

PENINGKATAN PERFORMA AGRONOMIS JAGUNG MANIS MELALUI AMENDEMENT ORGANIK BIOCHAR DAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT

*(Enhancing the Agronomic Performance of Sweet Corn Through Organic
Amendments of Biochar and Oil Palm Empty Fruit Bunches)*

Dwika Karima Wardani ^{1*}, Rani Mukerji Siallagan², dan Vitri Renny Triyanti³

^{1,2} Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area, Medan.

³ Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia
E-Mail*(Corresponding Author): dwika@staff.uma.ac.id

Submit: 10-12-2025

Revisi: 19-01-2026

Diterima: 22-01-2026



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

ABSTRAK

Jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) menjadi komoditas bernilai ekonomi tinggi karena kandungan nutrisi yang melimpah, cita rasa manis. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas biochar arang sekam dan kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sebagai amelioran tanah dalam meningkatkan kesuburan tanah serta pertumbuhan dan hasil jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.). Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor, yaitu biochar empat taraf (0–2,25 kg/plot) dan kompos TKKS empat taraf (0–1,125 kg/plot), masing-masing dengan dua ulangan. Analisis kimia bahan organik dan tanah dilakukan sebelum aplikasi. Biochar memiliki kandungan hara rendah tetapi pH netral (6,8), sedangkan kompos TKKS memiliki kandungan nitrogen (2,4%) dan fosfor (0,27%) yang lebih tinggi. Tanah penelitian memiliki pH masam (4,5) dan kandungan nitrogen rendah (0,19%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian biochar, kompos TKKS, maupun kombinasinya tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun pada fase vegetatif umur 2–7 MST, kemungkinan disebabkan oleh keterbatasan nitrogen awal pada tanah dan biochar. Meskipun demikian, analisis deskriptif menunjukkan potensi biochar dalam meningkatkan pH dan struktur tanah, sementara kompos TKKS berperan sebagai sumber hara organik. Integrasi biochar dan kompos TKKS berpotensi menjadi strategi pemupukan ramah lingkungan dalam mendukung produksi jagung manis berkelanjutan pada tanah masam dengan kesuburan rendah. Analisis lanjutan pada komponen hasil diharapkan dapat menentukan dosis optimum untuk meningkatkan performa agronomis.

Kata kunci : Biochar, Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit, Amendemen Organik, Jagung Manis (*Zea mays saccharata*), Pertumbuhan Tanaman, Produktivitas.

ABSTRACT

Sweet corn (*Zea mays saccharata* Sturt.) is a commodity with high economic value because of its abundant nutritional content and sweet taste. This study aimed to evaluate the effectiveness of biochar derived from rice husk and empty fruit bunch (EFB) compost as soil amendments to improve soil fertility and enhance the growth and yield of sweet corn (*Zea mays saccharata* Sturt.). The research was conducted at the Experimental Farm of the Faculty of Agriculture, Universitas Medan Area, using a factorial randomized block design (RBD) consisting of two factors: four levels of biochar (0–2.25 kg/plot) and four levels of EFB compost (0–1.125

kg/plot), with two replications. Soil and organic material characteristics were analyzed prior to application. Biochar showed low nutrient contents but had a neutral pH (6.8), whereas EFB compost contained higher nitrogen (2.4%) and phosphorus (0.27%). Soil analysis indicated acidic conditions (pH 4.5) with low nitrogen availability (0.19%). Results showed that the application of biochar, EFB compost, and their combination had no significant effect on plant height and number of leaves during the vegetative phase (2–7 WAP), possibly due to low soil nitrogen and limited early nutrient availability. However, descriptive analysis highlighted the potential synergistic role of biochar in improving soil pH and structure, while EFB compost contributed to increased nutrient supply. The integration of biochar and EFB compost demonstrates potential as an environmentally friendly strategy to support sustainable sweet corn production on acidic, nutrient-poor soils. Further analysis on yield components is expected to determine the optimum dosage for agronomic performance.

Keywords : Biochar, Oil Palm Empty Fruit Bunch Compost, Organic Amendments, Sweet Corn (*Zea mays saccharata*), Plant Growth, Yield Performance

A. PENDAHULUAN

Jagung merupakan salah satu komoditas strategis dalam sektor pertanian Indonesia, tidak hanya sebagai sumber pangan tetapi juga sebagai bahan baku utama industri pakan, bioenergi, dan berbagai produk olahan (Panikkai et al., 2017). Permintaan nasional terhadap komoditas ini menunjukkan tren peningkatan seiring pertumbuhan penduduk serta ekspansi industri terkait (Yartiwi, 2018). Badan Pusat Statistik melaporkan bahwa produksi jagung Indonesia pada tahun 2021 mencapai 23,04 juta ton, dengan Jawa Timur sebagai kontributor terbesar sebesar 20,18% dari total produksi nasional. Namun, peningkatan tersebut belum mampu mengimbangi tingginya kebutuhan industri, sehingga diperlukan upaya untuk mendorong produktivitas jagung secara berkelanjutan (BPS, 2021).

Di antara berbagai varietas yang dibudidayakan, jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) menjadi komoditas bernilai ekonomi tinggi karena kandungan nutrisi yang melimpah, cita rasa manis, serta permintaannya yang terus meningkat di sektor ritel modern dan industri pangan (Kumar et al., 2020). Meski demikian, produksi jagung manis domestik masih relatif rendah, bahkan Indonesia masih bergantung pada impor. Pada tahun 2021, volume impor jagung manis mencapai 995,99 ribu ton (Pusat Data dan Informasi Pertanian, 2022). Kondisi ini menegaskan perlunya pengembangan teknologi budidaya yang mampu meningkatkan produktivitas, kualitas, dan kontinuitas hasil jagung manis.

Salah satu kendala utama dalam peningkatan produksi jagung manis adalah degradasi kualitas tanah akibat penggunaan pupuk kimia secara intensif. Aplikasi pupuk sintetis dalam jangka panjang berdampak pada penurunan kesuburan tanah, kerusakan struktur tanah, dan meningkatnya risiko pencemaran lingkungan (Nugroho, 2015). Sejalan dengan tuntutan pertanian berkelanjutan, diperlukan inovasi pemupukan alternatif berbasis bahan organik yang lebih ramah lingkungan sekaligus mampu memperbaiki kualitas tanah secara bertahap.

Biochar dan kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan dua sumber bahan organik yang memiliki potensi besar sebagai amendemen tanah. Biochar dari arang sekam padi diketahui mampu memperbaiki sifat fisik tanah melalui penurunan berat isi tanah, peningkatan porositas, serta peningkatan kandungan karbon organik tanah (Widyantika & Priyono, 2019). Selain itu, biochar juga efektif dalam meningkatkan kapasitas tanah menyimpan air dan unsur hara, sehingga berkontribusi pada efisiensi penggunaan pupuk dan air oleh tanaman. Sementara itu, kompos TKKS merupakan limbah padat industri kelapa sawit yang kaya unsur nitrogen, fosfor, kalium, dan magnesium. Kompos ini berperan dalam memperbaiki tekstur tanah, meningkatkan ketersediaan unsur hara, menurunkan

potensi sebagai sumber inokulum hama, serta mengurangi kehilangan hara akibat pencucian (Firmansyah, 2011; Laboratorium Kimia & Kesuburan Tanah, 2013). Selain manfaat agronomis, pemanfaatan TKKS juga membantu mengurangi permasalahan limbah yang selama ini menjadi isu lingkungan di wilayah sentra kelapa sawit.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan strategi pemupukan berkelanjutan melalui integrasi biochar dan kompos TKKS sebagai amendemen organik untuk meningkatkan performa agronomis jagung manis. Kombinasi kedua bahan organik ini berpotensi memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, sehingga mampu mendukung pertumbuhan vegetatif, perkembangan generatif, serta produktivitas tanaman secara optimal. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas aplikasi biochar dan kompos TKKS dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung manis, sebagai upaya mendukung sistem pertanian yang produktif, efisien, dan ramah lingkungan di Indonesia.

B. METODA PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area, Jl. Kolam No.1, Medan Estate, Kecamatan Percut Sei Tuan, dengan ketinggian 22 mdpl, topografi datar, dan jenis tanah alluvial.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan meliputi benih jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt), biochar arang sekam, dan kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Alat yang digunakan antara lain cangkul, babat, garu, meteran, gembor, knapsack sprayer, timbangan digital dan analitik, serta alat tulis.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor. Faktor I: Biochar (B) terdiri dari 4 taraf, yaitu B0 (tanpa biochar), B1 (0,75 kg/plot), B2 (1,5 kg/plot), dan B3 (2,25 kg/plot). Faktor II: Kompos TKKS (T) terdiri dari 4 taraf, yaitu T0 (tanpa TKKS), T1 (0,375 kg/plot), T2 (0,75 kg/plot), dan T3 (1,125 kg/plot). Terdapat 16 kombinasi perlakuan dengan dua ulangan, sehingga total terdapat 32 unit percobaan. Ukuran plot 150 cm x 150 cm, dengan jarak tanam 25 cm x 50 cm. Jumlah tanaman per plot 18, dengan 4 tanaman sebagai sampel.

Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Kompos TKKS diperoleh dari PT. Socfindo Bangun Bandar dan diaplikasikan satu minggu sebelum tanam dengan cara dicampur merata ke dalam tanah. Biochar arang sekam padi juga diaplikasikan seminggu sebelum tanam dengan cara yang sama. Penanaman dilakukan secara tugal dengan dua benih per lubang, kemudian dilakukan penjarangan sehingga tersisa satu tanaman terbaik per lubang.

Pemeliharaan meliputi penyiraman dua kali sehari, penyiangan gulma, penyulaman pada umur 7–14 hari, pengendalian hama/penyakit sesuai ambang ekonomi, serta pemupukan susulan menggunakan NPK dan bahan organik pada umur 3 dan 6 MST. Pemanenan dilakukan pada umur 81 hari setelah tanam berdasarkan indikator fisiologis.

Analisis tanah serta karakteristik biochar dan kompos TKKS dilakukan di Laboratorium PT. Socfindo untuk mengetahui kandungan hara sebelum aplikasi ke lahan.

Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap beberapa parameter pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis untuk mengetahui respon tanaman terhadap perlakuan pemberian biochar arang sekam dan kompos TKKS. Parameter yang diamati meliputi:

- Tinggi Tanaman (cm): Diukur dari permukaan tanah hingga titik tumbuh tertinggi tanaman menggunakan penggaris meteran. Pengukuran dilakukan secara berkala setiap minggu hingga fase generatif untuk menilai laju pertumbuhan vertikal tanaman.
- Jumlah Daun: Merupakan jumlah total daun normal yang terbentuk pada setiap tanaman. Pengamatan dilakukan secara visual dengan menghitung jumlah daun sejati pada tanaman sampel.
- Diameter Batang (cm): Diukur menggunakan jangka sorong (vernier caliper) pada bagian pangkal batang utama, sekitar 2 cm dari permukaan tanah. Pengukuran dilakukan pada umur vegetatif akhir untuk mengetahui kekuatan dan kesehatan batang.
- Berat Tongkol dengan Kelobot: Merupakan berat total tongkol yang masih terbungkus kelobot. Data dicatat dalam dua kategori: berat per plot (rata-rata total hasil tiap unit percobaan) dan berat per sampel (rata-rata dari 4 tanaman sampel per plot). Pengukuran dilakukan saat panen.
- Panjang Akar (cm): Diukur dari pangkal akar hingga ujung terpanjang menggunakan penggaris setelah tanaman dicabut saat panen. Parameter ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana akar berkembang sebagai respons terhadap perlakuan media tanam.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) sesuai dengan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial 4×4 . Apabila terdapat pengaruh nyata maupun sangat nyata, maka analisis dilanjutkan dengan uji beda rata-rata menggunakan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Pengaruh perlakuan dinyatakan nyata apabila nilai F hitung lebih besar dari F tabel pada taraf 5% ($F_{hit} > F_{0.05}$), dan sangat nyata apabila lebih besar dari taraf 1% ($F_{hit} > F_{0.01}$). Apabila tidak memenuhi kriteria tersebut, maka perlakuan dinyatakan tidak nyata (tn).

Rumus umum rasio F yang digunakan adalah:

$$F = \frac{MS_{perlakuan}}{MS_{galat}} \quad (1)$$

Keterangan:

MS = Mean Square (Kuadrat Tengah)

Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT/LSD)

Untuk parameter yang menunjukkan perbedaan yang nyata pada ANOVA, dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

Rumus BNT yang digunakan adalah:

$$BNT = t_{\alpha/2,df} \times \sqrt{\frac{2MSE}{r}} \quad (2)$$

Keterangan:

- t = nilai t tabel
- MSE = Mean Square Error (KT galat)
- r = jumlah ulangan

Uji ini digunakan terutama untuk parameter yang menunjukkan pengaruh signifikan seperti diameter batang, bobot tongkol berkelobot, dan panjang akar.

Analisis Deskriptif Sifat Kimia Bahan Organik

Sifat kimia biochar, kompos TKKS, dan tanah dianalisis secara deskriptif untuk mendukung interpretasi hasil. Parameter yang diamati meliputi:

- Nitrogen total (N)
- Fosfor (P)
- Kalium (K)
- pH
- Kalsium (Ca)

Analisis ini digunakan untuk menjelaskan respon tanaman terkait ketersediaan hara, perbaikan pH tanah, dan kondisi lingkungan perakaran.

Analisis Regresi

Untuk parameter yang menunjukkan pola perubahan kuadratik atau tren yang jelas akibat perlakuan, dilakukan analisis regresi menggunakan model regresi kuadratik:

$$Y = a + bX + cX^2 \quad (3)$$

Keterangan:

- Y = variabel respon (diameter batang, bobot tongkol, panjang akar)
- X = dosis biochar atau kombinasi perlakuan
- a, b, c = koefisien regresi

Regresi digunakan untuk menentukan pola hubungan dan menduga dosis optimum perlakuan.

Interpretasi Parameter Tidak Nyata

Untuk parameter seperti tinggi tanaman dan jumlah daun yang tidak menunjukkan perbedaan nyata pada ANOVA, interpretasi dilakukan berdasarkan:

- kandungan N tanah yang rendah (0,19%)
 - kandungan N pada biochar yang rendah
 - pH tanah masam (4,5)
 - ketersediaan P dan K yang terbatas
 - tidak adanya interaksi sinergis antara biochar dan TKKS pada fase vegetatif awal
- Penjelasan ini digunakan untuk memahami ketidaknyataan hasil secara agronom

C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kimia terhadap bahan organik yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan kandungan unsur hara yang bervariasi pada setiap sampel, yakni biochar, tandan kosong kelapa sawit (TKKS), dan tanah.

Tabel 1. Hasil Analisis Sampel Tanah, Biochar dan TKKS

No	Sampel	Parameter	Hasil
1.	Biochar	N	0.19 %
		P	0.08 %
		K	0.17 %
		pH	6.8 %
		Ca	0.28 %
2.	TKKS	N	2.4 %
		P	0.27 %
		K	0.19 %
		pH	6.3 %
		Ca	1.26 %
3.	Tanah	N	0.19 %
		P	134 %
		K	0.31 %
		pH	4.5 %
		Ca	3.38 %

Hasil analisis kimia terhadap bahan organik yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan perbedaan kandungan unsur hara pada biochar, tandan kosong kelapa sawit (TKKS), dan tanah. Biochar memiliki kandungan nitrogen (N) 0,19%, fosfor (P) 0,08%, kalium (K) 0,17%, pH 6,8, dan kalsium (Ca) 0,28%. TKKS memiliki kandungan nitrogen yang lebih tinggi (2,4%), fosfor (0,27%), kalium (0,19%), pH 6,3, dan kalsium (1,26%). Tanah memiliki kandungan nitrogen (0,19%), fosfor (134 ppm), kalium (0,31%), pH 4,5, dan kalsium (3,38%). Hasil ini menunjukkan bahwa TKKS memiliki potensi lebih besar untuk meningkatkan kesuburan tanah, terutama dalam meningkatkan kandungan nitrogen dan fosfor yang dibutuhkan tanaman. Sementara itu, biochar meskipun memiliki kandungan unsur hara lebih rendah, berperan penting dalam meningkatkan pH tanah yang asam (pH 4,5) menjadi lebih netral (pH 6,8), yang mendukung kondisi ideal untuk pertumbuhan tanaman. Biochar juga memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK), yang memperpanjang ketersediaan unsur hara. Dengan demikian, kombinasi penggunaan biochar dan TKKS dapat memberikan manfaat signifikan dalam meningkatkan kesuburan tanah, mendukung penyerapan nutrisi oleh tanaman, dan meningkatkan produktivitas pertanian, terutama pada tanah yang memiliki pH rendah dan kandungan unsur hara terbatas.

3.2 Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan terhadap tinggi tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) dilakukan mulai dari umur 2 minggu setelah tanam (MST) hingga 7 MST. Data pengamatan

dan hasil analisis sidik ragam terhadap perlakuan pemberian biochar, kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS), dan kombinasi keduanya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil sidik Ragam Pemberian Biochar dan Kompos Tanda Kosong Kelapa Sawit Terhadap Tinggi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays sacchara* Sturt) pada 2-7 MST

SK	F. Hit						F.Tabel	
	2MST	3MST	4MST	5MST	6MST	7MST	F.05	F.01
B	1.26tn	0.50tn	0.36tn	1.24tn	1.18tn	1.25tn	3.29	5.42
T	0.35tn	0.53tn	0.66tn	1.25tn	0.65tn	0.58tn	3.29	5.42
BT	0.74tn	0.34tn	0.27tn	0.23tn	0.42tn	0.29tn	2.59	3.89
KK%	1,46	1,00	6,19	3,88	2,67	2,14		

Berdasarkan hasil sidik ragam pada Tabel 2, perlakuan pemberian biochar, kompos TKKS, maupun kombinasi keduanya tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jagung manis pada umur 2 hingga 7 MST. Hal ini terlihat dari nilai F hitung yang lebih rendah dibandingkan dengan F tabel pada taraf uji 5% dan 1%, yang menunjukkan bahwa perbedaan antar perlakuan tidak signifikan. Ketidadaan pengaruh nyata ini kemungkinan disebabkan oleh kandungan nitrogen (N) yang rendah pada biochar dan tanah, masing-masing sebesar 0,19%. Kandungan N yang tergolong rendah ini mungkin belum cukup optimal dalam merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, khususnya dalam peningkatan tinggi tanaman. Kartini et al. (2008) dalam Lingga et al. (2013) menyatakan bahwa nitrogen berperan penting dalam merangsang pertumbuhan batang, cabang, dan daun. Selain nitrogen, unsur hara makro lainnya seperti fosfor (P) dan kalium (K) juga berperan dalam mendukung pertumbuhan tinggi tanaman. Pusputadewi et al. (2016) mencatat bahwa N, P, dan K merupakan unsur hara utama yang sangat dibutuhkan pada fase vegetatif untuk pembentukan jaringan tanaman. Pada perlakuan biochar, meskipun terdapat nilai F hitung tertinggi pada 2 MST (1.26 tn), pengaruhnya cenderung menurun pada pengamatan berikutnya, dengan nilai yang lebih rendah pada 3 MST (0.50 tn) dan 4 MST (0.36 tn). Hal ini mungkin disebabkan oleh kandungan nitrogen biochar yang rendah, sehingga pengaruhnya terhadap pertumbuhan tinggi tanaman belum optimal. Perlakuan kompos TKKS menunjukkan hasil yang relatif stabil, dengan nilai F hitung tertinggi pada 5 MST (1.25 tn). Kompos TKKS berfungsi sebagai sumber nutrisi organik yang baik, namun efeknya terhadap pertumbuhan tanaman lebih terlihat dalam jangka panjang, sebagaimana yang diungkapkan oleh Hargreaves et al. (2013). Sementara itu, kombinasi antara biochar dan kompos TKKS menunjukkan nilai F hitung yang lebih rendah, dengan hasil tertinggi pada 2 MST (0.74 tn) dan cenderung menurun pada minggu-minggu berikutnya.

3.3 Jumlah Daun

Hasil pengamatan dan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan biochar, kompos TKKS, maupun kombinasinya tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun

jagung manis dari umur 2 hingga 7 MST (Tabel 3). Hal ini ditunjukkan oleh nilai F hitung seluruh perlakuan yang lebih rendah dari F tabel pada taraf 5% dan 1%.

Tabel 3. Hasil sidik Ragam Pemberian Biochar dan Kompos Tanda Kosong Kelapa Sawit Terhadap Tinggi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays sacchara* Sturt) pada 2-7 MST

SK	F. Hit						F.Tabel	
	2MST	3MST	4MST	5MST	6MST	7MST	F.05	F.01
B	0.59tn	0.12tn	0.22tn	0.47tn	0.19tn	0.83tn	3.29	5.42
T	0.45tn	0.73tn	0.78tn	2.08tn	1.02tn	1.14tn	3.29	5.42
BT	0.56tn	0.54tn	0.24tn	0.43tn	0.54tn	0.66tn	2.59	3.89
KK%	1.15	7.80	5.72	4.84	4.38	4.36		

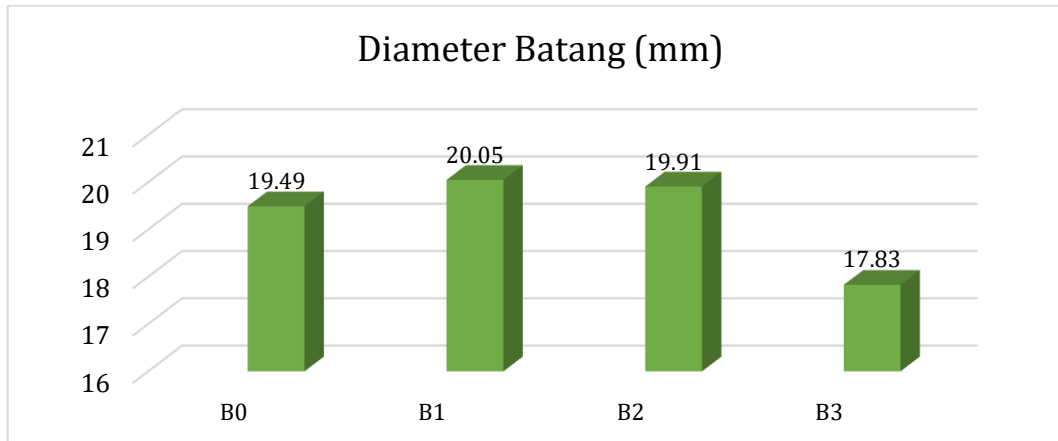
Ketiadaan pengaruh nyata diduga disebabkan oleh rendahnya kandungan nitrogen tanah (0,19%) serta tingkat keasaman tanah yang tinggi (pH 4,5), sehingga ketersediaan unsur hara makro seperti N, P, dan K menjadi terbatas. Nitrogen yang esensial dalam pembentukan daun tidak tersedia dalam jumlah memadai, menyebabkan pertumbuhan daun tidak optimal. Meskipun biochar memiliki pH netral (6,8) dan mampu memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, kandungan N-nya yang rendah belum cukup memberi pengaruh nyata. Kompos TKKS yang memiliki kadar N lebih tinggi (2,4%) menunjukkan tren peningkatan jumlah daun pada fase awal, namun efeknya belum signifikan dalam waktu pengamatan yang terbatas. Sementara itu, kombinasi biochar dan kompos TKKS justru menunjukkan hasil fluktuatif dan cenderung lebih rendah dibanding perlakuan tunggal. Hal ini menunjukkan bahwa interaksi antara kedua bahan belum sinergis, kemungkinan akibat ketidakseimbangan rasio C/N yang menghambat ketersediaan nitrogen bagi tanaman.

3.4 Diameter Batang (cm)

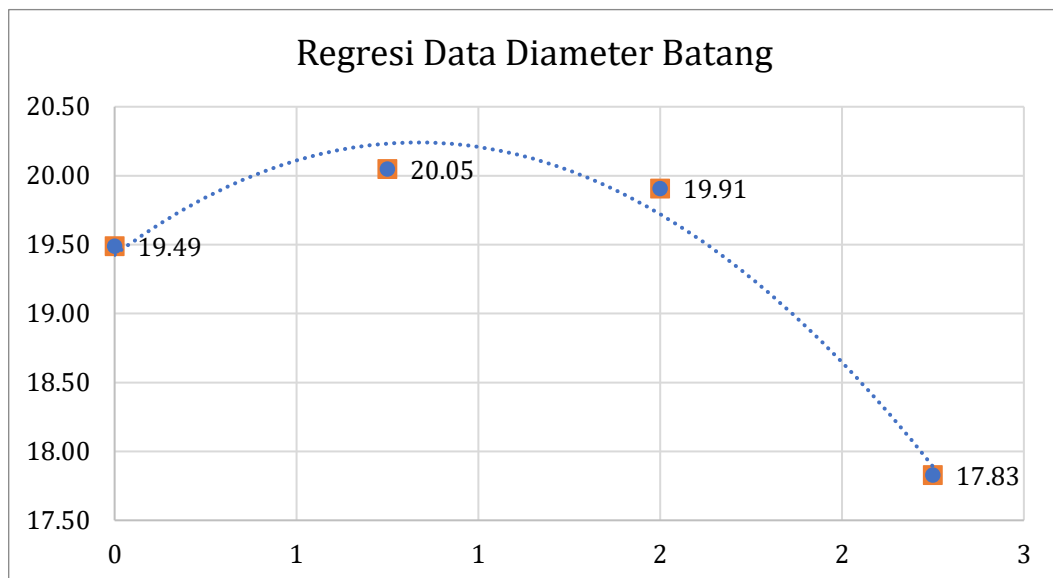
Tabel 4. Hasil Ridik Ragam Pemberian Biochar dan Kompos Tanda Kosong Kelapa Sawit Terhadap Diameter Batang Tanaman Jagung Manis (*Zea mays sacchara* Sturt) pada 2-7 MST

SK	F. Hit						F.Tabel	
	2MST	3MST	4MST	5MST	6MST	7MST	F.05	F.01
K	1.61tn	0.63tn	1.47tn	1.86tn	4.55*	3.32tn	4.54	8.68
B	1.23tn	0,28tn	0,36tn	1.12tn	1.31tn	3.51*	3.29	5.42
T	0.11tn	1.12tn	0.30tn	1.37tn	2.05tn	2.34tn	3.29	5.42
BT	0.51tn	0.38tn	0.38tn	0.44tn	0.19tn	1.61tn	2.59	3.89
Kk	1.30	7.14	3.95	2.68	2.15	2.01		

Pengamatan diameter batang jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) dari umur 2 hingga 7 MST menunjukkan bahwa perlakuan biochar memberikan pengaruh nyata pada umur 7 MST, dengan F hitung sebesar 3,51 yang melebihi F tabel pada taraf 5% (3,29), sedangkan perlakuan kompos TKKS dan kombinasi keduanya tidak menunjukkan pengaruh nyata pada semua tahap pengamatan (Tabel 4).



Gambar 1. Grafik Rata rata Diameter batang pada perlakuan Biochar Arang Sekam Padi



Gambar 2. Regresi Data Diameter Batang pada perlakuan Biochar Arang Sekam Padi

Grafik rata-rata dan regresi diameter batang menunjukkan tren kuadrat, di mana diameter meningkat hingga puncak pada B1, kemudian menurun pada perlakuan selanjutnya. Pola ini mencerminkan fase vegetatif tanaman yang optimal pada awal pertumbuhan, diikuti transisi ke fase generatif yang menyebabkan alokasi energi beralih ke pembentukan bunga dan buah, sehingga pertumbuhan diameter batang menurun. Dengan demikian, pemberian biochar terbukti lebih efektif dalam meningkatkan diameter batang dibandingkan kompos TKKS dalam kondisi tanah masam.

3.5 Bobot Jagung Manis dengan Kelobot per Sampel

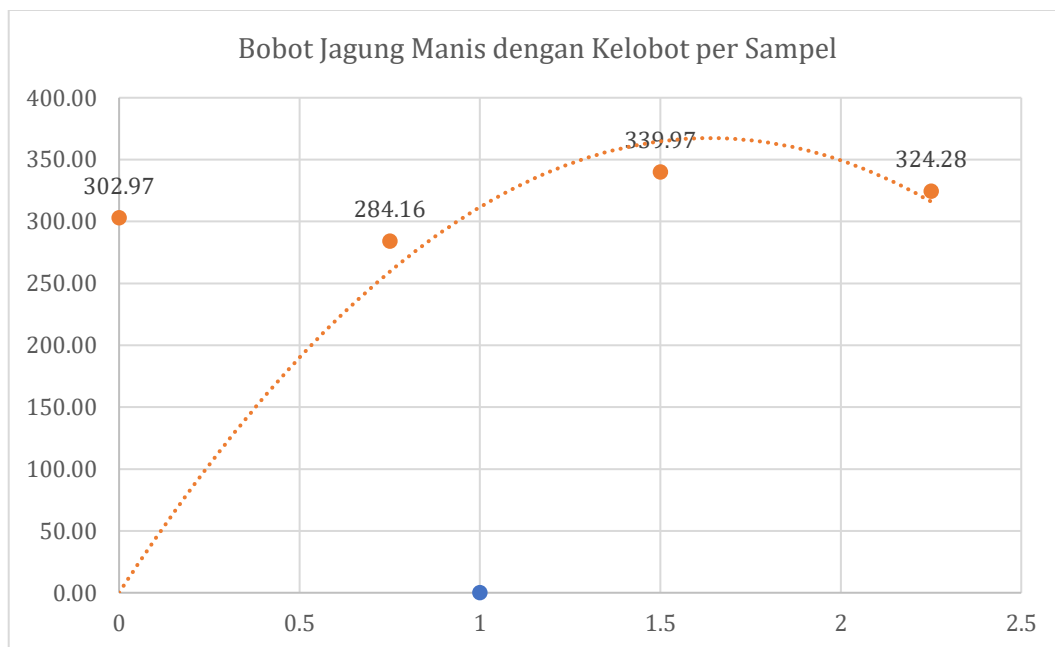
Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan biochar berpengaruh nyata terhadap bobot jagung manis dengan kelobot per sampel (*Zea mays saccharata* Sturt), dengan nilai F

hitung sebesar 3,43 yang melebihi F tabel pada taraf 5% (3,29), sedangkan perlakuan kompos TKKS dan interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh nyata (Tabel 5).

Tabel 5. Hasil Uji Beda Rata rata Pengamatan Pemberian Biochar Terhadap Bobot Jagung Manis dengan Kelobot per Sampel

Perlakuan	Rataan	Notasi
B0	302.97	a
B1	284.16	b
B2	339.97	a
B3	324.28	a

Uji beda nyata menunjukkan bahwa perlakuan B2 menghasilkan bobot jagung manis tertinggi sebesar 339,97 g, disusul B3 (324,28 g), B0 (302,97 g), dan terendah pada B1 (284,16 g). Hasil ini mengindikasikan bahwa biochar, khususnya pada perlakuan B2, mampu meningkatkan bobot jagung manis secara signifikan.



Gambar 3. Regresi Data Bobot Jagung Manis dengan Kelobot per Sampel

Grafik regresi menunjukkan pola kuadratik dengan fluktuasi bobot jagung manis. Penurunan awal pada perlakuan B1, diikuti peningkatan pada B2, dan sedikit penurunan kembali pada B3, mencerminkan dinamika respon tanaman terhadap perlakuan. Fluktuasi tersebut dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan maupun perubahan sifat media tanam, seperti akumulasi ion atau ketidakseimbangan pH yang memengaruhi penyerapan nutrisi. Namun, peningkatan bobot pada B2 menunjukkan adaptasi tanaman yang optimal terhadap perlakuan biochar. Secara keseluruhan, pemberian biochar, khususnya pada dosis optimal (B2), efektif dalam meningkatkan bobot jagung manis dengan kelobot, melalui perbaikan sifat fisik-kimia tanah dan peningkatan efisiensi serapan hara oleh tanaman.

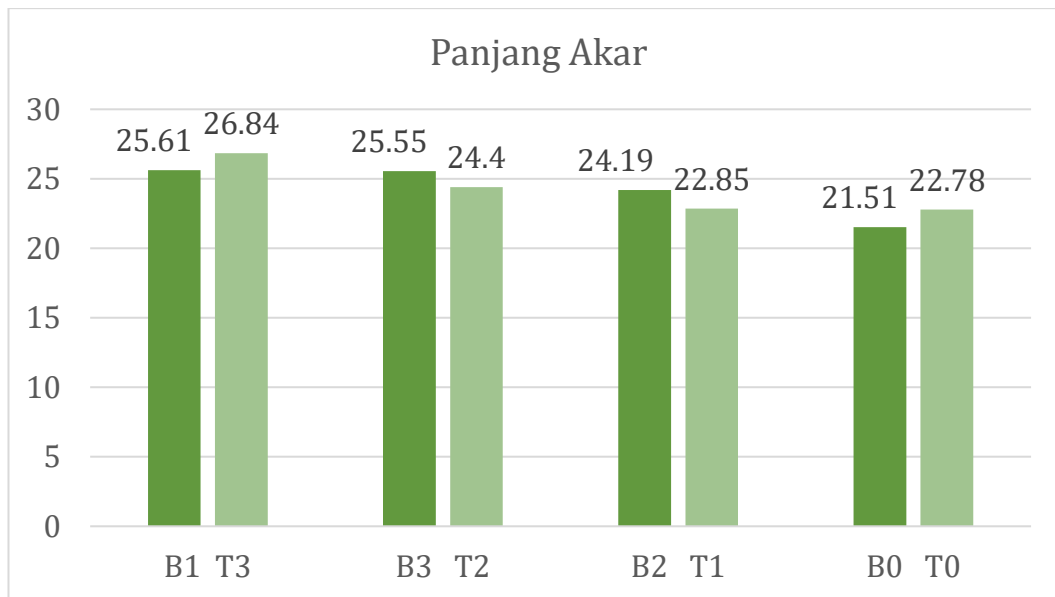
3.6 Panjang Akar (cm)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan biochar dan kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) berpengaruh nyata terhadap panjang akar tanaman jagung manis (F hitung masing-masing 3,43 dan 3,37 $>$ F tabel 5%), sedangkan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata.

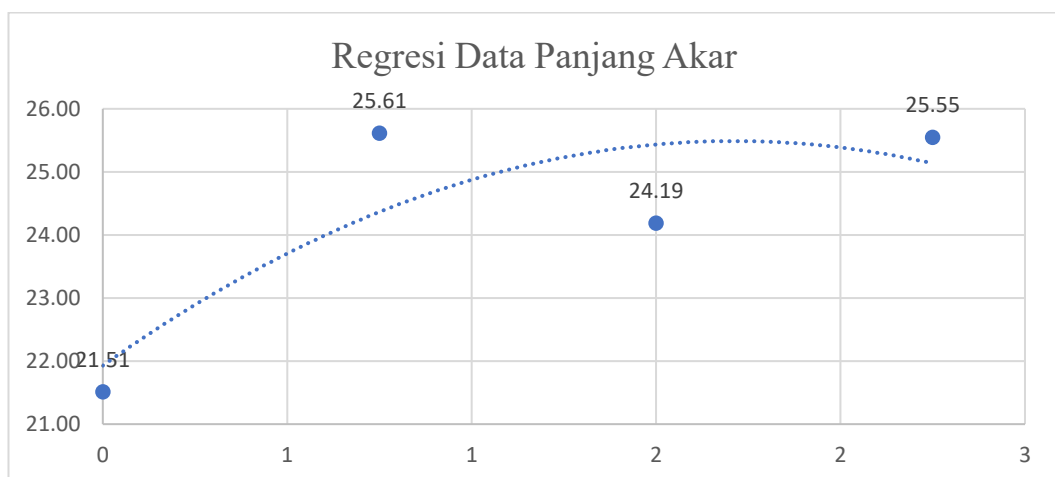
Tabel 4. Hasil Uji Beda Rata rata Pengamatan Pemberian Biochar Terhadap Bobot Jagung Manis dengan Kelobot per Sampel

Perlakuan	Rangkuman Uji Beda Rata Rata Panjang Akar	
Biochar		
Perlakuan	Rataan	Notasi
B0	25.61	a
B3	25.55	a
B2	24.19	a
B0	21.51	b
Tanda Kosong Kelapa Sawit		
Perlakuan	Rataan	Notasi
T3	26.84	a
T2	24.4	a
T1	22.85	a
T0	22.78	b

Uji beda nyata menunjukkan bahwa perlakuan biochar dosis 0,75 kg/plot (B1) menghasilkan panjang akar tertinggi (25,61 cm), berbeda nyata dengan kontrol (B0 = 21,51 cm). Perlakuan TKKS juga menunjukkan hasil tertinggi pada dosis 1,125 kg/plot (T3 = 26,84 cm), berbeda nyata dengan kontrol (T0 = 22,78 cm). Peningkatan panjang akar ini diduga karena biochar dan TKKS memperbaiki struktur tanah, meningkatkan ketersediaan unsur hara terutama nitrogen (N), serta menjaga kelembaban tanah yang mendukung pertumbuhan akar.



Gambar 4. Regresi Data Panjang Akar



Gambar 5. Regresi Data Panjang Akar

Grafik regresi menunjukkan pola fluktuatif dengan peningkatan awal, penurunan, dan peningkatan kembali, mencerminkan adaptasi tanaman terhadap perubahan kualitas media tanam. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pemberian bahan organik seperti biochar dan TKKS mampu meningkatkan pertumbuhan akar tanaman jagung manis secara signifikan.

D. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh kombinasi biochar arang sekam padi dan kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.). Hasil analisis bahan organik menunjukkan bahwa kompos TKKS memiliki kandungan nitrogen, fosfor, dan kalsium yang lebih tinggi dibandingkan biochar dan tanah, sementara biochar memiliki pH yang lebih

netral dan berperan dalam memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Namun, berdasarkan hasil sidik ragam terhadap parameter pertumbuhan seperti tinggi tanaman dan jumlah daun dari umur 2 hingga 7 MST, tidak ditemukan pengaruh nyata dari perlakuan biochar, kompos TKKS, maupun kombinasi keduanya. Nilai F hitung seluruh perlakuan lebih rendah dari F tabel pada taraf uji 5% dan 1%, yang menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh signifikan secara statistik. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kandungan nitrogen biochar yang rendah serta kondisi tanah yang masam (pH 4,5), sehingga menghambat ketersediaan dan penyerapan unsur hara makro penting oleh tanaman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan Terima kasih berisi ucapan terima kasih kepada semua pihak yang berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Adhikari, P., & Putnam, D. (2020). Media Tanam dalam Budidaya Jagung Manis. *Jurnal Pertanian*, 18(3):45-52.
- Badan Pusat Statistik Republik Indonesia (BPS). (2021). Statistik Produksi Jagung di Indonesia 2021. BPS.
- Firmansyah, S. (2011). Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) sebagai Pupuk Organik. *Jurnal Ilmu Tanah*, 12(2):34-39.
- Hargreaves, J.C., Tipper, R., & Hughes, L. (2013). Kombinasi Pupuk Organik untuk Meningkatkan Hasil Pertanian Berkelanjutan. *Jurnal Agronomi Berkelanjutan*, 8(1):101-107.
- Hidayah, M., Suryani, E., & Prasetyo, D. (2020). Pengaruh Media Tanam terhadap Pertumbuhan Jagung Manis di Tanah Suboptimal. *Jurnal Pertanian Tropis*, 24(1):20-26.
- Kartini, S., Lingga, M., & Pusputadewi, N. (2008). Peran Unsur Hara Makro dalam Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Tanah dan Agroekosistem*, 5(2):42-50.
- Kumar, S., Rani, S., & Priyanka, D. (2020). Kandungan Gizi dan Potensi Jagung Manis sebagai Pangan Fungsional. *Jurnal Teknologi Pangan*, 15(3):88-95.
- Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah. (2013). Laporan Analisis Kesuburan Tanah dan Limbah Pertanian. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Lingga, M., & Hargreaves, J.C. (2013). Pengaruh Nitrogen dalam Pembentukan Jaringan Tanaman Jagung. *Jurnal Agronomi Tropis*, 9(2):35-41.
- Nugroho, E. (2015). Alternatif Penggunaan Pupuk Organik dalam Pertanian Jagung Berkelanjutan. *Jurnal Sains Tanah*, 7(4):102-109.
- Panikkai, S., Suryadi, S., & Azam, A. (2017). Peran Jagung dalam Sektor Pertanian Indonesia dan Permintaan Pasar. *Jurnal Ekonomi Pertanian*, 19(2):14-22.

- Pusat Data dan Informasi Pertanian. (2022). Statistik Impor Jagung Manis Indonesia 2021. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Pusputadewi, N., Firdaus, T., & Wulandari, L. (2016). Pengaruh Unsur Hara Makro terhadap Pertumbuhan Fase Vegetatif Tanaman Jagung. *Jurnal Agronomi*, 20(1):70-76.
- Widyantika, A., & Prijono, E. (2019). Pengaruh Biochar terhadap Sifat Fisik Tanah dan Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 21(2):112-118.
- Yartiwi, M. (2018). Tren Permintaan Jagung di Indonesia dan Tantangan Produksi. *Jurnal Ekonomi Pertanian Indonesia*, 16(4):45-51.