corn plants planted in the soil of Podsolik Merah Kuning. The research was prepared in the form of a Group Random Design (RAK) consisting of five treatments: chemical fertilizers, compost fertilizers, biochar, compost fertilizers and MOL., and compost fertilizers, biochar, and MOL. The results showed that the compost fertilizer treatment gave the best results for plant height, which was 176.50 cm, stem diameter 2.56 cm, and fruit weight 106.08 g. The treatment of compost and MOL gave the best results for the number of leaves, with as many as 11.08 sheets. The treatment with compost and biochar fertilizers gave the best results, with a biomass weight of 430.83 g. The combination treatment of compost, biochar, and MOL gave the best results for the weight of seeds per cob (167.33 g), weight of cobs (62.00 g), and production per hectare (11.95 tons/ha). The application of compost, biochar, and MOL fertilizers tended to give the highest average yields and differed significantly with the control treatment for the parameters of plant height, leaf count, stem diameter but did not differ significantly in the weight of seeds per cob, cob weight and production per hectare of corn plants planted in the Podsolik Merah Kuning soil

**Keywords:** *Corn; Compost; biochar ; MOL; Podsolic soil red yellow*

**ABSTRAK**

Tanaman jagung (*Zea mays* L) dapat dapat tumbuh pada tanah Podsolik Merah Kuning. Kendala kandungan bahan organik dan kandungan unsur hara yang rendah sehingga produksi yang dihasilkan kurang optimal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pupuk kompos, biochar dan MOL terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung yang ditanam di tanah Podsolik Merah Kuning. Penelitian disusun dalam bentuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan yaitu pupuk kimia., pupuk kompos dan biochar., pupuk kompos dan MOL., pupuk kompos, biochar dan MOL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kompos memberikan hasil terbaik untuk tinggi tanaman

yaitu 176.50 cm, diameter batang 2.56 cm, dan berat buah 106.08 gram. Perlakuan pupuk kompos dan MOL memberikan hasil terbaik pada jumlah daun sebanyak 11.08 helai. Perlakuan pupuk kompos dan biochar memberikan hasil terbaik pada berat biomassa sebesar 430.83 g. Perlakuan kombinasi pupuk kompos, biochar dan MOL memberikan hasil terbaik untuk berat biji per tongkol 167.33 g, berat tongkol sebesar 62.00 g, dan produksi per hektar 11.95 ton/ha. Pemberian pupuk kompos, biochar, dan MOL cenderung memberikan hasil rata-rata tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol untuk parameter tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang tetapi tidak berbeda nyata terhadap berat biji per tongkol, berat tongkol dan produksi per hektar tanaman jagung yang ditanam di tanah Podsolik Merah Kuning

**Kata kunci:** *Biochar, jagung, kompos,; MOL, Tanah Podsolik merah kuning*

## **PENDAHULUAN**

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu komoditi utama tanaman pangan yang mempunyai peranan penting dan strategis dalam peningkatan perekonomian Indonesia. Berdasarkan data dari Kementerian Pertanian Indonesia tahun 2020, kebutuhan jagung di Indonesia mencapai 16,9 juta ton, dan sekitar 16,1 juta ton di antaranya digunakan untuk pakan ternak, sisanya untuk konsumsi manusia, industri, dan kebutuhan lainnya (Kementerian Pertanian Indonesia 2020).

Pengembangan produksi jagung saat ini dapat dilakukan dengan melalui kegiatan ekstensifikasi dengan memanfaatkan lahan-lahan sub optimal. Salah satu lahan sub optimal yang bisa dikembangkan adalah Tanah Podsolik Merah Kuning (PMK) atau bisa disebut Tanah Ultisol. Tanah Ultisol termasuk salah satu tanah marginal yang dicirikan dengan produktivitas tanaman yang rendah. Faktor yang mempengaruhi produktivitas adalah kadar hara, kandungan akan bahan organiknya rendah sehingga aktivitas mikroorganisme di dalamnya juga rendah (Handayanto *et al.*, 2017). Tanah podsolik memiliki faktor pembatas untuk produktivitas pertanian karena miskin unsur hara, dan keasaman, dan fisik tanah yang kurang baik (Al-Kaisi dan Lowery, 2016). Potensi tinggi terhadap keracunan aluminium dan kekurangan bahan organik, miskin kandungan nutrisi, rendahnya kapasitas tukar kation dan memiliki kandungan aluminium yang tinggi dan kerentanan terhadap erosi (Huntley, 2023).

Beberapa hasil penelitian untuk meningkatkan produktivitas lahan Podsolik Merah Kuning (PMK) telah banyak dilakukan diantaranya yaitu pemberian bahan organik (Cahyono *et al.*,2019). Kompos merupakan salah satu jenis bahan organik yang dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara, peningkatan aktivitas mikroba, perbaikan struktur tanah, dan peningkatan daya ikat air (Banua *et al.*,2020; Zaki *et al.*,2020). Biochar berperan dalam retensi hara dan ketersediaannya, meningkatkan Kapasitas Tukar Kation (KTK) dan pH hingga 40%. (Zulfita *et al.*,2020). Biochar ke dalam tanah memicu perubahan pH, konduktivitas listrik (EC),

dan kandungan hara. Penambahan biochar berdampak positif untuk pertumbuhan dan hasil tanaman. Peningkatan sifat kimia tanah, meningkatkan serapan N, P, K, Ca, Zn, , dan Cu (Tando, E and Assaad, M. 2018). Cara lain yang digunakan untuk memperbaiki lahan PMK dengan memanfaatkan pupuk organik cair Mikro Organisme Lokal (MOL) karena mengandung mikroorganisme yang berpotensi mentransformasi bahan organik, zat perangsang tumbuh, dan agen pengendali hama dan penyakit tanaman sehingga baik digunakan sebagai dekomposer, pupuk hayati dan pestisida organik (Budiyani *et al.*, 2016). Pupuk organik cair dapat meningkatkan kandungan asam amino, pH tanah, menurunkan kadar logam berat seperti Cd, Pb, dan Rizosfer pada tanah serta meningkatkan kelimpahan mikroba dalam tanah (Lin *et al.*, 2019).

Pemanfaatan teknologi tepat guna secara terpadu diperlukan untuk memperbaiki kualitas lahan PMK agar dapat dimanfaatkan untuk pengembangan tanaman jagung. Penelitian terkait pemanfaatan pupuk kompos yang dikombinasikan dengan biochar serta MOL belum pernah dilakukan, sehingga perlu melakukan penelitian untuk mengetahui efektifitasnya di dalam meningkatkan produksi jagung pada lahan PMK. Penggunaan ketiga bahan organik pupuk kompos, biochar dan MOL dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi jagung. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kompos, biochar dan MOL terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung pada lahan Podsolik Merah Kuning (PMK).

## **BAHAN DAN METODE**

Bahan yang digunakan yaitu kotoran sapi umur satu minggu, *Trichoderma harzianum*, EM4, tongkol jagung, kulit buah pisang kepok masak, kulit buah pepaya masak, kulit buah nanas, sekam padi, air, gula pasir serta jagung BISI Syngenta NK7328 Sumo. Peralatan yang digunakan di dalam penelitian ini yaitu polybag ukuran 30x40 cm, timbangan digital, mistar, blender dan jangka sorong.

Kompos yang digunakan menggunakan bioaktivator *Trichoderma harzianum* dan EM4 dengan bahan utama sekam padi dan kotoran sapi. Kotoran sapi sebanyak 10% dari total sekam padi dicampur merata kemudian disiram dengan bioaktivator yang telah diencerkan dengan air masing-masing *Trichoderma harzianum* 4 g dan EM4 5 ml ke dalam 10 liter air. Penyiraman sampai mencapai kelembaban 60%. Kompos ditutup dengan terpal, suhu dipertahankan 50-55<sup>0</sup>C. Pengomposan dihentikan dan digunakan sebagai campuran media tanam setelah 30 hari (Irfan *et al.*, 2023). Biochar diperoleh dari tongkol jagung, dimana tongkol

jagung yang sudah kering ke dimasukkan ke dalam drum sampai drum penuh. Tongkol jagung tersebut dibakar dan permukaan drum ditutup sehingga terjadi proses pembakaran dan menjadi arang. Tongkol jagung yang sudah dibakar kemudian dijemur sampai kering kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender dan di selanjutnya diayak. Pupuk cair MOL diperoleh dari Kulit buah pisang masak, buah pepaya masak, buah semangka dan buah nanas masak. Bahan-bahan tersebut dicacah setelah itu dicampur dengan air beras 15 liter, larutan gula pasir 300 ml, Setelah tercampur semua di pindahkan ke wadah ember untuk fermentasi. Dengan lama waktu fermentasinya minimal 14 hari.

Metode penelitian disusun dalam bentuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari lima perlakuan yaitu; Pupuk kimia (T0)., Pupuk kompos (T1)., Pupuk kompos, Biochar (T2)., Pupuk kompos, Mikro Organisme Lokal (MOL) (T3)., Pupuk kompos, Biochar, Mikroorganisme Lokal (MOL) (T4). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali dan setiap perlakuan terdiri dari 2 unit sehingga terdapat sebanyak 30 unit percobaan. Data hasil penelitian akan diuji dengan menggunakan metode statistik, apabila uji ANOVA menunjukkan perlakuan memberikan pengaruh nyata akan dilanjutkan melakukan uji *Duncan*. Variabel yang diukur dalam penelitian ini meliputi: tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat buah jagung, berat biji per tongkol, berat tongkol, berat biomassa, produksi tanaman dalam hektar.

Aplikasi perlakuan dilakukan dengan prosedur sebagai berikut; media tanah podsolik merah kuning di campur dengan pupuk kompos perbandingan 2:1. Aplikasi biochar 100 gram per tanaman diberikan saat pembuatan media dengan cara dicampur. Aplikasi pupuk kimia 2 g Urea, 1 g SP-36 dan 1 g KCl pada semua perlakuan dan aplikasi MOL 20 ml/liter air per tanaman disemprot sampai muncul bunga dengan interval 2 minggu.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Tinggi Tanaman**

Perlakuan pupuk kompos (T1) memberikan hasil rata-rata tinggi tanaman tertinggi sebesar 176.50 cm dan berbeda sangat nyata dengan kontrol (T0), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian pupuk kompos dan biochar (T2), pemberian pupuk kompos dan MOL (T3), pemberian pupuk kompos, biochar dan MOL (T4). Perlakuan T0 memberikan tinggi tanaman terendah sebesar 99.92 cm dan berbeda nyata dengan semua perlakuan (Tabel 1).

Hasil rata-rata tinggi tanaman tertinggi pada perlakuan pemberian pupuk kompos diduga disebabkan pupuk kompos yang diproses dengan menggunakan *Trichoderma harzianum* dan EM4 selain mengandung unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan

tanaman, juga mengandung mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanaman. Pupuk kompos dapat meningkatkan kualitas tanah, kondisi tanah menjadi lebih baik sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Maimaiti *et al.*, (2020); Pramita *et al.*, (2020), bahwa penggunaan kompos dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi tanah, meningkatkan kualitas tanah, meningkatkan retensi air, memperbaiki struktur tanah, dan meningkatkan hasil pertanian secara berkelanjutan. Penelitian Septiani *et al.*, (2018) juga menunjukkan bahwa pemberian kompos EM4 dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan bobot biji jagung dibandingkan dengan kontrol tanpa pemberian kompos EM4.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman jagung (cm) pada umur 56 HST

Perlakuan	Rata-rata	NP DMRT 0,01
T0	99.92 <sup>a</sup>	53.86
T1	176.50 <sup>b</sup>	56.81
T2	173.25 <sup>b</sup>	58.40
T3	174.58 <sup>b</sup>	59.43
T4	174.75 <sup>b</sup>	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT  $\alpha = 0,01$ . T0 = Pupuk kimia, T1 = Pupuk kompos, Pupuk kompos, T2 = Biochar., T3 = Pupuk kompos, Mikro Organisme Lokal (MOL), T4 = Pupuk kompos, Biochar, Mikroorganisme Lokal (MOL)

### Jumlah Daun

Perlakuan pupuk kompos dan MOL (T3) memberikan hasil rata-rata jumlah helai daun terbanyak yaitu 11.08 helai dan berbeda sangat nyata dengan kontrol (T0), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian pupuk kompos (T1), pemberian pupuk kompos dan biochar (T2), dan pemberian pupuk kompos, biochar dan MOL (T4). Perlakuan T0 memberikan tinggi tanaman terendah sebesar 6.83 helai dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 2).

Hasil rata-rata jumlah helai daun tanaman jagung pada perlakuan pemberian pupuk kompos dengan MOL (T3) memberikan hasil tertinggi diduga pemberian pupuk kompos dapat memperbaiki kondisi tanah dan menyediakan nutrisi bagi tanaman dengan pemberian MOL akan membantu ketersediaan unsur hara bagi tanaman jagung sehingga dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Hal sejalan yang dikemukakan oleh Fahrurrozi *et al.*, (2016), bahwa Pupuk Organik Cair (POC) penting untuk menyediakan nutrisi tambahan tanaman. POC dapat menjaga keberlanjutan tanah dan kesehatan tanaman (Hou *et al.*, 2017), dan mengandung nutrisi seperti N, P, dan K, yang semuanya mendorong pertumbuhan tanaman selama fase vegetatif dan generatif dan tanaman dapat menyerapnya lebih cepat (Colla *et al.*, 2014). unsur-

unsurnya mengandung bakteri pengurai yang dapat menyediakan nutrisi yang dibutuhkan tanaman (Bahua dan Gubali, 2020).

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun tanaman jagung (helai) pada umur 56 HST

Perlakuan	Rata-rata	NP DMRT 0,01
T0	6.83 <sup>a</sup>	2.12
T1	9.83 <sup>b</sup>	2.23
T2	9.83 <sup>b</sup>	2.29
T3	11.08 <sup>b</sup>	2.33
T4	10.42 <sup>b</sup>	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT  $\alpha= 0,01$ . T0 = Pupuk kimia, T1 = Pupuk kompos, Pupuk kompos, T2 = Biochar., T3 = Pupuk kompos, Mikro Organisme Lokal (MOL), T4 = Pupuk kompos, Biochar, Mikroorganisme Lokal (MOL)

### Diameter Batang

Perlakuan pupuk kompos (T1) memberikan hasil rata-rata diameter batang tanaman terbesar 2.56 cm dan berbeda sangat nyata dengan kontrol (T0), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian pupuk kompos dan biochar (T2), pemberian pupuk kompos dan MOL (T3), pupuk kompos, biochar dan MOL (T4). Perlakuan T0 memberikan tinggi tanaman terendah sebesar 9.65 cm dan berbeda nyata dengan semua perlakuan (Tabel 3).

Tabel 3. Rata-rata diameter batang tanaman jagung (cm) pada umur 56 HST

Perlakuan	Rata-rata	NP DMRT 0,01
T0	0.97 <sup>a</sup>	2.12
T1	2.56 <sup>b</sup>	2.23
T2	2.12 <sup>b</sup>	2.29
T3	2.23 <sup>b</sup>	2.33
T4	2.34 <sup>b</sup>	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT  $\alpha= 0,01$ . T0 = Pupuk kimia, T1 = Pupuk kompos, Pupuk kompos, T2 = Biochar., T3 = Pupuk kompos, Mikro Organisme Lokal (MOL), T4 = Pupuk kompos, Biochar, Mikroorganisme Lokal (MOL)

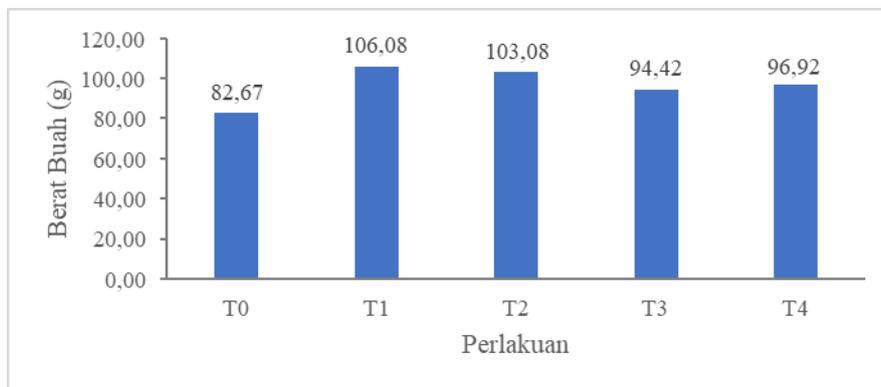
Pemberian pupuk kompos membantu tanaman jagung meningkatkan pertumbuhannya melalui peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang. Hal ini disebabkan

karena pupuk kompos tidak hanya menyediakan unsur hara bagi tanaman juga memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi pada tanah podzolik merah kuning. Faktor keterbatasan ketersediaan unsur hara pada tanah podzolik merah kuning merupakan faktor pembatas bagi tanaman jagung (Pandit *et al.*, 2018). Selain unsur P yang rendah, unsur lain pada tanah masam seperti N, K, Ca, Mo, Mg, Cu, dan S juga relatif sedikit (Bravo *et al.*, 2017).

### Berat Buah Jagung (g)

Perlakuan yang diberikan tidak memberikan pengaruh yang berbeda antara perlakuan. Perlakuan pupuk kompos (T1) memberikan hasil rata-rata berat buah tanaman jagung tertinggi sebesar 106,08 g dan perlakuan kontrol (T0) memberikan rata-rata berat buah terendah dari seluruh perlakuan yaitu sebesar 82,67 g (Gambar 2).

Pemberian pupuk kompos pada tanah podzolik merah kuning membantu tanaman jagung tidak hanya pada pertumbuhan vegetatif tetapi juga pertumbuhan generatifnya. Hal ini terlihat pada perlakuan pemberian pupuk kompos memberikan berat buah jagung tertinggi dibandingkan dengan kontrol dan perlakuan lainnya. Hasil penelitian ini sesuai penelitian Hadinata *et al.*, (2023); Enriyani *et al.*, (2023); dan Petrus *et al.*, (2023) pemberian pupuk kompos yang diperkaya *Trichoderma harzianum* dan EM4 memberikan hasil pertumbuhan dan produksi yang lebih baik tanaman jagung yang ditanam di tanah podzolik merah kuning.

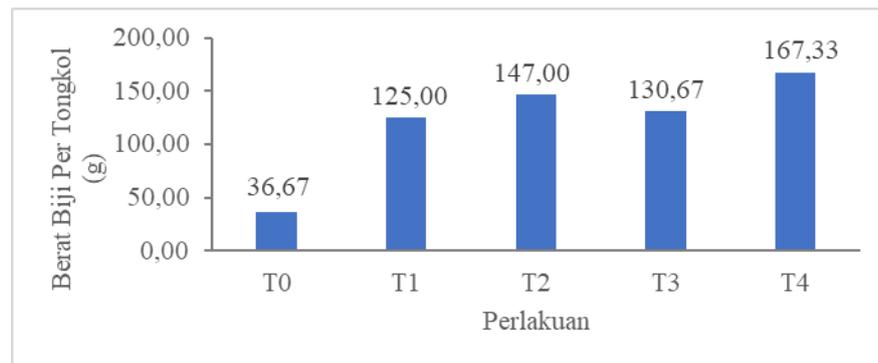


Gambar 1. Berat buah tanaman jagung pada umur 70 HST. T0 = Pupuk kimia, T1 = Pupuk kompos, Pupuk kompos, T2 = Biochar., T3 = Pupuk kompos, Mikro Organisme Lokal (MOL), T4 = Pupuk kompos, Biochar, Mikroorganisme Lokal (MOL)

### Berat Biji Per Tongkol

Perlakuan pupuk kompos, biochar, dan mikroorganisme lokal (MOL) (T4) memberikan hasil rata-rata berat biji per tongkol tanaman jagung tertinggi sebesar 167,33 g dan perlakuan kontrol (T0) memberikan rata-rata berat buah tanaman terendah (T0) sebesar 36,67 gram (Gambar 2). Perlakuan T4 memberikan hasil terbaik untuk berat biji per tongkol diduga disebabkan adanya pengaruh pupuk kompos, biochar dan MOL yang memberikan kontribusi untuk peningkatan

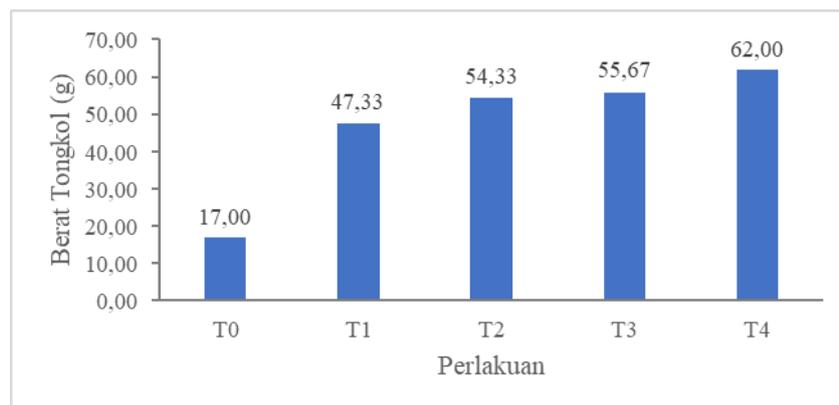
berat biji jagung. Pupuk kompos dan biochar dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman dengan memperbaiki kualitas tanah, meningkatkan kesuburan tanah, dan meningkatkan ketersediaan hara sedangkan MOL memberikan tambahan unsur hara bagi tanaman jagung. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Irfan *et al.*, (2023) dan Rasyid dan Timan (2019), bahwa pemberian pupuk kompos dan Pupuk Organik Cair (POC) dapat meningkatkan berat biji dan produksi yang lebih tinggi.



Gambar 2. Berat biji per tongkol tanaman jagung pada umur 90 HST. *T0 = Pupuk kimia, T1 = Pupuk kompos, Pupuk kompos, T2 = Biochar., T3 = Pupuk kompos, Mikro Organisme Lokal (MOL), T4 = Pupuk kompos, Biochar, Mikroorganisme Lokal (MOL)*

### Berat Tongkol

Perlakuan pupuk kompos, biochar, dan mikroorganisme lokal (MOL) (T4) memberikan hasil rata-rata berat tongkol jaging tertinggi sebesar 62.00 g dan perlakuan kontrol (T0) memberikan rata-rata berat buah tanaman terendah (T0) sebesar 17.00 g (Gambar 3).



Gambar 3. Berat tongkol tanaman jagung pada umur 90 HST. *T0 = Pupuk kimia, T1 = Pupuk kompos, Pupuk kompos, T2 = Biochar., T3 = Pupuk kompos, Mikro Organisme Lokal (MOL), T4 = Pupuk kompos, Biochar, Mikroorganisme Lokal (MOL)*

Perlakuan pemberian kombinasi pupuk kompos, biochar dan MOL meningkatkan berat tongkol jagung hal ini diduga manfaat yang dari masing-masing pupuk kompos, biochar dan

MOL yang saling mendukung di dalam pertumbuhan dan produksi tanaman. Hasil ini sesuai sesuai penelitian Faridah *et al.*, (2016); Iqbal *et al.*, (2020), bahwa pemberian kompos dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung di tanah podsolik merah kuning, dapat memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologis tanah serta mempermudah menyerap hara terutama fosfat (P) dan meningkatkan aktivitas mikroba.

### Berat Biomassa

Perlakuan pupuk kompos dan biochar (T2) memberikan rata rata berat biomassa jagung tertinggi sebesar 430.83 g berbeda sangat nyata dengan kontrol (T0), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian pupuk kompos (T1), pemberian pupuk kompos dan mikroorganisme lokal (MOL) (T3), dan Pemberian pupuk kompos, biochar dan mikroorganisme lokal (Mol) (T4) berbeda tidak nyata. Perlakuan T0 memberikan tinggi tanaman terendah sebesar 111.94 gram dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 4).

Pemberian pupuk kompos dan biochar mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman jagung di tanah podzolik merah kuning hal ini diduga pupuk kompos dan biochar dapat mengatasi terkait kemasaman tanah dan kurangnya ketersediaan unsur hara. Hal ini sejalan penelitian. Hasil penelitian Situmeang dan Sudewa (2016); Lelu *et al.*, (2018), bahwa pemanfaatan biochar dan pupuk kompos membantu tanaman di dalam menyediakan unsur hara dan mengurangi kemasaman tanah, meningkatkan retensi air sehingga pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman.

Tabel 4. Rata-rata berat biomassa tanaman jagung (cm) pada umur 70 HST

Perlakuan	Rata-rata	NP DMRT 0,01
T0	111.94 <sup>a</sup>	176.60
T1	408.33 <sup>b</sup>	186.28
T2	430.83 <sup>b</sup>	191.50
T3	407.92 <sup>b</sup>	194.85
T4	334.00 <sup>b</sup>	

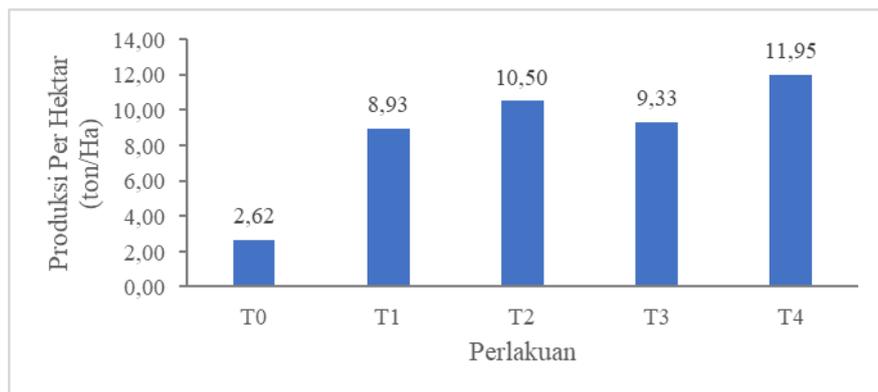
Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT  $\alpha=0,01$ . T0 = Pupuk kimia, T1 = Pupuk kompos, Pupuk kompos, T2 = Biochar., T3 = Pupuk kompos, Mikro Organisme Lokal (MOL), T4 = Pupuk kompos, Biochar, Mikroorganisme Lokal (MOL)

### Produksi Per Hektar

Perlakuan pemberian pupuk kompos, biochar dan mikroorganisme lokal (MOL) (T4) memberikan hasil rata-rata produksi per hektar tertinggi sebesar 11.95 ton/ha dan perlakuan

kontrol (T0) memberikan rata-rata produksi per hektar terendah sebesar 2.62 ton/ha. (Gambar 4)

Perlakuan P4 memberikan produksi tertinggi per hektar diduga disebabkan dengan adanya pemberian pupuk kompos, biochar dan MOL (P4) yang diberikan ke tanaman jagung menyebabkan hambatan pada tanah podzolik merah kuning bisa teratasi hal ini dapat dilihat dari pengaruh pemberian pupuk kompos pada tanaman jagung dibandingkan dengan kontrol (tanpa pemberian kompos) hasil produksinya sangat jauh berbeda.



Gambar 4. Produksi jagung per hektar. T0 = Pupuk kimia, T1 = Pupuk kompos, Pupuk kompos, T2 = Biochar., T3 = Pupuk kompos, Mikro Organisme Lokal (MOL), T4 = Pupuk kompos, Biochar, Mikroorganisme Lokal (MOL)

Pemberian pupuk kompos pada tanah podzolik merah kuning dapat menyediakan unsur hara N,P,K, dan Mg sangat dibutuhkan oleh tanaman (Chiew dan Shimada, 2013). Yuananto & Utomo (2018), bahwa biochar limbah biomassa jagung mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung dan pH di tanah Ultisol, sehingga cocok untuk dijadikan sebagai bahan pembenah tanah. Pemberian pupuk cair organik juga berperan dalam menyediakan nutrisi penting bagi tanaman, memperbaiki struktur tanah (Chenyu *et al.*, 2018), memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Soeparjono, 2016) dan mengandung mikroorganisme bermanfaat yang mendaur ulang sampah organik (Phibunwatthanawong dan Riddech 2019).

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, penelitian ini hanya dilakukan pada tanah Podsolik Merah Kuning, sehingga hasil yang diperoleh mungkin tidak sepenuhnya dapat digeneralisasikan ke jenis tanah lain dengan karakteristik berbeda. Kedua, faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan curah hujan yang tidak dapat sepenuhnya dikontrol dalam penelitian lapangan berpotensi memengaruhi hasil penelitian. Selain itu, durasi penelitian yang terbatas pada satu musim tanam dan pengukuran pada titik waktu tertentu membatasi pemahaman tentang dampak jangka panjang dari pemberian pupuk organik ini. Penelitian lebih lanjut dengan durasi yang lebih panjang

serta pemantauan berkelanjutan dapat memberikan wawasan yang lebih komprehensif. Selain itu, penggunaan satu varietas jagung juga menjadi keterbatasan, karena hasil penelitian ini mungkin bervariasi jika diterapkan pada varietas jagung lainnya dengan karakteristik pertumbuhan yang berbeda.

Dari sisi implikasi praktis, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan pupuk kompos, biochar, dan MOL dapat secara signifikan meningkatkan produktivitas jagung di tanah Podsolik Merah Kuning yang secara alami memiliki keterbatasan dalam kandungan unsur hara dan keasaman tanah. Oleh karena itu, petani yang menggunakan teknologi ini berpotensi mendapatkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan pupuk kimia semata. Selain itu, penggunaan bahan organik seperti kompos dan MOL juga dapat memperbaiki kualitas fisik, kimia, dan biologi tanah, yang pada gilirannya mendukung keberlanjutan pertanian dengan mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia yang berpotensi merusak lingkungan. Penerapan teknologi ini dapat mendorong pertanian yang lebih ramah lingkungan, sekaligus meningkatkan kesuburan tanah untuk hasil yang berkelanjutan.

Namun, untuk memperdalam pemahaman tentang efektivitas pemberian pupuk organik ini, penelitian lebih lanjut sangat diperlukan. Penelitian berikutnya dapat menguji penerapan teknologi ini pada berbagai jenis tanah lainnya, seperti Andosol atau Latosol, yang memiliki karakteristik berbeda dengan tanah Podsolik Merah Kuning. Selain itu, penelitian jangka panjang juga penting untuk menilai dampak berkelanjutan dari aplikasi pupuk organik terhadap kesuburan tanah dan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit. Pengujian dosis dan frekuensi aplikasi yang lebih variatif juga dapat dilakukan untuk mengidentifikasi kombinasi yang paling optimal dalam meningkatkan hasil tanaman. Di samping itu, pengujian dengan menggunakan berbagai varietas jagung atau komoditas tanaman lain juga perlu dilakukan untuk mengetahui apakah teknik ini dapat diterapkan pada tanaman selain jagung. Terakhir, eksplorasi lebih lanjut mengenai jenis mikroorganisme dalam pupuk MOL akan memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang kontribusi mikroorganisme terhadap peningkatan hasil pertanian. Dengan penelitian lanjutan ini, diharapkan penerapan pupuk organik dapat lebih optimal dan dapat diadaptasi pada skala yang lebih luas dalam meningkatkan produktivitas pertanian di Indonesia.

## **KESIMPULAN**

Penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk kompos, biochar, dan Mikro Organisme Lokal (MOL) secara terintegrasi dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman

jagung (*Zea mays* L) yang ditanam pada tanah Podsolik Merah Kuning (PMK). Perlakuan dengan pupuk kompos menunjukkan hasil terbaik pada parameter tinggi tanaman, diameter batang, dan berat buah, sedangkan kombinasi pupuk kompos, biochar, dan MOL memberikan hasil terbaik untuk berat biji per tongkol, berat tongkol, dan produksi per hektar. Secara umum, penggunaan ketiga bahan organik ini dapat memperbaiki kualitas tanah yang kurang subur dan meningkatkan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman jagung.

Hasil penelitian ini memberikan bukti yang kuat bahwa aplikasi pupuk organik seperti kompos, biochar, dan MOL dapat mengatasi kendala-kendala yang ada pada tanah PMK, yang pada umumnya miskin akan bahan organik dan unsur hara, serta memiliki tingkat keasaman yang tinggi. Pemberian pupuk kompos yang diperkaya dengan *Trichoderma harzianum* dan EM4 dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara makro dan mikro yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Sementara itu, biochar membantu meningkatkan kapasitas tukar kation dan pH tanah, sedangkan MOL mempercepat proses dekomposisi bahan organik dan menyediakan mikroorganisme yang mendukung kesuburan tanah.

Kombinasi antara pupuk kompos, biochar, dan MOL sangat efektif dalam meningkatkan produksi jagung, dengan hasil produksi per hektar mencapai 11.95 ton/ha, yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol yang hanya menggunakan pupuk kimia. Oleh karena itu, penerapan teknologi tepat guna yang mengintegrasikan ketiga jenis pupuk ini dapat menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan produktivitas pertanian di lahan PMK yang selama ini memiliki tantangan besar dalam hal kesuburan tanah.

Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengelolaan lahan suboptimal di Indonesia, khususnya dalam meningkatkan hasil pertanian jagung di tanah Podsolik Merah Kuning. Ke depan, penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk mengoptimalkan dosis dan frekuensi aplikasi pupuk organik ini guna mencapai hasil yang lebih optimal, serta memperluas penerapannya pada komoditas pertanian lainnya.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Al-Kaisi, M.M.; Lowery, B. 2017. Soil Health and Intensification of Agroecosystems. Academic Press, Cambridge, MA, USA. 418 p.
- Bahua, M. I., Gubali, H. (2020). Direct seed planting system and giving liquid organic fertilizer as a new method to increase rice yield and growth (*Oryza sativa* L.). *Journal of Agricultural Science*, 42(1), 68-77.
- Banuwa I.S., Hidayat K.F., Zulkarnain I., Sanjaya P., Afandi, and Rahmat A., Soil Loss and Cassava Yield Under Ridge Tillage in Humid Tropical Climate of Sumatera, Indonesia. *International Journal of Geomate*, Vol. 18, Issue. 67, 2020, pp.1-7.
- Bravo, S., Amorós, J.A., Pérez-De-Los-Reyes, C., García, F.J., Moreno, M.M., Sánchez-Ormeño, M. and Higuera, P. 2017. Influence of the soil pH in the uptake and bioaccumulation of heavy metals (Fe, Zn, Cu, Pb and Mn) and other elements (Ca, K, Al, Sr and Ba) in vine leaves, Castilla-La Mancha (Spain). *Journal of Geochemical Exploration* 174: 79-83
- Budiyani, N., Soniari, N., & Sutari, N. 2016. Analisis Kualitas Larutan Mikroorganisme Lokal (MOL) bonggol pisang. E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika. *Journal of Tropical Agroecotechnology*. 5(1): 63-72.
- Cahyono P., Loekito L., Wiharso D., Afandi, Rahmat A., Nishimura N., Noda K., and Senge M., 2019. Influence of Liming on Soil Chemical Properties and Plant Growth of Pineapple (*Ananas Comusus* L.Merr.) On Red Acid Soil, Lampung, Indonesia. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, Vol. 50, Issue 21, pp.1-7.
- Chenyu, D., Abdullah, J. J., Greetham, D., Danni, F., Mengyuan, Y., Ren, L., Suang, L., Diannan, L. (2018). Valorization of food waste into biofertilizer and its field application. *Journal of cleaner production*, 187, 273-284
- Chiew, YL and Shimada, S. 2013. Current conditions and environmental impact assessment for the utilization of oil palm empty fruit bunches as fuel, fiber and fertilizer a case study of Malaysia. *Biomass and Bioenergy* 51: 109-124.
- Colla, G., Roupheal, Y., Canaguier, R., Svecova, E., Cardarelli, M. (2014). Tindakan biostimulan dari hidrolisat protein yang berasal dari tumbuhan yang diproduksi melalui hidrolisis enzimatis. *Frontiers in Plant Science*, 5, 448.
- Enriyani, S., Rahmad, D., Yusuf, M. 2023. Respon Pemberian Pupuk Kompos Diperkaya *Trichoderma harzianum* Dan Mikoriza arbuscular Pada Tanah Salin Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* Vol 1 (2), 130-135.
- Fahrurrozi., Mukhtar, Z., Dwatmadji., Setyowati, N., Sudjatmiko, S., Chozin, M. (2016). Growth and yield responses of three varieties of sweet corn (*Zea mays* L. var. *Saccharata*) to local-based liquid organic fertilizer. *International Journal of Advanced Information Science, Engineering and Technology*, 6(3), 320–323.
- Faridah, E., Sembiring, H., & Rambe, S. K. (2016). Peningkatan Hasil Jagung (*Zea mays* L.) pada Lahan Podsolik Merah Kuning dengan Aplikasi Pupuk Kompos *Trichoderma harzianum* *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 21 (2), 121-126.
- Hadinata, M., Rahmad, D., Wisdawati, E. 2023. Biopriming dengan *Trichoderma* sp. dan Aplikasi Pupuk Cair untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* Vol 1 (1).28-33
- Handayanto, E., N. Muddarisna, dan A. Fiqri. 2017. *Pengelolaan Kesuburan Tanah*. Universitas Brawijaya Press. Malang.
- Hou, J., Li, M., Mao, X., Hao, Y., Ding, J., Liu, D., Xi, B., Liu, H. (2017). Microbial community responses of organic matter-poor agricultural soil to long-term application of

- soil conditioner derived from dynamic fast fermentation of food waste. *PLoS ONE*, 12(4), 1-15.
- Huntley, B.J. 2023. Soil, Water and Nutrients. In: Huntley, B.J. *Ecology of Angola*. Springer, Cham. pp. 127-147.
- Iqbal, Andi. 2020. *Perbanyak Trichoderma*. Buku Ajar Kementerian Pertanian Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian. Balai Besar Pelatihan Pertanian Batangkaluku.
- Irpan, B., Rahmad D., Poerwanti, H. 2023. Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Dan Aplikasi Pupuk Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*) Di Lahan Podsolik Merah Kuning. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan Vol 1 (1)*, 22-27
- Kementerian Pertanian Indonesia. 2020. *Outlook Komoditas Pertanian Subsektor Tanaman*
- Lelu, P.K., Situmeang, Y.P., Suarta, M. 2018. Aplikasi Biochar dan Kompos Terhadap Peningkatan Hasil Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*). *Jurnal warmadewa*. Vol 23 (1). 24-32
- Lin, W., Lin, M., Zhou, H., Wu, H., Li, Z., & Lin, W. 2019. The effects of chemical and organic fertilizer usage on rhizosphere soil in tea orchards. *PLoS ONE*. 14(5): 1-16.
- Maimaiti, L., Li, H., Wu, X., Shang, J., & Maimaiti, L. (2020). Effects of Effective Microorganisms on Soil Properties and Crop Yield: A Review. *Sustainability*, 12 (8), 33-51
- Pandit, N.R., Mulder, J., Hale, S.E., Martinsen, V., Schmidt, H.P. and Cornelissen, G. 2018. Biochar enhances maize growth by reducing nutrient stress in a moderately acidic, low-input soil in Nepal. *Science of the Total Environment* 625: 1380
- Petrus, Y., Rahmad D., Inderiati, S., 2023. Pengaruh Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskular dan Pupuk Kompos Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*) Pada Tanah Podsolik Merah Kuning. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan 1 (1)*, 33-38.
- Phibunwatthanawong, T., Riddech, N. (2019). Production of Liquid Organic Fertilizer for Growing Vegetables under Hydroponic Conditions. *International Journal of Organic Waste Recycling in Agriculture*, 8(4), 369-380. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40093-019-0257-7>.
- Pramita, N., Purwanto, Y. A., & Nugrahaeni, N. (2020). The Effect of EM4 and Mineral Fertilizer on Phosphor, Potassium, and Magnesium Availability in Soil Cultivated with Corn. *Journal of Tropical Soils*, 25 (3) :165-172.
- Prasetyo, Y., Hidayat, B., Sitorus, B. 2020. Karakteristik Kimia Biochar dari Beberapa Biomassa dan Metode Pirolisis. *Jurnal Agrium*. v21i3. 2456. 17-20. DOI: <https://doi.org/10.30596/>
- Rasyid, A., & Timan, R. (2019). Pemberian Pupuk Kompos yang Diperkaya dengan EM4 Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea L.*). *Agroqua: Jurnal Agroindustri Perikanan*, 5(1), 51-57
- Septiani, P., Sumarni, N., & Khotimah, S. (2018). Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos EM4 Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung di Tanah Podsolik Merah Kuning. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6 (6), 1296-1304.
- Soeparjono, S. (2016). Effect of Media Composition and Organic Fertilizer Concentration on the Growth and Yield of Red Ginger Rhizome (*Zingiber officinale Rosc.*). *Procedia Agriculture and Agricultural Sciences*, 9, 450-455.
- Situmeang, Y.P., Sudewa, K.A. Suarta, M., & Andriani, A.A.S. R. (2016). Biochar and Compost Effect on the Growth and Yield of Sweet Corn. *Gema Agro*, (16)36, 16-19.
- Tando, E dan Asaad, M. 2018. Respon aplikasi biochar ampas sagu, pupuk kandang dan jerami padi terhadap serapan hara N, P, K dan C pada tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*). *J. Pengkaj. dan Pengemb. Teknol. Pertan.*, vol. 21, no. 3, pp. 189–200
- Yuananto, H., & Utomo, W. H. 2018. Pengaruh Aplikasi Biochar Tongkol Jagung Diperkaya Asam Nitrat terhadap Kadar C-Organik, Nitrogen, dan Pertumbuhan Tanaman Jagung pada Berbagai Tingkat Kemasaman Tanah. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 5(1), 655-662.

Zaki M.K., Komariah., Rahmat A., and 38 International Journal of GEOMATE, Dec., 2020, Vol.19, Issue 76, pp. 33–39

Zulfita,D., Surachman, dan Santoso,E. 2020. Aplikasi biochar sekam padi dan pupuk NPK terhadap serapan N, P, K dan komponen hasil jagung manis di lahan gambut. J. Ilm. Hijau Cendekia, vol. 5, pp. 42–49.