

Pengaruh Kombinasi Dosis Biochar Sekam Padi dan Pupuk Kandang Kambing terhadap Performa Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L)

Ade Irmawan*, Muhammad Abdul Aziz, Michel Koibur

Program Studi Penyuluhan Pertanian Berkelanjutan, Politeknik Pembangunan Pertanian
Manokwari

*Email korespondensi: adeirmawan2323@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh kombinasi biochar sekam padi dan pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman jagung manis (*Zea mays* L.) serta memperoleh kombinasi dosis yang paling efektif. Penelitian dilaksanakan di Muara Prafi, Distrik Masni, Kabupaten Manokwari menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor, yaitu dosis biochar sekam padi (0, 2, dan 4 ton ha⁻¹) serta pupuk kandang kambing (0, 10, 20, dan 30 ton ha⁻¹), sehingga diperoleh 12 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak tiga kali. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan pH tanah. Analisis data dilakukan menggunakan sidik ragam (ANOVA) yang dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi biochar sekam padi dan pupuk kandang kambing mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif jagung manis, terutama pada tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang. Perlakuan P12 (biochar sekam padi 4 ton ha⁻¹ dan pupuk kandang kambing 30 ton ha⁻¹) memberikan respons pertumbuhan terbaik, dengan tinggi tanaman mencapai 189,66 cm pada umur 7 minggu setelah tanam. Sebaliknya, perlakuan yang diberikan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pH tanah yang tetap berada pada kisaran 6,63–7,00. Kombinasi tersebut berpotensi diterapkan sebagai alternatif pemupukan organik untuk mendukung budidaya jagung manis yang lebih produktif dan berkelanjutan.

Kata kunci: Biochar sekam padi, Jagung manis, Pertumbuhan vegetatif, Pupuk kandang kambing

Abstract

*This study aimed to examine the effect of combining rice husk biochar and goat manure on the vegetative growth of sweet corn (*Zea mays* L.) and to determine the most effective dosage combination. The research was conducted in Muara Prafi, Masni District, Manokwari Regency, using a factorial Randomized Block Design (RBD) with two factors: rice husk biochar dosage (0, 2, and 4 tons ha⁻¹) and goat manure dosage (0, 10, 20, and 30 tons ha⁻¹), resulting in 12 treatment combinations replicated three times. Observed parameters included plant height, number of leaves, stem diameter, and soil pH. Data analysis was performed using Analysis of Variance (ANOVA) followed by the Honestly Significant Difference (HSD) test at a 5% significance level. The results showed that the combination of rice husk biochar and goat manure enhanced the vegetative growth of sweet corn, particularly regarding plant height, number of leaves, and stem diameter. Treatment P12 (4 tons ha⁻¹ rice husk biochar and 30 tons ha⁻¹ goat manure) yielded the best growth response, with plant height reaching 189.66 cm at 7 weeks after planting. Conversely, the treatments did not significantly affect soil pH, which remained within the range of 6.63–7.00. This combination has the potential to be applied as an alternative organic fertilization strategy to support more productive and sustainable sweet corn cultivation.*

Keywords: Goat manure, Rice husk biochar, Sweet corn, Vegetative growth, Sustainable fertilization

PENDAHULUAN

Tanaman jagung merupakan salah satu komoditas pangan penting yang berperan besar dalam menunjang ketahanan pangan serta sebagai bahan baku pakan ternak baik di Indonesia maupun di tingkat global. Jagung memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi sehingga sering dimanfaatkan sebagai sumber energi utama dalam industri pakan ternak dan berbagai produk olahan pangan. Selain itu, tanaman jagung memiliki kemampuan beradaptasi yang baik terhadap berbagai kondisi lingkungan, sehingga banyak dibudidayakan oleh petani di berbagai wilayah. (Tri Susanti Rahmadhani Nasution *et al.*, 2024).

Praktik budidaya jagung yang intensif selama ini sangat bergantung pada pupuk kimia untuk memenuhi kebutuhan unsur hara utama tanaman. Namun, penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus dapat menyebabkan keseimbangan nutrisi tanah terganggu, menurunkan bahan organik tanah, serta meningkatkan risiko pencucian unsur hara dan pencemaran lingkungan. Penelitian oleh (Chen *et al.*, (2024) menunjukkan bahwa penggunaan pupuk kimia saja memiliki keterbatasan dalam meningkatkan kualitas tanah, sehingga penggabungan dengan pupuk organik menjadi strategi yang lebih berkelanjutan untuk memperbaiki kualitas tanah dan produktivitas tanaman.

Pemanfaatan limbah pertanian seperti sekam padi untuk membuat *biochar* merupakan solusi yang menarik dalam mengatasi masalah kesuburan tanah sekaligus mengelola limbah. *Biochar* sekam padi memiliki struktur berpori yang kaya karbon sehingga dapat meningkatkan kapasitas tanah dalam menahan air dan nutrisi serta memperbaiki sifat fisik tanah, mendukung aktivitas mikroba yang bermanfaat dan pertumbuhan tanaman. Penelitian oleh (Mapegau *et al.*, (2022) menunjukkan bahwa residu *biochar* sekam padi berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung, menandakan potensi *biochar* dalam meningkatkan produktivitas tanaman biji-bijian.

Pupuk kandang merupakan sumber bahan organik yang kaya nutrisi esensial bagi tanaman dan memiliki manfaat penting dalam meningkatkan bahan organik tanah, struktur tanah, serta kapasitas penahanan air faktor-faktor yang mendukung pertumbuhan tanaman jagung. Walau dalam penelitian Mapegau *et al.*, (2022) efek pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan jagung tidak sebesar efek *biochar*, pupuk kandang tetap penting sebagai sumber bahan organik untuk memperbaiki sifat tanah secara keseluruhan.

Beberapa penelitian agronomi menunjukkan bahwa kombinasi *biochar* dengan pupuk kandang memiliki potensi sinergis yang lebih tinggi dibandingkan aplikasi tunggal. Penelitian Supriyadi *et al.*, (2023) menemukan bahwa kombinasi residu *biochar* sekam padi dengan pupuk kandang sapi memberikan pengaruh terhadap kandungan nitrogen total dan serapan nitrogen pada jagung, menunjukkan bahwa integrasi *biochar*-pupuk organik dapat mendukung peningkatan sifat kimia tanah dan potensi pertumbuhan tanaman.

Selain itu, penelitian lain di luar jagung (misalnya pada kedelai atau kacang) juga menunjukkan bahwa penerapan *biochar* bersama pupuk kandang dapat meningkatkan agregasi tanah dan pertumbuhan tanaman, yang relevan sebagai dasar ilmiah untuk mempelajari kombinasi ini pada jagung.

Dengan semakin menurunnya kesuburan tanah akibat intensifikasi budidaya dan ketergantungan pada pupuk kimia, serta tantangan dalam mempertahankan produktivitas tanaman jagung secara berkelanjutan, urgensi penelitian ini sangat tinggi. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas kombinasi *biochar* sekam padi dan pupuk kandang dalam meningkatkan performa pertumbuhan tanaman jagung, sebagai bagian dari upaya meningkatkan ketahanan pangan melalui strategi pemupukan yang ramah lingkungan, berkelanjutan, dan berbasis sumber daya lokal. Studi ini diharapkan memberikan rekomendasi ilmiah terhadap praktik pemupukan organik-*biochar* yang dapat diterapkan secara luas di lahan pertanian tropis.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Muara Prafi, Distrik Masni, Kenyum 2 Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat menggunakan media *polybag* sebagai wadah tanam. Kegiatan penelitian berlangsung selama 2 bulan, dimulai dari tahap persiapan media, penanaman, pemeliharaan, dan pengambilan data.

Alat: *polybag* 40×40 cm, cangkul, ember, timbangan digital, gelas ukur, penggaris, alat ukur pH tanah, alat tulis, serta kamera dokumentasi. Bahan: benih jagung manis (*zea mays*), pupuk kandang kambing, arang sekam padi, tanah top soil, dan air bersih.

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan 2 faktorial, Faktorial 1 adalah pemberian *biochar* sekam padi dengan dosis 0, 2, dan 4 Ton/ha. Faktorial 2 adalah pemberian pupuk kandang dengan dosis 0, 10, 20, dan 30 Ton/ha. Dari 2 faktorial ini diperoleh 12 kombinasi perlakuan. Prosedur pelaksanaan penelitian

Prosedur Pembuatan Media Tanam

1. Tanah diayak hingga halus.
2. Polybag diisi 6 kg tanah (kontrol 8 kg tanah).
3. Tanah dicampur dengan biochar dan pupuk kandang kambing Sesuai dosis perlakuan.

1. Media diaduk hingga homogen.
2. Media diinkubasi selama 7 hari.

Prosedur Penanaman

1. Benih jagung manis ditanam sebanyak 3 benih per polybag.
2. Benih ditanam pada kedalaman sekitar 2–3 cm.

Prosedur Pemeliharaan

1. Penyiraman dilakukan dua kali sehari.
2. Penyiangan gulma dilakukan secara manual.
3. Pengendalian hama dilakukan tanpa pestisida kimia.
4. Pemeliharaan dilakukan secara seragam pada semua perlakuan.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamat Meliputi:

1. Tinggi tanaman (cm)
2. Jumlah daun (helai)
3. Diameter batang.
4. pH Tanah
5. Visual (Fisik Tanaman)

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan Analisis Sidik Ragam (ANOVA) sesuai dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Apabila terdapat pengaruh nyata antar perlakuan, dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 5 % untuk menentukan perbedaan antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Pengamatan

Tinggi Tanaman

Tabel 1. Pengaruh Kombinasi Biochar Sekam Padi dan Pupuk Kandang Kambing terhadap Rata-Rata Tinggi Tanaman Jagung Manis

Perlakuan	Tinggi tanaman dalam minggu (MST)						
	1	2	3	4	5	6	7
P1	12,66a	33,00a	42,66a	90,66ab	109,66ab	130,66a	129,66a
P2	13,66a	35,33a	48,66ab	98,33abc	115,66abc	144,00a	145,33a
P3	14,33a	40,00a	54,33ab	105,33abc	121,00abc	141,33a	141,33a
P4	13,00a	35,33a	50,00ab	103,66abc	121,66abc	143,66a	144,33a
P5	13,66a	33,00a	42,00a	87,00a	106,33a	146,66a	150,33a
P6	15,33a	39,66a	52,33ab	109,33bc	123,66abc	141,33a	142,00a
P7	13,00a	38,00a	53,00ab	108,66bc	125,00abc	144,66a	150,33a
P8	15,00a	41,00a	60,66b	15,00c	130,33bc	141,00a	149,00a
P9	14,00a	37,00a	47,66ab	97,33abc	114,33abc	134,00a	138,33a
P10	14,33a	40,00a	52,33ab	105,00abc	120,66abc	141,00a	142,66a
P11	11,66a	38,33a	57,33ab	112,33c	128,66abc	148,66a	152,66a
P12	15,66a	45,66a	65,33b	113,66c	133,33c	159,33a	189,66b

Keterangan P1= kontrol, P2=0 & 10 ton/ha, P3= 0 & 20 ton/ha, P4=0 & 30 ton/ha, P5= 2 & 0 ton/ha, P6=2 & 10 ton/ha, P7=2 & 20 ton/ha, P8=2 & 30 ton/ha, P9=4 & 0 ton/ha, P10=4 & 10 ton/ha, P11=4 & 20 ton/ha, P12=4 & 30 ton/ha.

Berdasarkan Tabel 4, seluruh perlakuan menunjukkan peningkatan tinggi tanaman dari 1 hingga 7 MST. Pada fase awal pertumbuhan (1–2 MST), belum terdapat perbedaan nyata antarperlakuan karena tanaman masih memanfaatkan cadangan makanan dari benih dan beradaptasi dengan lingkungan tumbuh. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan belum terlihat secara optimal pada fase vegetatif awal, sebagaimana dijelaskan oleh Panjaitan (2015) dan Lakitan *et al.* (2017).

Mulai 3 MST hingga akhir pengamatan, pengaruh perlakuan mulai terlihat. Perlakuan P12 menghasilkan tinggi tanaman tertinggi pada sebagian besar waktu pengamatan (1, 2, 3, 5, 6, dan 7 MST), sedangkan P8 tertinggi pada 4 MST. Tingginya pertumbuhan pada P12 menunjukkan bahwa kombinasi biochar sekam padi dan pupuk kandang kambing mampu menyediakan kondisi yang lebih baik bagi pertumbuhan vegetatif melalui peningkatan ketersediaan unsur hara, terutama nitrogen, fosfor, dan kalium, sehingga proses pembelahan sel, fotosintesis, dan pembentukan biomassa berlangsung lebih optimal (Subandi *et al.*, 2017; Fitriatin, 2021).

Perbandingan perlakuan menunjukkan bahwa P1 (kontrol) menghasilkan tinggi tanaman terendah, sedangkan P4 (30 ton/ha pupuk kandang kambing) dan P9 (4 ton/ha biochar) memberikan peningkatan pertumbuhan dibandingkan kontrol. Namun, hasil terbaik diperoleh pada P12 (4 ton/ha biochar + 30 ton/ha pupuk kandang kambing) dengan tinggi tanaman mencapai 189,66 cm pada 7 MST. Kombinasi tersebut diduga memberikan efek sinergis, di mana biochar memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah serta meningkatkan efisiensi penggunaan hara, sementara pupuk kandang kambing menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Hasil ini sejalan dengan temuan Agegnehu *et al.* (2016) dan Jeffery *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa kombinasi biochar dan pupuk organik lebih efektif meningkatkan pertumbuhan tanaman dibandingkan aplikasi tunggal.

Secara keseluruhan, perlakuan P12 merupakan kombinasi terbaik dalam meningkatkan tinggi tanaman jagung manis dibandingkan kontrol maupun aplikasi biochar atau pupuk kandang kambing secara terpisah.

Jumlah Daun

Tabel 2. Pengaruh Kombinasi Biochar Sekam Padi dan Pupuk Kandang Kambing terhadap Rata-Rata Jumlah Daun Jagung Manis

Perlakuan	Jumlah daun dalam minggu (MST)						
	1	2	3	4	5	6	7
P1	3,00a	4,00a	4,33a	6,66a	6,33a	6,00a	7,33a
P2	2,66a	4,66ab	5,66ab	6,33a	7,00a	8,00ab	9,33a
P3	3,00a	4,66ab	5,33ab	7,33a	7,66a	7,33ab	8,66a
P4	2,66a	4,00a	5,66ab	6,66a	6,66a	7,66ab	9,66a
P5	2,66a	4,00a	4,33a	6,33a	5,66a	7,33ab	9,00a
P6	3,00a	5,00ab	5,66ab	7,00a	6,66a	7,66ab	9,00a
P7	3,00a	5,00ab	6,33b	7,33a	6,66a	7,33ab	10,33a
P8	3,00a	4,66ab	6,33b	7,33a	7,00a	7,33ab	8,33a
P9	3,00a	4,66ab	5,00ab	7,00a	6,33a	7,00ab	9,33a
P10	3,00a	4,33ab	4,66ab	7,33a	6,66a	6,33ab	8,66a
P11	2,66a	5,00ab	5,66ab	7,00a	7,00a	7,66ab	9,66a
P12	3,00a	5,33b	6,33b	8,00a	7,00a	8,33b	10,00a

Keterangan P1= kontrol, P2=0 & 10 ton/ha, P3= 0 & 20 ton/ha, P4=0 & 30 ton/ha, P5= 2 & 0 ton/ha, P6=2 & 10 ton/ha, P7=2 & 20 ton/ha, P8=2 & 30 ton/ha, P9=4 & 0 ton/ha, P10=4 & 10 ton/ha, P11=4 & 20 ton/ha, P12=4 & 30 ton/ha.

Berdasarkan Tabel 5, seluruh perlakuan menunjukkan peningkatan jumlah daun jagung manis dari 1 hingga 7 MST. Pada fase awal pertumbuhan (1–2 MST), perbedaan antarperlakuan belum terlihat nyata karena tanaman masih berada pada tahap adaptasi dan

pembentukan sistem perakaran. Memasuki 3 MST, pengaruh perlakuan mulai tampak, di mana P12 (4 ton/ha biochar sekam padi + 30 ton/ha pupuk kandang kambing) menghasilkan jumlah daun tertinggi pada sebagian besar waktu pengamatan (1, 2, 3, 4, dan 6 MST). Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi biochar dan pupuk kandang mampu mendukung pertumbuhan vegetatif melalui peningkatan ketersediaan unsur hara, terutama nitrogen yang berperan dalam pembentukan daun dan peningkatan aktivitas fotosintesis (Lakitan *et al.*, 2017; Fitriatin, 2021).

Pada fase pertumbuhan selanjutnya (4–7 MST), jumlah daun terus meningkat pada seluruh perlakuan. Meskipun pada beberapa waktu pengamatan tidak terdapat perbedaan nyata secara statistik, P12 tetap menunjukkan jumlah daun yang relatif lebih tinggi dibandingkan sebagian besar perlakuan lainnya. Kondisi ini mengindikasikan bahwa kombinasi biochar dan pupuk kandang kambing mampu menciptakan kondisi tanah yang lebih baik sehingga mendukung pembentukan tajuk dan meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara. Semakin banyak daun yang terbentuk akan meningkatkan luas permukaan fotosintesis sehingga mendukung pertumbuhan tanaman secara keseluruhan (Subandi *et al.*, 2017).

Perbandingan antarperlakuan menunjukkan bahwa P1 (kontrol) menghasilkan jumlah daun paling rendah, sedangkan P4 (30 ton/ha pupuk kandang kambing) dan P9 (4 ton/ha biochar) mampu meningkatkan jumlah daun dibandingkan kontrol. Namun, hasil terbaik diperoleh pada P12 dengan jumlah daun mencapai 10,00 helai pada 7 MST. Hasil tersebut menunjukkan adanya efek sinergis antara biochar dan pupuk kandang kambing, di mana biochar meningkatkan kualitas tanah dan efisiensi penggunaan hara, sedangkan pupuk kandang menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Temuan ini sejalan dengan Rohmaniya *et al.* (2023), Muhammad *et al.* (2020), dan Gafur *et al.* (2025) yang menyatakan bahwa kombinasi biochar dan pupuk organik lebih efektif dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif jagung dibandingkan penggunaan secara terpisah.

Diameter Batang

Tabel 3. Pengaruh Kombinasi Biochar Sekam Padi dan Pupuk Kandang Kambing terhadap Rata-Rata Diameter Batang Jagung Manis

Perlakuan	Diameter batang minggu (MST)						
	1	2	3	4	5	6	7
P1	2,78a	4,41a	5,41ab	11,18a	13,88ab	14,91a	14,28a
P2	2,61a	4,68a	5,80ab	12,25ab	15,11ab	15,81a	15,90a
P3	2,83a	4,65a	6,88ab	13,11ab	16,35ab	15,93a	15,80a

Perlakuan	Diameter batang minggu (MST)						
	1	2	3	4	5	6	7
P4	3,01a	4,96a	6,08ab	14,13ab	16,98ab	15,26a	16,41a
P5	3,00a	4,48a	4,81a	11,71a	13,43a	17,53a	17,71a
P6	3,13a	5,83a	7,38ab	14,58ab	17,78ab	15,53a	16,23a
P7	2,71a	5,28a	7,30ab	15,33ab	17,01ab	16,81a	16,76a
P8	2,75a	5,83a	8,68b	17,70b	19,31b	17,30a	15,20a
P9	2,95a	4,48a	6,33ab	13,18ab	15,70ab	15,68a	15,65a
P10	3,05a	5,21a	6,81ab	13,33ab	17,08ab	15,76a	15,46a
P11	3,11a	4,88a	7,23ab	15,31ab	19,16b	17,75a	18,41a
P12	3,21a	5,80a	8,53b	17,91b	19,33b	18,40a	19,11a

Keterangan P1= kontrol, P2=0 & 10 ton/ha, P3= 0 & 20 ton/ha, P4=0 &30 ton/ha, P5= 2 & 0 ton/ha, P6=2 & 10 ton/ha, P7=2 & 20 ton/ha, P8=2 & 30 ton/ha, P9=4 & 0 ton/ha, P10=4 & 10 ton/ha, P11=4 & 20 ton/ha, P12=4 & 30 ton/ha.

Berdasarkan Tabel 6, seluruh perlakuan menunjukkan peningkatan diameter batang jagung manis dari 1 hingga 7 MST. Pada fase awal pertumbuhan (1–2 MST), belum terdapat perbedaan nyata antarperlakuan karena tanaman masih berada pada tahap adaptasi dan pembentukan sistem perakaran, sehingga pengaruh perlakuan belum terlihat secara optimal. Memasuki 3 MST, perbedaan mulai tampak, dan perlakuan P12 (4 ton/ha biochar sekam padi + 30 ton/ha pupuk kandang kambing) menunjukkan hasil terbaik pada sebagian besar waktu pengamatan (1, 4, 5, 6, dan 7 MST). Hal ini mengindikasikan bahwa kombinasi biochar dan pupuk kandang mampu mendukung pembentukan jaringan batang melalui peningkatan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman (Lakitan *et al.*, 2017; Fitriatin, 2021).

Pada fase vegetatif aktif (3–5 MST), perlakuan P12 menghasilkan diameter batang yang lebih besar dibandingkan sebagian besar perlakuan lainnya. Diameter batang yang tinggi menunjukkan pertumbuhan vegetatif yang lebih baik karena berkaitan dengan perkembangan jaringan pengangkut yang berperan dalam distribusi air, unsur hara, dan hasil fotosintesis. Memasuki 6–7 MST, perbedaan antarperlakuan mulai berkurang secara statistik, meskipun secara numerik P12 tetap menghasilkan diameter batang tertinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi biochar dan pupuk kandang kambing mampu mempertahankan pertumbuhan batang hingga akhir fase vegetatif (Subandi *et al.*, 2017).

Perbandingan antarperlakuan menunjukkan bahwa P1 (kontrol) menghasilkan diameter batang terendah, sedangkan P4 (30 ton/ha pupuk kandang kambing) dan P9 (4 ton/ha biochar) memberikan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan kontrol. Namun, perlakuan P12 memberikan hasil paling tinggi, yang menunjukkan adanya efek sinergis

antara biochar dan pupuk kandang kambing. Biochar berperan memperbaiki sifat fisik tanah dan meningkatkan efisiensi serapan hara, sementara pupuk kandang menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Hasil ini sejalan dengan Hombing *et al.* (2023) dan Killa (2024) yang menyatakan bahwa kombinasi biochar dan pupuk organik mampu meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan vegetatif jagung, termasuk diameter batang.

Tabel 4. Pengaruh Kombinasi Biochar Sekam Padi dan Pupuk Kandang Kambing terhadap Rata-Rata pH Tanah Jagung Manis

Perlakuan	PH Tanah (MST)						
	1	2	3	4	5	6	7
P1	6,73a	6,66a	6,70a	6,73a	6,76a	6,70a	6,76a
P2	6,80a	6,76a	6,73a	6,66a	6,70a	6,76a	6,66a
P3	6,80a	6,80a	6,76a	6,76a	6,73a	6,70a	6,73a
P4	7,00a	6,76a	6,83a	6,80a	6,83a	6,80a	6,83a
P5	6,73a	6,76a	6,73a	6,73a	6,70a	6,66a	6,70a
P6	6,73a	6,76a	6,63a	6,63a	6,66a	6,66a	6,63a
P7	6,93a	6,83a	6,86a	6,76a	6,70a	6,63a	6,76a
P8	6,73a	6,70a	6,70a	6,70a	6,70a	6,70a	6,70a
P9	6,80a	6,63a	6,70a	6,73a	6,80a	6,80a	6,76a
P10	6,80a	6,73a	6,66a	6,66a	6,70a	6,70a	6,63a
P11	6,86a	6,90a	6,80a	6,76a	6,73a	6,73a	6,76a
P12	6,80a	6,73a	6,76a	6,73a	6,70a	6,76a	6,66a

Keterangan P1= kontrol, P2=0 & 10 ton/ha, P3= 0 & 20 ton/ha, P4=0 &30 ton/ha, P5= 2 & 0 ton/ha, P6=2 & 10 ton/ha, P7=2 & 20 ton/ha, P8=2 & 30 ton/ha, P9=4 & 0 ton/ha, P10=4 & 10 ton/ha, P11=4 & 20 ton/ha, P12=4 & 30 ton/ha.

Berdasarkan Tabel 7, nilai pH tanah pada seluruh perlakuan berada pada kisaran 6,63–7,00 selama 1–7 MST. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa semua perlakuan memiliki notasi huruf yang sama, sehingga tidak terdapat perbedaan nyata terhadap pH tanah. Meskipun secara numerik perlakuan P4 (30 ton/ha pupuk kandang kambing) menunjukkan nilai pH tertinggi pada sebagian besar waktu pengamatan, perubahan yang terjadi relatif kecil. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi biochar sekam padi dan pupuk kandang kambing dalam jangka waktu penelitian belum mampu mengubah pH tanah secara signifikan, tetapi mampu mempertahankan kondisi tanah pada kisaran agak netral hingga netral yang sesuai untuk pertumbuhan jagung (Hardjowigeno, 2015).

Stabilnya pH tanah selama penelitian memberikan kondisi yang baik bagi ketersediaan unsur hara dan aktivitas mikroorganisme tanah. Pada kisaran pH tersebut, unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor, dan kalium lebih mudah diserap tanaman

sehingga mendukung pertumbuhan vegetatif. Tidak adanya perbedaan nyata antarperlakuan diduga dipengaruhi oleh kapasitas penyangga tanah serta proses perubahan sifat kimia tanah yang berlangsung secara bertahap, sehingga pengaruh perlakuan lebih terlihat pada peningkatan efisiensi pemanfaatan unsur hara dibandingkan terhadap perubahan pH tanah (Fitriatin, 2021; Subandi *et al.*, 2017).

Perbandingan antarperlakuan menunjukkan bahwa P1 (kontrol), P9 (4 ton/ha biochar), dan P12 (4 ton/ha biochar + 30 ton/ha pupuk kandang kambing) memiliki nilai pH yang tidak jauh berbeda, sedangkan P4 cenderung mempertahankan pH tanah sedikit lebih tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa biochar dan pupuk kandang kambing lebih berperan dalam menjaga kondisi tanah tetap optimal bagi pertumbuhan tanaman daripada meningkatkan pH tanah secara nyata. Temuan ini sejalan dengan Putri *et al.* (2017), Heryani (2018), dan Sumoharjo (2025) yang menyatakan bahwa perubahan pH akibat aplikasi biochar dan bahan organik umumnya berlangsung secara bertahap dan dipengaruhi oleh kondisi awal tanah, jenis bahan, dosis, serta lama waktu aplikasi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pemberian kombinasi biochar sekam padi dan pupuk kandang kambing terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman jagung manis, terutama pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang. Kombinasi biochar sekam padi 4 ton ha⁻¹ dan pupuk kandang kambing 30 ton ha⁻¹ (P12) memberikan hasil terbaik dibandingkan perlakuan lainnya, sehingga dapat direkomendasikan sebagai dosis yang paling efektif untuk mendukung pertumbuhan vegetatif jagung manis. Sementara itu, perlakuan yang diberikan belum memberikan pengaruh nyata terhadap pH tanah karena nilainya tetap berada pada kisaran optimum bagi pertumbuhan tanaman. Secara keseluruhan, penggunaan biochar sekam padi yang dipadukan dengan pupuk kandang kambing berpotensi menjadi alternatif pemupukan organik yang ramah lingkungan dan mendukung sistem budidaya jagung manis secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agegnehu, G., Bass, A. M., Nelson, P. N., & Bird, M. I. (2016). Science of the Total Environment Benefits of biochar, compost and biochar – compost for soil quality, maize yield and greenhouse gas emissions in a tropical agricultural soil. *Science of the Total Environment*, 543, 295–306. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.11.054>
- Chen, X., Li, Z., Zhao, H., Li, Y., Wei, J., Ma, L., Zheng, F., & Tan, D. (2024). Enhancing Maize Yield and Nutrient Utilization through Improved Soil Quality under

- Reduced Fertilizer Use: The Efficacy of Organic–Inorganic Compound Fertilizer. *Agriculture (Switzerland)*, 14(9). <https://doi.org/10.3390/agriculture14091482>
- Fitriatin 2021. (2021). Serapan nitrogen dan fosfor serta hasil jagung yang dipengaruhi oleh teknik aplikasi pupuk hayati pada Inceptisols. *Jurnal Kultivasi Vol. 20 (3) Desember 2021*, 20(3). <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v20i3.34107>
- Gafur, M. A., Solihin, A. P., Gafur, N. A., Prof, J., Habibie, I. B. J., & Bolango, B. (2025). *APLIKASI BIOCHAR DAN PUPUK KANDANG AYAM : STRATEGI REMEDIASI LAHAN UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI JAGUNG (Zea mays L .) LOKAL VARIETAS MOMALA APPLICATION OF BIOCHAR AND CHICKEN MANURE : LAND REMEDIATION STRATEGY TO IMPROVE THE GROWTH AND PRO.* 7(2), 161–169.
- Hardjowigeno (2015). (2025). Pemberian Kombinasi Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk N, P, K Terhadap Serapan Hara N, P, K Serta Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) Di Tanah Ultisol. *Pedontropika: Jurnal Ilmu Tanah Dan Sumber Daya Lahan*, 11(2), 89–98. <https://doi.org/10.26418/pedontropika.v11i2.87876>
- heryani 2018. (2018). *Jurnal Pertanian Tropik Jurnal Pertanian Tropik.* 5(3), 375–381.
- Hombing, D. R., Sianipar, E. M., Sihombing, P., Agroteknologi, S., Pertanian, F., Methodist, U., Medan, I., & Manis, J. (2023). *Respon Pertumbuhan , Produksi Serta Serapan N Pada Tanaman Jagung Manis (Zea mays saccharata Sturt) Terhadap Pemberian Biochar Batang Kelapa Sawit dan Pupuk NPK Abstrak.* 9, 48–57.
- Jeffery, S., Verheijen, F. G. A., Velde, M. Van Der, & Bastos, A. C. (2011). Agriculture , Ecosystems and Environment A quantitative review of the effects of biochar application to soils on crop productivity using meta-analysis. “*Agriculture, Ecosystems and Environment,*” 144(1), 175–187. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2011.08.015>
- Killa, Y. M. (2024). *RESPON PADI GOGO (Oryza sativa L .) TERHADAP APLIKASI BIOCHAR SEKAM PADI DAN PUPUK.* 10(1), 25–29.
- Lakitan, B., Widuri, L. I., & Meihana, M. (2017). Simplifying procedure for a non-destructive, inexpensive, yet accurate trifoliate leaf area estimation in snap bean (*Phaseolus vulgaris*). *Journal of Applied Horticulture*, 19(1), 15–21. <https://doi.org/10.37855/jah.2017.v19i01.03>
- Mapegau, M., Setyaji, H., Hayati, I., & Ayuningtiyas, S. P. (2022). The Effect of Rice Husk Biochar Residue and Chicken Manure on the growth and Yield of Maize (*Zea Mays L.*). *Biospecies*, 15(1), 49–55.
- muhammad *et al.* (2020). A study of drying parameters on drying time and colour quality of grated coconut using tumbling mechanism in convective dryer. *Food Research*, 4(6), 64–69. [https://doi.org/https://doi.org/10.26656/fr.2017.4\(S6\).023](https://doi.org/https://doi.org/10.26656/fr.2017.4(S6).023)
- Panjaitan, E. (2015). Kontribusi Pemanfaatan Pupuk Hayati Dan Pupuk Kompos Terhadap Pertumbuhan Dan Serapan Fosfor Pada Tanaman Jagung. *Jurnal Pertanian Tropik*, 2(2), 200–210.
- Putri, M. & H. (2017. (2025). PENGARUH PERSENTASE BAHAN ORGANIK DAN TANAH TERHADAP SERAPAN HARA N, P, K DAN HASIL TANAMAN JAGUNG (*Zea mays L.*) DI TANAH ALUVIAL. *Pedontropika: Jurnal Ilmu*

Tanah Dan Sumber Daya Lahan, 11(2), 60–68.
<https://doi.org/10.26418/pedontropika.v11i2.87879>

- Subandi, M., Hasani, S., & Satriawan, W. (2017). EFISIENSI PUPUK NITROGEN DAN FOSFOR DENGAN PENAMBAHAN PUPUK HAYATI PADA TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.) VARIETAS PERTIWI-3. *Jurnal ISTEK*, 10(1), 206–226.
- Rohmaniya *et al* 2023. (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>
- Supriyadi, S., Rahman, F. A., Yuhardi, E., & Rahmah, R. D. (2023). *Pengaruh Residu Biochar Sekam Padi dan Pupuk Kandang Sapi terhadap N Total dan Serapan N oleh Jagung (Zea mays L.) Effect*. 4(1), 88–100.
- Tri Susanti Rahmadhani Nasution, Linda Hepy Nazara, Ajaib Margaretha Harefa, Veniman Gulo, Beril Fernando Zandrato, Weldimen Waruwu, & Natalia Kritiani Lase. (2024). Analisis Pertumbuhan Tanaman Jagung Hibrida sebagai Pakan Ternak di Desa Oloro Kota Gunungsitoli. *Habitat: Jurnal Ilmiah Ilmu Hewani Dan Peternakan*, 2(2), 01–11. <https://doi.org/10.62951/habitat.v2i2.50>