



Respon Kombinasi Jenis Biochar dan Pupuk Kotoran Kambing Diperkaya Limbah Tanaman Pangan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata Sturt*)

Dian Setiawan¹, Suryani Sajar^{2*}, Ariani Syahfitri Harahap³

¹Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi, Indonesia

²⁻³Staf Pengajar Program Studi Agroteknologi Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi, Indonesia

*Penulis Korespondensi: suryanisajar@dosen.pancabudi.ac.id

Abstract. *This research is based on the decline in corn production due to decreased soil fertility, so that improvement efforts are needed through the use of organic materials such as biochar and goat manure enriched with food crop waste. This study aims to increase the growth and yield of sweet corn plants through the provision of biochar and goat manure enriched with food crop waste. This research was conducted in the experimental field of Panca Budi Development University, Medan. In Hamlet 3, Sampe Cita Village, Kutalimbaru District, Deli Serdang Regency, North Sumatra Province. with a factorial Randomized Block Design (RAK) consisting of 2 treatment factors. The first factor is the biochar dose consisting of 4 treatments, namely (B0) without biochar 0kg/plant (B1) cassava stem biochar dose of 15 tons/ha (1.5kg/plot) (B2) cassava peel dose of 15 tons/ha (1.5kg/plot) and (B3) oil palm fronds dose of 15 tons/ha (1.5kg/plot). The second factor, namely, goat manure fertilizer enriched with food crop waste consists of 4 treatments, namely without fertilizer (K0) 0kg/plant (K1) dose of 10 tons/ha (1kg/plot) (K2) dose of 15 tons/ha (1.5kg/plot) (K3) dose of 20 tons/ha (1kg/plot) Each treatment was repeated 3 times. The results of this study showed that the provision of various bochars had no significant effect on plant height, cob length but had a significant effect on cob weight with husk, cob weight without husk and had a very significant effect on stem diameter and cob diameter. While the results of the provision of goat manure compost had no significant effect on plant height, cob length, cob diameter but had a significant effect on stem diameter, cob weight with husk and cob weight without husk.*

Keywords: Biochar; Goat Manure Fertilizer; Sweet Corn; Vegetable Crop Waste; Yield.

Abstrak. Penelitian ini didasarkan pada menurunnya produksi jagung akibat penurunan kesuburan tanah, sehingga diperlukan upaya perbaikan melalui penggunaan bahan organik seperti biochar dan pupuk kotoran kambing yang diperkaya limbah tanaman pangan. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil produksi tanaman jagung manis melalui Pemberian biochar dan pupuk kotoran kambing yang diperkaya limbah tanaman pangan. Penelitian ini dilaksanakan dilahan percobaan Universitas Pembangunan Panca Budi Medan. Di Dusun 3 desa Sampe Cita, Kecamatan Kutalimbaru, Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera utara. dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri atas 2 faktor perlakuan. Faktor pertama yaitu dosis biochar yang terdiri atas 4 perlakuan yaitu (B0) tanpa biochar 0kg/tanaman (B1) biochar batang ubi kayu dosis 15ton/ha (1,5kg/plot) (B2) kulit ubi kayu dosis 15ton/ha (1,5kg/plot) dan (B3) pelepah sawit dosis 15ton/ha (1,5kg/plot). Faktor kedua yaitu, pupuk kotoran kambing diperkaya limbah tanman pangan terdiri atas 4 perlakuan yaitu tanpa pupuk (K0) 0kg/tanaman (K1) dosis 10ton/ha (1kg/plot) (K2) dosis 15ton/ha (1,5kg/plot) (K3) dosis 20ton/ha (1kg/plot) Setiap perlakuan diulang 3 kali. Hasil penelitian ini menunjukkan pemberian berbagai bochar berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, panjang tongkol namun berpengaruh nyata terhadap bobot tongkol dengan kelobot, bobot tongkol tanpa kelobot serta berpengaruh sangat nyata terhadap diameter batang dan diameter tongkol. Sedangkan hasil dari pemberian pupuk kompos kotoran kambing berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, panjang tongkol, diameter tongkol namun berpengaruh nyata terhadap diameter batang, bobot tongkol dengan kelobot dan bobot tongkol tanpa kelobot.

Kata Kunci: Biochar; Jagung Manis; Limbah Tanaman Pangan; Pertumbuhan dan Hasil; Pupuk Kotoran Kambing.

1. LATAR BELAKANG

Jagung manis merupakan salah satu tanaman pangan penting setelah gandum dan padi. Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung juga dimanfaatkan untuk pakan ternak dan bahan baku industri. Di Indonesia, jagung banyak dibudidayakan karena dapat menjadi alternatif

pengganti beras bagi sebagian masyarakat (Bapaimu et al., 2024). Jagung manis kaya akan vitamin, kalori, serat, mineral, dan antioksidan yang baik bagi kesehatan (Rohmaniya et al., 2023). Selain itu, jagung manis banyak diminati masyarakat Indonesia karena memiliki nilai ekonomi tinggi, masa produksi lebih cepat, dan harga jual yang lebih menguntungkan sehingga dapat meningkatkan pendapatan petani (Sangadji & Lido, 2024; Andriyani & Ningsih, 2026).

Berdasarkan laporan Badan Pusat Statistik tahun 2023, produksi jagung pada tahun 2022 mencapai 16,53 juta ton, namun pada tahun 2023 diperkirakan menurun menjadi 14,46 juta ton atau turun sekitar 12,50%. Menurut Putri, (2023). Penurunan produksi jagung manis dipengaruhi oleh alih fungsi lahan dan rendahnya kesuburan tanah. Oleh karena itu, peningkatan kesuburan tanah melalui pemupukan, seperti penggunaan biochar dan pupuk kotoran kambing yang diperkaya limbah tanaman pangan, dapat menjadi upaya untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil produksi jagung manis.

Biochar merupakan arang berpori hasil proses pirolisis biomassa, yaitu penguraian bahan organik pada suhu tinggi dengan sedikit atau tanpa udara. Biochar berasal dari bahan hayati, terutama tumbuhan (Redjeki et al., 2023). Menurut Praing et al. (2018). Biochar dapat memperbaiki struktur dan kesuburan tanah serta menjadi tempat hidup mikroorganisme tanah dalam jangka waktu lama. Biochar merupakan bahan kaya karbon hasil pirolisis biomassa seperti kayu, seresah, dan daun pada suhu tinggi dengan oksigen rendah. Selain membantu menjaga ketersediaan air dan unsur hara, biochar juga dimanfaatkan sebagai pembenah tanah dalam bidang pertanian (Evizal & Prasmatiwi, 2023).

Selain biochar, pupuk kotoran kambing yang diperkaya limbah tanaman pangan juga dapat memperbaiki sifat tanah. Pupuk organik ini mengandung unsur hara lengkap seperti N, P, dan K yang mendukung pertumbuhan serta hasil tanaman, dengan kandungan hara yang lebih seimbang dibandingkan pupuk kandang lainnya (Maknuna & Soeparjono, 2023). Pupuk kotoran kambing merupakan sumber bahan organik yang penting untuk meningkatkan kesuburan tanah secara fisik, kimia, dan biologis. Kandungan unsur hara N, P, dan K di dalamnya dapat memperbaiki aerasi, meningkatkan daya simpan air tanah, serta mendukung pertumbuhan daun untuk proses fotosintesis (Yana et al., 2022). Menurut Susilo et al. (2021).

Pemanfaatan limbah pertanian sebagai bahan pupuk organik menjadi alternatif yang potensial karena tersedia melimpah di lahan pertanian. Penggunaannya dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, mengurangi ketergantungan pada pupuk anorganik, serta mendukung kesuburan tanah dan keberlanjutan pertanian yang lebih ramah lingkungan.

2. KAJIAN TEORITIS

Menurut hasil penelitian Simanjuntak et al. (2018). Pemberian biochar dosis 10 ton/ha memberikan pengaruh nyata terhadap volume akar, produksi per sampel, dan produksi per plot jagung manis. Hal ini karena biochar mampu menjadi habitat mikroba tanah serta dapat bertahan lama di dalam tanah, sehingga membantu menjaga keseimbangan karbon-nitrogen dan meningkatkan ketersediaan air serta unsur hara bagi tanaman.

Menurut hasil penelitian Mufriah & Lisdayani, (2021). Pemberian pupuk kandang kambing berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 2, 4, dan 6 minggu setelah tanam, jumlah daun umur 2 dan 4 minggu, serta berat jagung semi per plot dan per tanaman. Perlakuan terbaik diperoleh pada dosis K2 yaitu 10 ton/ha.

Produksi jagung manis masih menghadapi kendala yaitu rendahnya pertumbuhan dan hasil tanaman akibat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu karena adanya alih fungsi lahan dan juga disebabkan oleh kesuburan tanah salah satu Upaya untuk meningkatkan produksi dan kesuburan tanah yaitu dengan biochar dan pupuk kompos kotoran kambing, biochar adalah padatan yang kaya akan karbon, selain itu aplikasi biochar pada tanah mampu meningkatkan pH tanah, dan juga dapat meningkatkan kesuburan tanah dan dapat meningkatkan produksi tanaman, selain itu Pupuk kotoran kambing berperan penting dalam meningkatkan kesuburan tanah karena mengandung unsur hara N, P, dan K, mampu memperbaiki aerasi tanah, meningkatkan daya simpan air, serta mendukung pertumbuhan daun untuk fotosintesis. Akan tetapi interaksi kedua faktor tersebut berpengaruh tidak nyata pada semua parameter. Maka dari itu Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang penggunaan berbagai jenis biochar dan pupuk kotoran kambing yang diperkaya limbah tanaman pangan dengan perawatan lebih efisien lagi.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan di lahan penelitian Universitas Pembangunan Panca Budi di Dusun 3 Desa Sampe Cita, Kecamatan Kutalimbaru, Kabupaten Deli Serdang Propinsi Sumatera Utara dengan ketinggian tempat 30 meter di atas permukaan laut. Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan november 2025 sampai februari 2026. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih jagung manis varietas Exotic Pertiwi, batang ubi kayu, pelepah sawit, kulit ubi kayu, kotoran kambing dan limbah tanaman pangan daun ubi kayu, em4 dan molase. Alat yang digunakan tong, ayakan, penggaris, cangkul, meteran, kamera, bambu, handsprayer, gembor, alat tulis, timbangan, tali, babat, korek, pisau, golok, ember, koret, dan terpal.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 Faktor, 16 perlakuan dan 3 ulangan, Faktor pertama yaitu Biochar dengan simbol B yang terdiri dari 4 taraf yaitu : B0 = 0 kg/tanaman (kontrol), B1 = Biochar batang ubi kayu dosis 15ton/ha (1,5 kg/ plot, B2 = Biochar kulit ubi kayu dosis 15ton/ha (1,5 kg/ plot), B3 = Biochar pelepah sawit dosis 15ton/ha (1,5 kg/ plot). Faktor kedua yaitu pupuk kotoran kambing yang diperkaya limbah tanaman pangan dengan simbol K yang terdiri atas 4 taraf yaitu : K0 = dosis 0 gram/tanaman (kontrol), K1 = dosis 10 ton/Ha (1 kg/plot), K2 = dosis 15 ton/Ha (1,5 kg/plot), K3 = dosis 20 ton/Ha (2 kg/plot).

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam Analysis of Variance (ANOVA) Apabila berpengaruh nyata atau sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji beda rataaan menurut Duncan (DMRT) pengujian dilakukan pada taraf 5%, parameter yang di amati yaitu tinggi tanaman(cm), diameter batang (mm), panjang tongkol (cm), bobot tongkol dengan kelobot, bobot tongkol tanpa kelobot, diameter tongkol.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis sidik ragam penghitungan tinggi tanaman, menunjukkan bahwa pemberian biochar (B) berpengaruh nyata pada umur 2 MST, namun berpengaruh tidak nyata pada umur 4,6 dan 8 MST kemudian pupuk kompos kotoran kambing (K) berpengaruh sangat nyata pada umur 2 MST, namun berpengaruh tidak nyata pada umur 4,6 dan 8MST. Sementara itu, interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata pada tinggi tanaman. Rerata disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh pemberian biochar dan pupuk kompos kotoran kambing terhadap tinggi tanaman (cm).

PERLAKUAN Biochar "B"	Tinggi tanaman			
	2 MST Rataan	4 MST Rataan	6 MST Rataan	8 MST Rataan
B0 0kg/tanaman(kontrol)	19,41 b	95,85 a	148,90 a	179,11 a
B1 Dosis 15ton/ha (1,5kg/ plot)	19,45 b	96,49 a	149,73 a	175,45 a
B2 Dosis 15ton/ha (1,5kg/ plot)	19,55 b	113,71 a	149,47 a	178,98 a
B3 Dosis 15ton/ha (1,5kg/ plot)	20,20 a	115,29 a	151,55 a	180,40 a
Kompos Kotoran Kambing "K"				
K0 0kg/tanaman (kontrol)	18,93 c	93,95 a	149,13 a	174,70 a
K1 Dosis 10ton/ha (1kg/plot)	19,48 b	110,62 a	148,56 a	178,69 a
K2 Dosis 15ton/ha (1,5kg/plot)	19,81 b	115,25 a	149,62 a	179,94 a
K3 Dosis 20ton/ha (2kg/plot)	20,40 a	101,52 a	152,34 a	180,61 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom (a,b,c) menunjukkan tidak perbedaan nyata pada uji DMRT 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Pada Tabel 1, Menunjukkan bahwa berdasarkan data rata – rata tinggi tanaman yang terlihat, pada umur 8 MST perlakuan B3 biochar pelepah sawit cenderung menghasilkan nilai tertinggi (180,40) yang tidak berbeda nyata dengan B2 biochar kulit ubi kayu (178,98) dan B0 tanpa dosis (179,11) namun berbeda nyata dengan B1 biochar batang ubi kayu (175,45). Hasil ini sejalan dengan penelitian (Hombing et al., 2023), menyatakan perlakuan biochar berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman Hal ini terjadi karena pemberian biochar belum mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman secara maksimal. Kemungkinan penyebabnya adalah biochar memerlukan waktu yang cukup lama agar unsur hara yang dikandungnya bisa tersedia dan diserap oleh tanaman. Selain itu, efektivitas biochar dalam memperbaiki kualitas tanah juga dipengaruhi oleh sifat kimia dan fisiknya, yang bergantung pada jenis bahan baku yang digunakan.

Pada Tabel 1, Menunjukkan bahwa berdasarkan data rata – rata tinggi tanaman yang terlihat, pada umur 8 MST perlakuan pupuk kompos kotoran kambing K3 dosis 20n to/ha cenderung menghasilkan nilai tertinggi (180,61) yang tidak berbeda nyata dengan K2 dosis 15 ton/ha (179,94) dan K1 dosis 10 ton/ha (178,69) namun berbeda nyata dengan K0 tanpa dosis (174,70). Hal ini terjadi diduga karena kondisi lingkungan dan ketersediaan unsur hara sudah cukup mendukung pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian (Amanda et al., 2025), menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang kambing memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dosis 20 ton/ha merupakan dosis yang paling sesuai untuk tanaman jagung, sehingga unsur hara yang tersedia sudah mampu memenuhi kebutuhan tanaman dan menghasilkan tinggi tanaman yang paling baik, sehingga memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Pemberian bahan organik berupa pupuk kandang kambing juga menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan tanpa perlakuan, karena mampu memperbaiki kondisi fisik, kimia, dan biologi tanah. Selain itu, pupuk kandang kambing mengandung nitrogen yang berperan dalam mendorong pertumbuhan tanaman jagung.

Diameter Batang (cm)

Hasil analisis sidik ragam pengukuran diameter batang, menunjukkan bahwa berpengaruh sangat nyata antara pemberian biochar (B) kemudian, pupuk kompos kotoran kambing (K) menunjukkan berpengaruh tidak nyata. Sementara itu, interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata pada diameter batang. Rerata disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh pemberian biochar dan pupuk kompos kotoran kambing terhadap diameter batang (cm).

PERLAKUAN	Diameter batang
Biochar “B”	Rataan

B0 0kg/tanaman(kontrol)	1,61 c
B1 Dosis15ton/ha (1,5kg/ plot)	1,79 b
B2 Dosis 15ton/ha (1,5kg/ plot)	1,78 b
B3 Dosis 15ton/ha (1,5kg/ plot)	1,91 a
Kompos Kotoran Kambing “K”	
K0 0kg/tanaman (kontrol)	1,63 a
K1 Dosis 10ton/ha (1kg/plot)	1,76 a
K2 Dosis 15ton/ha (1,5kg/plot)	1,83 a
K3 Dosis 20ton/ha (2kg/plot)	1,86 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom (a,b,c) menunjukkan tidak perbedaan nyata pada uji DMRT 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Pada Tabel 2, Menunjukkan bahwa berdasarkan data rata – rata diameter batang yang terlihat, perlakuan B3 biochar pelepah sawit cenderung menghasilkan nilai tertinggi (1,91) yang tidak berbeda nyata dengan B2 biochar kulit ubi kayu (1,78) dan B1 biochar batang ubi kayu (1,79) namun berbeda nyata dengan B0 tanpa dosis (1,61). Hal ini mungkin terjadi karena biochar pelepah sawit memiliki struktur yang lebih porus serta kemampuan yang lebih baik dalam menahan air dan unsur hara di dalam tanah. Kondisi tersebut memungkinkan akar tanaman berkembang lebih optimal sehingga proses penyerapan unsur hara menjadi lebih efisien dan mendukung pertumbuhan batang. Hasil ini sejalan dengan penelitian Reynaldi et al. (2024), menyatakan bahwa Biochar punya kelebihan karena bisa meningkatkan penyerapan unsur hara, mengurangi hilangnya hara akibat pencucian, menambah kemampuan tanah menyimpan air, menjaga kondisi tanah agar tidak cepat rusak, meningkatkan KTK, menambah biomassa serta jumlah mikroorganisme, dan membantu menstabilkan pH tanah.

Pada Tabel 2, Menunjukkan bahwa berdasarkan data rata – rata diameter batang yang terlihat, perlakuan pupuk kompos kotoran kambing K3 dosis 20 ton/ha cenderung menghasilkan nilai tertinggi (1,86) yang tidak berbeda nyata dengan K2 dosis 15 ton/ha (1,83) dan K1 dosis 10 ton/ha (1,76) namun berbeda nyata dengan K0 tanpa dosis (1,63). Hasil ini sejalan dengan penelitian Sembiring, (2022), menyatakan bahwa pada diameter batang bahwa pemberian pupuk kotoran kambing belum mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman jagung, sehingga belum memberikan pengaruh nyata terhadap diameter batang. Kondisi tersebut diduga berkaitan dengan proses dekomposisi bahan organik di dalam tanah yang belum optimal, di mana laju penguraiannya dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kelembapan, ketersediaan oksigen, pH tanah, kandungan unsur hara, dan suhu.

Panjang Tongkol (cm)

Hasil analisis sidik ragam pengukuran panjang tongkol, menunjukkan bahwa pemberian biochar (B) dan pupuk kompos kotoran kambing (K) berpengaruh tidak nyata. Sementara itu, interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata pada panjang tongkol per. Rerata disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh pemberian biochar dan pupuk kompos kotoran kambing terhadap panjang tongkol.

PERLAKUAN	Panjang tongkol
Perlakuan Biochar “B”	Rataan
B0 0kg/tanaman(kontrol)	27,4 a
B1 Dosis 15ton/ha (1,5kg/ plot)	27,53 a
B2 Dosis 15ton/ha (1,5kg/ plot)	27,58 a
B3 Dosis 15ton/ha (1,5kg/ plot)	27,92 a
Perlakuan Kompos Kotoran Kambing “K”	
K0 0kg/tanaman (kontrol)	27,40 a
K1 Dosis 10ton/ha (1kg/plot)	27,42 a
K2 Dosis 15ton/ha (1,5kg/plot)	27,45 a
K3 Dosis 20ton/ha (2kg/plot)	27,80 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom (a,b,c) menunjukkan tidak perbedaan nyata pada uji DMRT 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Pada Tabel 3, menunjukkan bahwa berdasarkan data rata – rata panjang tongkol yang terlihat, perlakuan B3 biochar pelepah sawit cenderung menghasilkan nilai tertinggi (27,92) yang tidak berbeda nyata dengan B2 biochar kulit ubi kayu (27,58) dan B1 biochar batang ubi kayu (27,53) namun berbeda nyata dengan B0 tanpa dosis (27,4). Hal ini terjadi karena biochar membutuhkan waktu yang cukup lama untuk bekerja di dalam tanah. Meskipun demikian, biochar memiliki keunggulan dalam memperbaiki kondisi fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga mampu menunjang pertumbuhan tanaman. Selain itu, biochar dapat meningkatkan ketersediaan dan retensi unsur hara di dalam tanah, sehingga unsur hara lebih mudah diserap dan dimanfaatkan oleh tanaman untuk mendukung pertumbuhan serta meningkatkan hasil produksi (Mia et al., 2025).

Pada Tabel 3. menunjukkan bahwa berdasarkan data rata – rata panjang tongkol yang terlihat, perlakuan pupuk kompos kotoran kambing K3 dosis 20 ton/ha cenderung menghasilkan nilai tertinggi (27,80) yang tidak berbeda nyata dengan K2 dosis 15 to/ha dan K1 dosis 10 ton/ha namun berbeda nyata dengan K0 tanpa dosis (27,40). Hal ini diduga karena kebutuhan unsur hara untuk pertumbuhan panjang tongkol telah tercukupi dari media tanam, sehingga pemberian kompos kotoran kambing belum mampu meningkatkan panjang tongkol secara signifikan. Selain dipengaruhi faktor genetik dan lingkungan, pembentukan tongkol juga sangat bergantung pada ketersediaan nitrogen yang berperan dalam pembentukan protein. Kecukupan nitrogen mendukung perkembangan tongkol sehingga ukuran tongkol, baik panjang maupun diameternya, menjadi lebih optimal (Anwar et al., 2024).

Bobot Tongkol Dengan Kelobot

Hasil analisis sidik ragam penimbangan bobot tongkol dengan kelobot, menunjukkan bahwa pemberian biochar (B) dan pupuk kompos kotoran kambing (K) berpengaruh nyata.

Sementara itu, interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata pada bobot tongkol dengan kelobot. Rerata disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh pemberian biochar dan pupuk kompos kotoran kambing terhadap bobot tongkol dengan kelobot.

PERLAKUAN	Bobot tongkol dengan kelobot
Biochar “B”	Rataan
B0 0kg/tanaman(kontrol)	3,10 b
B1 Dosis15ton/ha (1,5kg/ plot)	3,16 b
B2 Dosis 15ton/ha (1,5kg/ plot)	3,98 a
B3 Dosis 15ton/ha (1,5kg/ plot)	4,06 a
Kompos Kotoran Kambing “K”	
K0 0kg/tanaman (kontrol)	3,24 b
K1 Dosis 10ton/ha (1kg/plot)	3,68 b
K2 Dosis 15ton/ha (1,5kg/plot)	3,44 b
K3 Dosis 20ton/ha (2kg/plot)	3,94 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom (a,b,c) menunjukkan tidak perbedaan nyata pada uji DMRT 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Pada Tabel 4. menunjukkan bahwa berdasarkan data rata – rata bobot tongkol dengan kelobot yang terlihat, perlakuan B3 biochar pelepah sawit cenderung menghasilkan nilai tertinggi (4,06) yang tidak berbeda nyata dengan B2 biochar kulit ubi kayu (3,98) namun berbeda nyata dengan B1 biochar batang ubi kayu (3,16) dan B0 tanpa dosis (3,10). Hal ini menunjukan bahwasannya biochar mampu memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah serta meningkatkan ketersediaan unsur hara, sehingga mendukung pertumbuhan dan pembentukan tongkol yang lebih optimal. Biochar pelepah kelapa sawit diketahui dapat meningkatkan kandungan unsur hara seperti fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg) dalam tanah. Peningkatan ketersediaan unsur-unsur tersebut membantu proses pertumbuhan dan perkembangan tongkol sehingga hasil yang diperoleh menjadi lebih baik. Meskipun demikian, penggunaan biochar belum menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap kandungan nitrogen

(N) maupun perbaikan tingkat keasaman tanah, sehingga respons tanaman lebih banyak dipengaruhi oleh peningkatan ketersediaan unsur hara lainnya (Ary et al., 2026).

Pada Tabel 4. Menunjukan bahwa berdasarkan data rata - rata bobot tongkol dengan kelobot yang terlihat, perlakuan pupuk kompos kotoran kambing K3 dosis 20 ton/ha cenderung menghasilkan nilai tertinggi (3,94) yang tidak berbeda nyata dengan K2 dosis 15 ton/ha (3,44) dan K1 dosis 10 ton/ha (3,68) namun berbeda nyata dengan K0 tanpa dosis (3,24). Hal ini terjadi karena semakin tinggi dosis kompos yang diberikan, maka semakin banyak unsur hara yang tersedia bagi tanaman, sehingga mendukung pertumbuhan dan menghasilkan bobot tongkol yang lebih besar. Hal ini sejalan dengan pendapat (Olifia et al., 2022), bahwa tanaman akan tumbuh dengan baik apabila unsur hara yang dibutuhkan tersedia cukup dan dalam dosis

yang sesuai, sehingga dapat meningkatkan hasil tanaman.

Bobot Tongkol Tanpa Kelobot

Hasil analisis sidik ragam penimbangan bobot tongkol tanpa kelobot, menunjukkan bahwa pemberian biochar (B) dan pupuk kompos kotoran kambing (K) berpengaruh nyata. Sementara itu, interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata pada bobot tongkol tanpa kelobot. Rerata disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh pemberian biochar dan pupuk kompos kotoran kambing terhadap bobot tongkol tanpa kelobot.

PERLAKUAN	Bobot tongkol tanpa kelobot
Biochar “B”	Rataan
B0 0kg/tanaman(kontrol)	2,71 b
B1 Dosis 15ton/ha (1,5kg/ plot)	2,75 b
B2 Dosis 15ton/ha (1,5kg/ plot)	3,39 a
B3 Dosis 15ton/ha (1,5kg/ plot)	3,55 a
Kompos Kotoran Kambing “K”	
K0 0kg/tanaman (kontrol)	2,80 b
K1 Dosis 10ton/ha (1kg/plot)	3,18 a
K2 Dosis 15ton/ha (1,5kg/plot)	3,07 a
K3 Dosis 20ton/ha (2kg/plot)	3,35 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom (a,b,c) menunjukkan tidak perbedaan nyata pada uji DMRT 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Pada Tabel 5. Menunjukkan bahwa berdasarkan data rata – rata bobot tongkol tanpa kelobot yang terlihat, perlakuan B3 biochar pelepah sawit cenderung menghasilkan nilai tertinggi (3,35) yang tidak berbeda nyata dengan B2 biochar kulit ubi kayu (3,39) namun berbeda nyata dengan B1 biochar batang ubi kayu (2,75) dan B0 tanpa dosis (2,71). Hal ini menunjukkan bahwa biochar mampu memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah serta meningkatkan ketersediaan unsur hara, sehingga mendukung pembentukan tongkol yang lebih optimal. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Tarigan & Nelvia, 2020), menyatakan bahwa aplikasi biochar memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan bobot tongkol tanpa kelobot dibandingkan tanpa biochar, karena biochar dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara terutama fosfor (P) yang mendukung pertumbuhan dan pembentukan tongkol jagung manis.

Pada Tabel 5. Menunjukkan bahwa berdasarkan data rata – rata bobot tongkol tanpa kelobot yang terlihat, perlakuan pupuk kompos kotoran kambing K3 dosis 20 ton/ha cenderung menghasilkan nilai tertinggi (3,35) yang tidak berbeda nyata dengan K2 dosis 15 ton/ha (3,07) dan K1 dosis 10 ton/ha (3,18) namun berbeda nyata dengan K0 tanpa dosis (2,80). Hal ini terjadi karena semakin tinggi dosis yang diberikan, maka semakin banyak unsur hara yang

tersedia bagi tanaman, sehingga dapat mendukung pertumbuhan dan pembentukan tongkol yang lebih optimal. Keberhasilan pemupukan dipengaruhi oleh kesesuaian dosis, metode aplikasi, dan waktu pemberiannya sehingga dapat mendukung hasil produksi yang maksimal.

Pada budidaya jagung manis, pupuk organik sering digunakan, salah satunya pupuk kandang kambing. Pupuk ini dapat menambah bahan organik tanah, meningkatkan aktivitas mikroorganisme, serta memperbaiki kondisi tanah secara fisik, kimia, dan biologi sehingga kesuburan tanah menjadi lebih baik (Yunaning et al., 2022).

Diameter Tongkol

Hasil analisis sidik ragam pengukuran diameter tongkol, menunjukkan bahwa berpengaruh sangat nyata antara pemberian biochar (B) kemudian, pupuk kompos kotoran kambing (K) menunjukkan berpengaruh tidak nyata. Sementara itu, interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata pada diameter tongkol. Rerata disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh pemberian biochar dan pupuk kompos kotoran kambing terhadap diameter tongkol.

PERLAKUAN	Diameter tongkol
Biochar “B”	Rataan
B0 0kg/tanaman(kontrol)	5,23 c
B1 Dosis15ton/ha (1,5kg/ plot)	5,42 b
B2 Dosis 15ton/ha (1,5kg/ plot)	5,48 b
B3 Dosis 15ton/ha (1,5kg/ plot)	5,69 a
Kompos Kotoran Kambing “K”	
K0 0kg/tanaman (kontrol)	5,43 a
K1 Dosis 10ton/ha (1kg/plot)	5,36 a
K2 Dosis 15ton/ha (1,5kg/plot)	5,48 a
K3 Dosis 20ton/ha (2kg/plot)	5,56 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom (a,b,c) menunjukkan tidak perbedaan nyata pada uji DMRT 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Pada Tabel 6. Menunjukkan bahwa berdasarkan data rata - rata diameter tongkol yang terlihat, perlakuan biochar B3 (biochar pelepah sawit) cenderung menghasilkan nilai tertinggi (5,69) yang tidak berbeda nyata dengan B2 biochar kulit ubi kayu (5,48) dan B1 biochar batang ubi kayu (5,42) namun berbeda nyata dengan B0 tanpa biochar (5,23). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian biochar, khususnya dari pelepah sawit, mampu meningkatkan diameter tongkol dibandingkan tanpa perlakuan biochar. Kondisi tersebut diduga karena biochar pelepah kelapa sawit dapat memperbaiki sifat fisik tanah dengan menurunkan kepadatan tanah sehingga tanah menjadi lebih gembur, meningkatkan porositas, serta menambah kemampuan tanah dalam menahan air. Perbaikan kondisi tanah tersebut mendukung perkembangan perakaran dan penyerapan unsur hara yang lebih optimal, sehingga pertumbuhan dan pembentukan tongkol

menjadi lebih baik (Najati et al., 2025).

Pada Tabel 6. Menunjukkan bahwa berdasarkan data rata – rata diameter tongkol yang terlihat, perlakuan K3 dengan dosis 20 ton/ha (5,56) yang tidak berbeda nyata dengan K2 dengan dosis 15 ton/ha (5,48) dan K0 tanpa dosis (5,43) namun berbeda nyata dengan K1 dengan dosis 10 ton/ha (5,36). Hal ini diduga karena pemberian pupuk kompos kotoran kambing dengan berbagai dosis belum mampu memberikan pengaruh yang nyata terhadap diameter tongkol. Meskipun pupuk kompos kotoran kambing mengandung unsur hara fosfor

(P) dan nitrogen (N), ketersediaannya diduga belum cukup atau belum terserap secara optimal oleh tanaman. Padahal, unsur P berperan penting dalam pembentukan bunga yang berkembang menjadi tongkol, sehingga memengaruhi ukuran tongkol yang dihasilkan. Sementara itu, unsur N turut mendukung pertumbuhan generatif tanaman, meskipun perannya tidak sebesar unsur P dalam proses pembentukan bunga dan perkembangan tongkol (Roliando et al., 2024).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Perlakuan biochar berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 2 MST, bobot tongkol dengan kelobot dan berpengaruh sangat nyata pada diameter batang dan diameter tongkol, perlakuan biochar dengan dosis terbaik yaitu B3 biochar pelepah sawit dosis 15ton/ha (1,5kg/plot).

Perlakuan pupuk kotoran kambing diperkaya limbah tanaman pangan berpengaruh nyata terhadap diameter batang, bobot tongkol dengan kelobot, bobot tongkol tanpa kelobot dan berpengaruh sangat nyata pada tinggi tanaman 2 mst. perlakuan pupuk kotoran kambing yang diperkaya limbah tanaman pangan dengan dosis terbaik yaitu K3 dengan dosis 20ton/ha (2kg/plot).

Interaksi antara pemberian biochar dan pupuk kotoran kambing diperkaya limbah tanaman pangan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata pada semua parameter.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan mengenai pemanfaatan berbagai jenis biochar dan pupuk kandang kambing yang diperkaya limbah tanaman pangan dengan teknik pemeliharaan yang lebih optimal. Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki keterbatasan, terutama dalam aspek perawatan tanaman akibat kondisi cuaca yang sangat ekstrem selama pelaksanaan penelitian.

Oleh karena itu, penulis memohon maaf apabila masih terdapat kekurangan atau kesalahan dalam penulisan jurnal ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak Universitas Pembangunan Panca Budi Medan, khususnya Program Studi Agroteknologi, yang telah memberikan fasilitas dan dukungan selama pelaksanaan penelitian. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada dosen pembimbing, keluarga, serta seluruh teman-teman yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian hingga penyusunan artikel ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang pertanian.

DAFTAR REFERENSI

- Amanda, N. A., Agustini, R. Y., & Subardja, V. O. (2025). Pengaruh pemberian kombinasi *fly ash* dan pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* L. *Saccharata* Sturt) varietas Paragon pada tanah ultisol. *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia*, 10(2), 113–119. <https://doi.org/10.32503/hijau.v10i2.5521>
- Andriyani, A., & Ningsih, R. (2026). Strategi peningkatan pendapatan petani kelapa sawit swadaya di Kecamatan Kalis. *Botani: Publikasi Ilmu Tanaman dan Agribisnis*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.62951/botani.v3i1.561>
- Anwar, S., Zamroni, Z., & Darnawi, D. (2020). Pengaruh dosis pupuk NPK Mutiara dan pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* L. *Saccharata* Sturt). *Jurnal Ilmiah Agroust*, 4(1), 55–65.
- Ary, Y., Sulistiyanto, Y., Sustiyah, S., Jaya, A., & Rumbang, N. (2026). Pengaruh pemberian biochar pelepah kelapa sawit terhadap sifat kimia pada tanah gambut pedalaman. *Agripeat*, 27(1), 1–6. <https://doi.org/10.36873/agp.v27i1.23051>
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Berita resmi statistik: Luas panen dan produksi jagung di Indonesia 2023 (angka sementara)*. <https://www.bps.go.id>
- Evizal, R., & Prasmatiwi, F. E. (2023). Biochar: Pemanfaatan dan aplikasi praktis. *Jurnal Agrotropika*, 22(1), 1. <https://doi.org/10.23960/ja.v22i1.7151>
- Hombing, D. R., Sianipar, E. M., & Sihombing, P. (2023). Respon pertumbuhan, produksi serta serapan N pada tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) terhadap pemberian biochar batang kelapa sawit dan pupuk NPK. *Jurnal Penelitian Ilmu Pertanian*, 9, 48–57.
- Bapaimu, L. F., Djaja, I., & Sembiring, J. (2024). Respon pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) terhadap pemberian pupuk kandang sapi di Kabupaten Merauke. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 3(3), 234–242. <https://doi.org/10.55123/insologi.v3i3.3415>
- Maknuna, L. L., & Soeparjono, S. (2023). Pengaruh aplikasi bakteri *Azotobacter* sp. dan dosis pupuk kotoran kambing terhadap serapan nitrogen, pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Berkala Ilmiah Agroteknologi*, 11(2), 112–131. <https://doi.org/10.33005/plumula.v11i2.202>
- Marreta, E. Y., Efendi, I., & N. (2022). Jurnal agro silampari. *Jurnal Agro Silampari*, 1(1), 1–11.

- Mia, F., Afandi, A., Wiharso, D., & Banuwa, I. S. (2025). Aplikasi beberapa jenis biochar dan pupuk P terhadap kemampuan tanah menahan air pada pertanaman jagung manis (*Zea mays* L. *Saccharata*). *Jurnal Agrotek Kultura*, 1(1).
- Mufriah, D., & Lisdayani, L. (2021). Respon pertumbuhan dan produksi tanaman jagung semi (*Zea mays* L.) pada berbagai dosis pupuk kandang kambing dan pupuk NPK. *Jurnal Al Ulum LPPM Universitas Al Washliyah Medan*, 9(1), 26–30. <https://doi.org/10.47662/alulum.v9i1.143>
- Najati, L. T., Farni, Y., & Endriani. (2025). Kepadatan ultisol dan hasil jagung akibat pemberian biochar pelepah kelapa sawit dan mikoriza. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 12(2), 247–254. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2025.012.2.3>
- Olifia, D. P., Putra, D. P., & Badal, B. (2022). Pengaruh pemberian kombinasi takaran bokashi pupuk kandang kambing dan NPK terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis (*Zea mays* L. *Saccharata*). *Jurnal Research Ilmu Pertanian*, 2(2), 127–136. <https://doi.org/10.31933/4r6ac443>
- Praing, M. W., Situmeang, Y. P., & Mahardika, I. B. K. (2018). Penggunaan berbagai jenis biochar dan jenis pupuk dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis. *Jurnal Gema Agro*, 23(2), 176–181. <https://ejournal.warmadewa.ac.id/index.php/gema-agro/article/view/893>
- Putri, W. K. (2023). [Judul artikel tidak tersedia]. *Jurnal Sains Agro*, 8, 159–171. <https://doi.org/10.36355/jsa.v8i2.1158>
- Redjeki, S., Abdullah, A., Dwitama, S. K., & lainnya. (2023). Quality characteristics of biochar from cassava stem waste pyrolysis process.
- Reynaldi, B., Septyani, I. A. P., Walida, H., & Rizal, K. (2024). Sifat kimia biochar pelepah kelapa sawit dari Negeri Lama Seberang, Kabupaten Labuhanbatu. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 11(1), 1–6. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2024.011.1.1>
- Roliando, E., Azka, Y., & Nafery, R. (2024). Pengaruh pemberian pupuk kompos kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung baby corn (*Zea mays* L.). *Jurnal TriAgro*, 4(2), 10–17. <https://doi.org/10.31293/jakt.v2i1.7276>
- Rohmaniya, F., Jumadi, R., & Redjeki, E. S. (2023). Respon pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) pada pemberian pupuk kandang kambing dan pupuk NPK. *Tropicrops (Indonesian Journal of Tropical Crops)*, 6(1), 37. <https://doi.org/10.30587/tropicrops.v6i1.5376>
- Sangadji, N., & Lido, F. T. (2024). Growth and yield of sweet corn (*Zea mays saccharata* Sturt L.). *Agrotech*, 14(2), 112–119. <https://doi.org/10.31970/agrotech.v14i2.313>
- Sembiring, R. N. (2022). Respon pertumbuhan dan produksi tanaman jagung (*Zea mays*) terhadap pemberian pupuk kotoran kambing dan POC kulit buah nanas.
- Simanjuntak, D. M., Rahmawati, N., & Program Studi Agroteknologi. (2018). Respons pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis terhadap aplikasi biochar dan pupuk organik cair. *Jurnal Pertanian Tropik*, 5(3), 370–376. <https://doi.org/10.32734/jpt.v5i3.3102>
- Susilo, E., Novita, D., Warman, I., & Parwito, P. (2021). Pemanfaatan limbah pertanian untuk membuat pupuk organik di Desa Sumber Agung Kecamatan Arma Jaya Kabupaten Bengkulu Utara. *PAKDEMAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 7–12. <https://doi.org/10.58222/pakdemas.v1i1.10>

- Tarigan, A. D., & Nelvia, N. (2020). Pengaruh pemberian biochar tandan kosong kelapa sawit dan mikoriza terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) di tanah ultisol. *Jurnal Agroekoteknologi*, 12(1), 23–37. <https://doi.org/10.33512/jur.agroekotetek.v12i1.8769>
- Yunaning, S., Junaidi, J., Saptorini, S., & Probojati, R. T. (2022). Pengaruh pemberian dosis pupuk kandang kambing dan pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt.). *Jurnal Ilmiah Pertanian Nasional (JINTAN)*, 2(1), 71–85. <https://doi.org/10.30737/jintan.v2i1.2212>