HYβRIDA
ISSN : 3031-1314
Jurnal Pertanian, Peternakan, Perikanan
Vol 9 No 1 Tahun 2026

PENGARUH JENIS DAN DOSIS BIOCHAR LIMBAH PISANG TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TOMAT PADA TANAH GAMBUT

Harna[1,*], Iwan Sasli[2], Basuni[3]

[123] Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura. Pontianak 78124, Indonesia

*Email: c1011221053@student.untan.ac.id

ABSTRAK

Tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) merupakan salah satu jenis sayuran buah dari famili Solanaceae yang memiliki potensi pengembangan cukup besar karena nilai ekonomi dan tingkat pemanfaatannya yang luas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi jenis dan dosis biochar limbah pisang yang terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat pada tanah gambut. Biochar merupakan bahan kaya karbon yang berpotensi meningkatkan kualitas tanah serta mempertahankan karbon dalam jangka panjang. Penelitian dilaksanakan di Jalan Sepakat II, Gang Racana Untan, Kota Pontianak, Kalimantan Barat, pada 20 Desember 2025 sampai 15 Maret 2026. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yaitu jenis biochar limbah pisang yang terdiri atas batang, tandan, dan kulit pisang serta dosis 5 ton/ha (30 g/polybag), 10 ton/ha (60 g/polybag), dan 15 ton/ha (90 g/polybag). Setiap perlakuan diulang tiga kali dengan empat tanaman sampel sehingga diperoleh 108 tanaman. Variabel yang diamati meliputi volume akar, luas daun, berat kering tanaman, tinggi tanaman, jumlah buah, berat buah, berat per buah, dan diameter buah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian biochar batang, tandan, maupun kulit pisang dengan dosis 5 ton/ha efektif meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat pada tanah gambut.

Kata Kunci: Biochar, gambut, limbah pisang, tomat.

ABSTRACT

Tomato (Solanum lycopersicum) is a fruit vegetable belonging to the Solanaceae family and has considerable potential for development due to its high economic value and wide range of uses. This study aimed to determine the best interaction between the type and dosage of banana waste biochar on the growth and yield of tomato plants grown on peat soil. Biochar is a carbon-rich material with the potential to improve soil quality and maintain carbon stability over a long period. The research was conducted on Sepakat II Street, Racana Untan Alley, Pontianak City, West Kalimantan, from December 20, 2025 to March 15, 2026. The study employed a factorial Completely Randomized Design (CRD) consisting of two factors: the type of banana waste biochar, including stem, fruit bunch, and peel, and the biochar dosage of 5 tons/ha (30 g/polybag), 10 tons/ha (60 g/polybag), and 15 tons/ha (90 g/polybag). Each treatment was replicated three times with four sampled plants, resulting in 108 plants. The observed variables included root volume, leaf area, plant dry weight, plant height, number of fruits, fruit weight, individual fruit weight, and fruit diameter. The results showed that banana stem, fruit bunch, and peel biochar at a dosage of 5 ton.

Keywords: *Banana biochar, peat soil,tomato, waste.*

Article History
Received: November 2026
Reviewed: November 2026
Published: November 2026
Plagirism Checker No 234.83473

Copyright : Author
Publish by : Hibrida

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

HYβRIDA
Jurnal Pertanian, Peternakan, Perikanan
Vol 9 No 1 Tahun 2026
ISSN : 3031-1314

PENDAHULUAN

Tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak dibudidayakan di berbagai wilayah Indonesia. Tomat termasuk tanaman sayuran buah yang memiliki tingkat pemanfaatan cukup luas, baik dikonsumsi secara langsung dalam keadaan segar maupun digunakan sebagai bahan baku dalam berbagai produk industri pangan. Selain memiliki nilai ekonomi, buah tomat juga mengandung berbagai zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh, seperti vitamin A, vitamin C, protein, karbohidrat, mineral, serta senyawa antioksidan. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Kalimantan Barat (2024), produksi tomat di Kalimantan Barat tercatat sebesar 29.196,28 kuintal dengan luas panen 801,09 ha serta tingkat produktivitas mencapai 36,45 kuintal/ha. Sementara itu, data BPS (2024) menunjukkan bahwa produksi tomat secara nasional mencapai 11.466.079,40 kuintal dengan luas panen 58.995,13 ha dan produktivitas sebesar 1,15 juta kuintal/ha. Produksi tomat di Kalimantan Barat masih relatif rendah dibandingkan dengan potensi yang ada, sehingga perlu dilakukan upaya peningkatan guna memenuhi kebutuhan masyarakat maupun sektor industri. Peningkatan kebutuhan tersebut perlu diimbangi dengan peningkatan produksi dan produktivitas tanaman tomat melalui penerapan teknologi budidaya yang tepat dan pemanfaatan lahan yang berpotensi untuk dikembangkan.

Provinsi Kalimantan Barat memiliki wilayah gambut yang cukup luas sehingga berpotensi mendukung pengembangan sektor pertanian. Berdasarkan data Siar (2025), luas lahan gambut di Provinsi Kalimantan Barat mencapai 940.125,81 hektar atau sekitar 6,38% dari total luas wilayah provinsi tersebut. Luasnya lahan gambut menunjukkan bahwa lahan tersebut memiliki peluang untuk dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif dalam pengembangan pertanian, termasuk budidaya tanaman tomat. Pemanfaatan lahan gambut secara optimal diharapkan dapat mendukung peningkatan produksi hortikultura sekaligus mengurangi tekanan terhadap penggunaan lahan produktif lainnya. Namun, pengembangan pertanian pada lahan gambut menghadapi berbagai permasalahan yang berkaitan dengan karakteristik fisik, kimia, dan biologis tanah.

Tanah gambut merupakan tanah yang terbentuk dari akumulasi bahan organik yang berasal dari sisa-sisa tumbuhan yang mengalami proses dekomposisi dalam kondisi jenuh air dan berlangsung dalam waktu yang relatif lama. Tingginya kandungan bahan organik tidak selalu menunjukkan bahwa tanah gambut memiliki tingkat kesuburan yang tinggi. Hal tersebut disebabkan sebagian besar unsur hara pada bahan organik gambut berada dalam bentuk yang belum tersedia bagi tanaman. Tanah gambut umumnya memiliki tingkat kemasaman yang tinggi atau pH rendah, kejenuhan basa rendah, kapasitas tukar kation yang relatif tinggi tetapi sebagian kation basa mudah tercuci, serta ketersediaan unsur hara makro dan mikro yang terbatas. Selain itu, kondisi tanah gambut yang memiliki kandungan bahan organik tinggi menyebabkan proses dekomposisi dan mineralisasi unsur hara berlangsung secara tidak optimal. Kondisi tersebut dapat menyebabkan tanaman mengalami kesulitan dalam memperoleh unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan pembentukan hasil.

Permasalahan lain pada tanah gambut adalah sifat fisiknya yang khas. Tanah gambut memiliki bobot isi rendah, daya menahan beban yang rendah, serta kemampuan menyimpan air yang tinggi. Pada kondisi tertentu, kandungan air yang terlalu tinggi dapat menghambat perkembangan sistem perakaran dan mengurangi ketersediaan oksigen di sekitar akar. Sebaliknya, apabila mengalami kekeringan, gambut dapat mengalami perubahan sifat yang menyebabkan kemampuan tanah dalam menyerap kembali air menjadi lebih rendah. Kondisi tersebut dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman, terutama pada tanaman tomat yang membutuhkan kondisi tanah dengan ketersediaan air dan udara yang seimbang. Oleh karena itu, pemanfaatan tanah gambut untuk budidaya tomat membutuhkan pengelolaan yang tepat melalui penerapan teknologi ameliorasi yang dapat memperbaiki sifat tanah sekaligus meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman.

HYβRIDA
Jurnal Pertanian, Peternakan, Perikanan
Vol 9 No 1 Tahun 2026
ISSN : 3031-1314

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas tanah gambut adalah penggunaan bahan amelioran berupa biochar. Biochar merupakan bahan padat kaya karbon yang dihasilkan melalui proses pirolisis biomassa pada kondisi oksigen terbatas. Karakteristik biochar dipengaruhi oleh jenis bahan baku, suhu pirolisis, lama proses, dan teknik pembuatannya. Biochar memiliki struktur berpori dan sifat kimia yang memungkinkan bahan tersebut berperan dalam memperbaiki kondisi tanah. Aplikasi biochar ke dalam tanah dapat meningkatkan kapasitas tukar kation, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air, serta membantu mempertahankan unsur hara agar tidak mudah hilang dari daerah perakaran. Selain itu, karbon yang terdapat dalam biochar relatif stabil sehingga berpotensi bertahan lebih lama di dalam tanah dibandingkan bahan organik yang belum mengalami proses pirolisis. Dengan demikian, penggunaan biochar tidak hanya berpotensi meningkatkan kesuburan tanah, tetapi juga dapat menjadi salah satu pendekatan dalam pengelolaan karbon tanah.

Pemanfaatan limbah pertanian sebagai bahan baku biochar merupakan salah satu alternatif yang memiliki nilai ekologis dan ekonomis. Tanaman pisang menghasilkan berbagai jenis limbah, seperti batang, tandan, dan kulit buah pisang. Limbah tersebut umumnya belum dimanfaatkan secara optimal dan dapat menimbulkan permasalahan lingkungan apabila dibiarkan menumpuk atau tidak dikelola dengan baik. Melalui proses pirolisis, limbah tanaman pisang dapat diubah menjadi biochar yang memiliki nilai tambah dan dapat digunakan sebagai bahan pembenah tanah. Menurut Hidayat et al. (2024), biochar merupakan material kaya karbon yang berpotensi mempertahankan karbon secara stabil dalam jangka panjang. Kualitas biochar ditentukan oleh karakteristik bahan baku serta kondisi dan teknik pirolisis yang digunakan selama proses pembuatannya. Secara fungsional, biochar berperan sebagai pembenah tanah karena mampu meningkatkan kapasitas retensi hara, memperbaiki sifat kimia dan fisika tanah, serta meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Peran tersebut menjadi sangat penting pada tanah gambut yang umumnya memiliki tingkat kesuburan rendah, sehingga aplikasi biochar berbahan limbah pisang dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif sumber bahan organik untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas tanah gambut.

Biochar yang berasal dari bagian tanaman pisang yang berbeda dapat memiliki karakteristik yang berbeda pula. Perbedaan karakteristik bahan baku dapat memengaruhi kandungan karbon, abu, unsur hara, luas permukaan, porositas, dan kemampuan biochar dalam berinteraksi dengan tanah. Biochar batang pisang, tandan pisang, dan kulit pisang berpotensi memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kondisi tanah dan pertumbuhan tanaman. Biochar limbah pisang dapat berkontribusi dalam meningkatkan kandungan C-organik tanah, nitrogen total, kapasitas tukar kation, serta kadar air tanah. Perbaikan kondisi tersebut dapat menciptakan lingkungan perakaran yang lebih mendukung sehingga tanaman mampu menyerap air dan unsur hara secara lebih optimal. Peningkatan ketersediaan dan penyerapan unsur hara selanjutnya dapat mendukung pertumbuhan vegetatif, pembentukan bunga, pembentukan buah, serta peningkatan hasil tanaman tomat.

Pemberian biochar dalam jumlah yang tepat dapat memberikan manfaat terhadap sifat tanah dan pertumbuhan tanaman, sedangkan dosis yang terlalu rendah mungkin belum memberikan perubahan yang berarti. Sebaliknya, penggunaan biochar dalam jumlah yang terlalu tinggi tidak selalu menghasilkan peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman secara proporsional. Hal tersebut menunjukkan bahwa respons tanaman terhadap biochar dapat dipengaruhi oleh dosis dan karakteristik biochar yang digunakan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengetahui dosis yang sesuai bagi pertumbuhan dan hasil tanaman tomat pada tanah gambut. Penggunaan biochar limbah pisang pada tanah gambut diharapkan dapat menjadi salah satu teknologi alternatif dalam meningkatkan produktivitas lahan sekaligus memanfaatkan limbah pertanian. Pemberian biochar dapat membantu memperbaiki kondisi lingkungan perakaran melalui peningkatan kemampuan tanah dalam mempertahankan air dan

HYβRIDA
Jurnal Pertanian, Peternakan, Perikanan
Vol 9 No 1 Tahun 2026
ISSN : 3031-1314

unsur hara serta perbaikan sifat kimia tanah. Kondisi perakaran yang lebih baik diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman yang ditunjukkan melalui peningkatan tinggi tanaman, luas daun, volume akar, dan berat kering tanaman. Pertumbuhan vegetatif yang baik selanjutnya dapat mendukung pembentukan dan perkembangan buah sehingga meningkatkan jumlah buah per tanaman, berat buah per tanaman, berat per buah, dan diameter buah.

Meskipun berbagai penelitian telah menunjukkan potensi biochar dalam memperbaiki sifat tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman, penelitian yang secara khusus mengkaji interaksi antara jenis biochar limbah pisang berupa batang, tandan, dan kulit pisang dengan berbagai dosis aplikasi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat pada tanah gambut masih terbatas. Perbedaan jenis bahan baku biochar dan dosis yang digunakan diduga dapat menghasilkan respons tanaman yang berbeda. Oleh sebab itu, penelitian mengenai jenis dan dosis biochar limbah pisang perlu dilakukan untuk memperoleh kombinasi perlakuan yang mampu memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat secara optimal pada tanah gambut. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai pemanfaatan limbah pisang sebagai bahan amelioran sekaligus menjadi salah satu alternatif teknologi dalam meningkatkan produktivitas tanah gambut untuk budidaya tanaman hortikultura.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh interaksi jenis dan dosis biochar limbah pisang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat pada tanah gambut. Penelitian ini diharapkan dapat menentukan kombinasi jenis dan dosis biochar limbah pisang yang memberikan respons terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Selain itu, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat dalam pengembangan teknologi budidaya yang lebih efisien dan berkelanjutan pada tanah gambut serta meningkatkan nilai guna limbah tanaman pisang sebagai bahan pembenah tanah. Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan interaksi jenis dan dosis biochar limbah pisang yang terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat pada tanah gambut.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Jalan Sepakat II, Gang Racana Untan, Kota Pontianak, Kalimantan Barat. Penelitian ini dimulai pada tanggal 20 Desember 2025 sampai 15 Maret 2026. Bahan yang digunakan meliputi benih tomat varietas Servo F1, tanah gambut, biochar limbah batang pisang, biochar limbah tandan pisang, biochar limbah kulit pisang, pupuk kandang ayam, pupuk Urea, SP-36, KCl, pestisida nabati, polybag berukuran 40 × 40 cm, serta ajir. Adapun alat yang digunakan antara lain: terpal, gelas air mineral, meteran kain, cangkul, arit, gembor, pisau, timbangan digital, gunting, ember plastik, penggaris, oven, gelas ukur 1000 ml, *hand sprayer*, termohigrometer, label, kamera, alat tulis menulis dan pH meter. Penelitian ini mengunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari 2 perlakuan yaitu biochar limbah pisang (B), dosis biochar limbah pisang (D), terdiri dari 3 ulangan, dan 4 sampel tanaman, sehingga jumlah tanaman keseluruhanya adalah 108 tanaman.

Pelaksanaan penelitian pembuatan biochar limbah pisang, persiapan tempat penelitian, persiapan media tanam, pemberian pupuk kandang, pemberian biochar sesuai perlakuan, persemaian benih, penanaman, pemupukan menggunakan Urea, SP-36, dan KCl, pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyiangan gulma, pembumbunan, pemasangan ajir, pemangaksan wiwilan, pencegahan terhadap hama dan penyakit, serta serta panen. Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, volume akar, luas daun, berat kering tanaman, jumlah buah per tanaman, berat buah per tanaman, berat per buah, dan diameter buah. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Apabila perlakuan menunjukkan pengaruh nyata, analisis dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

HYβRIDA
Jurnal Pertanian, Peternakan, Perikanan
Vol 9 No 1 Tahun 2026
ISSN : 3031-1314

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Anallisis keragaman menunjukkan bahwa biochar limbah pisang pada berbagai dosis berpengaruh nyata terhadap luas daun, berat kering tanaman, tinggi tanaman 2 MST, 3 MST, jumlah buah per tanaman, berat buah per tanaman, dan berat per buah.

Tabel 1. Uji Beda Nyata Jujur Pengaruh Interaksi Jenis dan Dosis Biochar Limbah Pisang terhadap Luas Daun (cm^2)

Jenis Biochar LimbahPisang	Dosis Biochar Limbah Pisang (ton/ha)		
	5	10	15
Batang Pisang	2023,8 ab	2701,1 a	1875,0 ab
Tandan Buah Pisang	1510,0 ab	1154,3 ab	1610,0 ab
Kulit Buah Pisang	1520,3 ab	923,2 b	1039,7 b

BNJ 5% = 23,31

Keterangan: Angka di dalam kolom atau baris yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda menurut uji Beda Nyata Jujur taraf 5%

Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada Tabel 1 menunjukkan bahwa luas daun yang tertinggi dihasilkan oleh tanaman tomat pada interaksi antara jenis biochar batang pisang dengan dosis 10 ton/ha yaitu 2701,1 cm^2 dan berbeda nyata jika dibandingkan dengan luas daun tanaman tomat pada interaksi antara jenis biochar kulit pisang dengan dosis 10 ton/ha dan 15 ton/ha namun berbeda tidak nyata jika dibandingkan dengan luas daun tanaman tomat pada interaksi jenis biochar batang pisang dengan dosis 5 ton/ha dan 15 ton/ha, interaksi antara jenis biochar tandan pisang dengan dosis 5 ton/ha, 10 ton/ha, 15 ton/ha serta interaksi antara jenis biochar kulit pisang dengan dosis 5 ton/ha.

Tabel 2. Uji Beda Nyata Jujur Pengaruh Interaksi Jenis dan Dosis Biochar Limbah Pisang terhadap Berat Kering Tanaman (g)

Jenis Biochar LimbahPisang	Dosis Biochar Limbah Pisang (ton/ha)		
	5	10	15
Batang Pisang	21,67 ab	34,67 a	22,30 ab
Tandan Buah Pisang	8,00 b	10,57 b	21,03 ab
Kulit Buah Pisang	18,70 ab	5,33 b	18,30 ab

BNJ 5% = 23,31

Keterangan: Angka di dalam kolom atau baris yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda menurut uji Beda Nyata Jujur taraf 5%

Tabel 2 menunjukkan bahwa berat kering tanaman yang tertinggi dihasilkan oleh tanaman tomat pada interaksi jenis biochar batang pisang dengan dosis 10 ton/ha yaitu 34,67 g dan berbeda nyata jika dibandingkan dengan berat kering tanaman tomat pada interaksi jenis biochar tandan pisang dengan dosis 5 ton/ha dan 10 ton/ha, interaksi antara jenis biochar kulit pisang dengan dosis 10 ton/ha namun berbeda tidak nyata jika dibandingkan dengan berat kering tanaman tomat pada interaksi antara jenis biochar batang pisang dengan dosis 5 ton/ha dan 15 ton/ha, interaksi antara jenis biochar tandan pisang dengan dosis 15 ton/ha serta interaksi antara jenis biochar kulit pisang dengan dosis 5 ton/ha dan 15 ton/ha.

HYβRIDA
Jurnal Pertanian, Peternakan, Perikanan
Vol 9 No 1 Tahun 2026
ISSN : 3031-1314

Tabel 3. Uji Beda Nyata Jujur Pengaruh Interaksi Jenis dan Dosis Biochar Limbah Pisang terhadap Tinggi Tanaman 2 MST (cm)

Jenis Biochar LimbahPisang	Dosis Biochar Limbah Pisang (ton/ha)		
	5	10	15
Batang Pisang	20,80 a	28,70 a	30,03 a
Tandan Buah Pisang	26,53 a	25,43 a	27,27 a
Kulit Buah Pisang	29,17 a	16,70 b	17,10 b

BNJ 5% = 6,93

Keterangan: Angka di dalam kolom atau baris yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda menurut uji Beda Nyata Jujur taraf 5%

Hasil uji BNJ (Tabel 3) menunjukkan bahwa tanaman pada 2 MST yang paling tinggi dihasilkan oleh tanaman tomat pada interaksi antara jenis biochar batang pisang dosis 15 ton/ha yaitu 30,03 cm dan berbeda nyata jika dibandingkan dengan tinggi tanaman tomat 2 MST pada interaksi jenis biochar kulit pisang dengan dosis 10 ton/ha dan 15 ton/ha namun berbeda tidak nyata jika dibandingkan dengan tinggi tanama tomat 2 MST pada interaksi antara jenis biochar batang pisang dengan dosis 5 ton/ha dan 10 ton/ha, interaksi antara jenis biochar tandan pisang dengan dosis 5 ton/ha, 10 ton/ha dan 15 ton/ha serta interaksi antara jenis biochar kulit pisang dengan dosis 5 ton/ha.

Tabel 4. Uji Beda Nyata Jujur Pengaruh Interaksi Jenis dan Dosis Biochar Limbah Pisang terhadap Tinggi Tanaman 3 MST (cm)

Jenis Biochar LimbahPisang	Dosis Biochar Limbah Pisang (ton/ha)		
	5	10	15
Batang Pisang	54,70 a	57,47 a	55,57 a
Tandan Buah Pisang	50,37 a	48,57 a	49,47 a
Kulit Buah Pisang	50,67 a	32,90 b	31,40 b

BNJ 5% = 11,19

Keterangan: Angka di dalam kolom atau baris yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda menurut uji Beda Nyata Jujur taraf 5%

Hasil uji BNJ pada Tabel 4 menunjukkan bahwa tanaman pada umur 3 MST yang paling tinggi dihasilkan oleh tanaman tomat pada interaksi antara jenis biochar batang pisang dengan dosis 10 ton/ha yaitu 57,47 cm dan berbeda nyata jika dibandingkan dengan tinggi tanaman tomat 3 MST pada interaksi antara jenis biochar kulit pisang dengan dosis 10 ton/ha dan 15 ton/ha namun berbeda tidak nyata jika dibandingkan dengan tinggi tanaman tomat 3 MST pada interaksi antara jenis biochar batang pisang dengan dosis 5 ton/ha dan 15 ton/ha, interaksi antara jenis biochar tandan pisang dengan dosis 5 ton/ha, 10 ton/ha dan 15 ton/ha serta interaksi antara jenis biochar kulit pisang dengan dosis 5 ton/ha. Nilai rerata volume akar dantinggi tanaman 1 MST pada berbagai perlakuan jenis dan dosis biochar limbah pisang dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.

HYβRIDA
Jurnal Pertanian, Peternakan, Perikanan
Vol 9 No 1 Tahun 2026
ISSN : 3031-1314

Tabel 5. Uji Beda Nyata Jujur Pengaruh Interaksi Jenis dan Dosis Biochar Limbah Pisang terhadap Jumlah Buah per tanaman (buah)

Jenis Biochar Limbah Pisang	Dosis Biochar Limbah Pisan g (ton/ha)		
	5	10	15
Batang Pisang	34,22 ab	49,22 a	40,11 ab
Tandan Buah Pisang	34,78 ab	26,78 b	28,55 b
Kulit Buah Pisang	27,11 b	34,44 ab	28,00 b

BNJ 5% = 18,22

Keterangan: Angka di dalam kolom atau baris yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda menurut uji Beda Nyata Jujur taraf 5%

Hasil uji BNJ (Tabel 5) menunjukkan bahwa jumlah buah per tanaman terbanyak dihasilkan oleh tanaman tomat pada interaksi antara jenis biochar batang pisang dengan dosis 10 ton/ha yaitu 49,22 buah dan berbeda nyata jika dibandingkan dengan jumlah buah per tanaman tomat pada interaksi antara jenis biochar tandan pisang dengan dosis 10 ton/ha dan 15 ton/ha, interaksi antara jenis biochar kulit pisang dengan dosis 5 ton/ha dan 15 ton/ha namun berbeda tidak nyata jika dibandingkan dengan jumlah buah per tanaman tomat pada interaksi antara jenis biochar batang pisang dosis 5 ton/ha dan 15 ton/ha, interaksi antara jenis biochar tandan pisang dengan dosis 5 ton/ha serta interaksi antarajenis biochar kulit pisang dengan dosis 10 ton/ha.

Tabel 6. Uji Beda Nyata Jujur Pengaruh Interaksi Jenis dan Dosis Biochar Limbah Pisang terhadap Jumlah Buah per tanaman (buah)

Jenis Biochar Limbah Pisang	Dosis Biochar Limbah Pisan g (ton/ha)		
	5	10	15
Batang Pisang	552,6 ab	758,3 a	681,7 ab
Tandan Buah Pisang	511,0 ab	367,7 b	383,3 b
Kulit Buah Pisang	336,6 b	474,6 ab	598,9 ab

BNJ 5% = 365,91

Keterangan: Angka di dalam kolom atau baris yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda menurut uji Beda Nyata Jujur taraf 5%

Tabel 6 menunjukkan bahwa buah per tanaman yang paling berat dihasilkan oleh tanaman tomat pada interaksi antara jenis biochar batang pisang dengan dosis 10 ton/ha yaitu 758,3 g dan berbeda nyata jika dibandingkan dengan berat buah per tanaman tomat pada interaksi antara jenis biochar tandan pisang dengan dosis 10 ton/ha dan 15 ton/ha, interaksi antara jenis biochar kulit pisang dosis 5 ton/ha namun berbeda tidak nyata jika dibandingkan dengan berat buah per tanaman tomat pada interaksi antara jenis biochar batang pisang dosis 5 ton/ha dan 15 ton/ha, interaksi anta jenis biochar tandan pisang dosis 5 ton/ha serta interaksi antara jenis biochar kulit pisang dosis 10 ton/ha dan 15 ton/ha.

HYβRIDA
Jurnal Pertanian, Peternakan, Perikanan
Vol 9 No 1 Tahun 2026
ISSN : 3031-1314

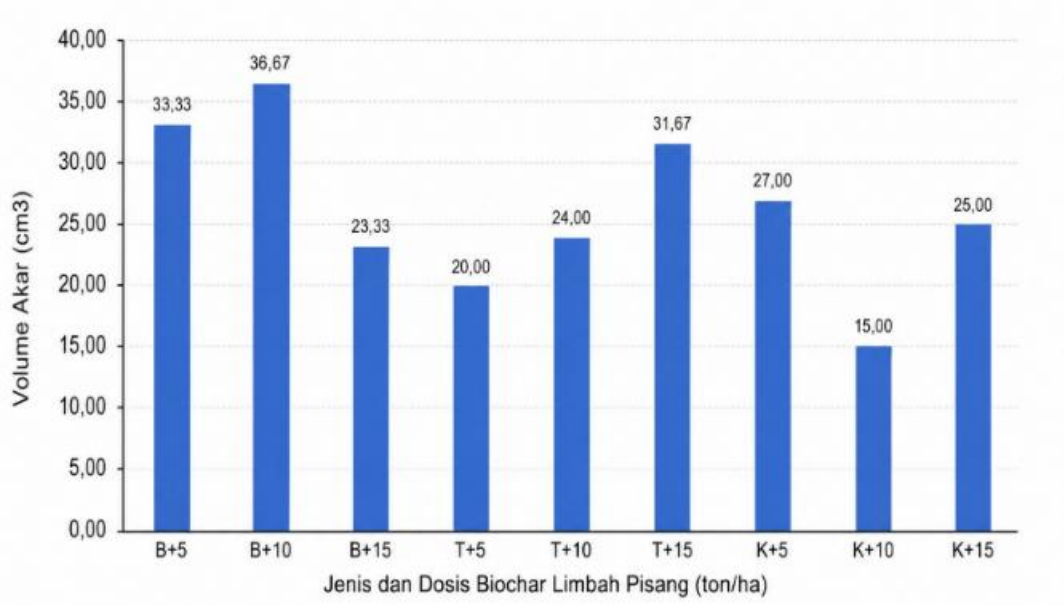
Tabel 7. Uji Beda Nyata Jujur Pengaruh Interaksi Jenis dan Dosis Biochar Limbah Pisang terhadap Jumlah Buah per tanaman (buah)

Jenis Biochar Limbah Pisang	Dosis Biochar Limbah Pisan 5	10	g (ton/ha) 15
Batang Pisang	16,05 ab	15,68 ab	17,04 ab
Tandan Buah Pisang	14,67 ab	13,65 b	13,37 b
Kulit Buah Pisang	12,51 b	13,99 b	21,41 a

BNJ 5% = 7,15

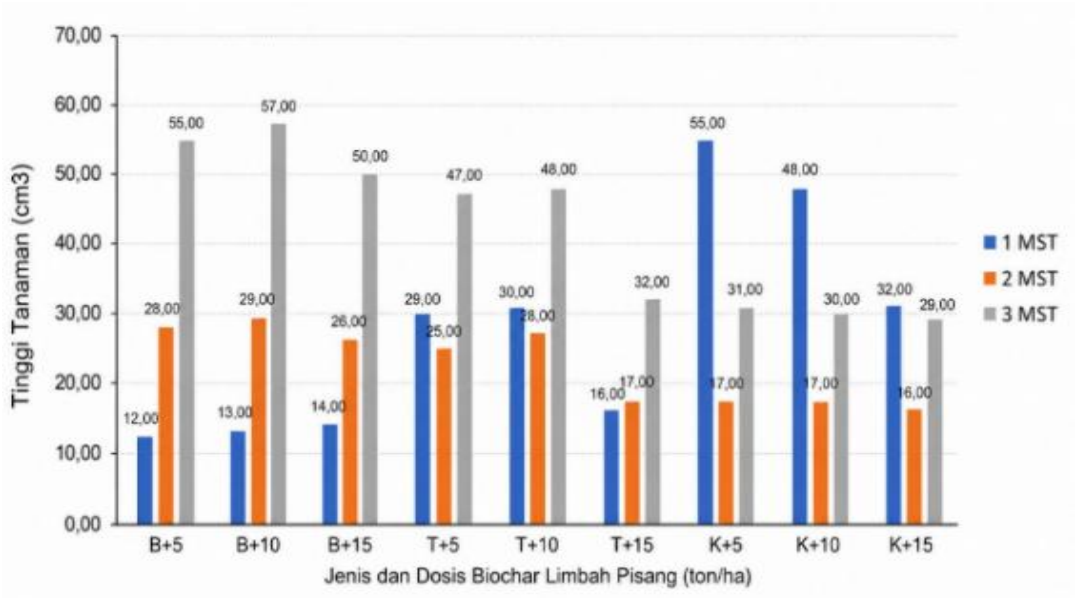
Keterangan: Angka di dalam kolom atau baris yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda menurut uji Beda Nyata Jujur taraf 5%

Hasil uji BNJ pada Tabel 7 menunjukkan bahwa berat per buah yang paling tinggi dihasilkan oleh tanaman tomat pada interaksi antara jenis biochar kulit pisang dengan dosis 15 ton/ha yaitu 21,41 g dan berbeda nyata jika dibandingkan dengan berat per buah tomat pada interaksi antara jenis biochar tandan pisang dengan dosis 10 ton/ha dan 15 ton/ha, interaksi antara jenis biochar kulit pisang dengan dosis 5 ton/ha dan 10 ton/ha namun berbeda tidak nyata jika dinadingkan dengan berat per buah tomat pada interaksi antara jenis biochar batang pisang dengan dosis 5 ton/ha, 10 ton/ha dan 15 ton/ha. Nilai rerata diameter buah tomat pada berbagai perlakuan jenis dan dosis biochar limbah pisang dapat dilihat pada Gambar 3.

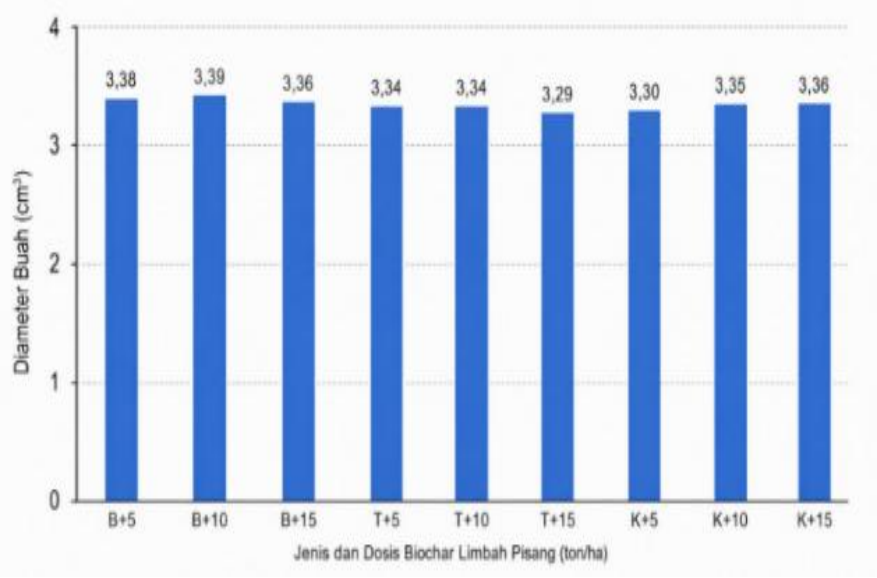


Gambar 1. Nilai Rerata Volume Akar Tanaman Tomat pada Berbagai perlakuan Jenis dan Dosis Biochar Limbah Pisang.

HYβRIDA
Jurnal Pertanian, Peternakan, Perikanan
Vol 9 No 1 Tahun 2026
ISSN : 3031-1314



Gambar 2. Nilai Rerata Tinggi Tomat pada Berbagai perlakuan Jenis dan Dosis Biochar Limbah Pisang.



Gambar 3. Nilai Rerata Diameter Buah Tomat pada Berbagai perlakuan Jenis dan Dosis Biocar Limbah Pisang

Pembahasan

Tabel 1 menunjukkan tidak adanya interaksi antara jenis dan dosis biochar. Nilai volume akar berkisar antara 15,00–36,67 cm^3 pada (Gambar 1). Kondisi ini diduga karena kuatnya faktor pembatas tanah gambut seperti pH sangat masam, kandungan asam organik tinggi, dan aerasi rendah yang membatasi perkembangan akar. Selain itu, efek perbaikan tanah oleh biochar diduga sudah relatif seragam pada semua perlakuan sehingga tidak menimbulkan perbedaan nyata.

Menurut Lehmann (2007), biochar akan efektif apabila mampu memperbaiki sifat kimia dan fisik tanah seperti pH, struktur tanah, dan ketersediaan unsur hara. Sementara itu, Glaser *et al*. (2002) menyatakan bahwa respons tanaman terhadap biochar sangat dipengaruhi oleh dosis dan kualitas bahan. Perlakuan terbaik terdapat pada biochar batang pisang dosis 10 ton/ha

dengan luas daun 2701,1 cm^2 (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan tersebut mampu memperbaiki kondisi tanah secara optimal melalui peningkatan pH, ketersediaan unsur hara, serta perbaikan aerasi dan kelembapan tanah. Penelitian ini sejalan dengan Li *et al*. (2023), Liu *et al*. (2022), dan Guo *et al*. (2021) yang menyatakan bahwa biochar mampu meningkatkan luas daun melalui peningkatan fotosintesis dan perbaikan sifat tanah. Daun berperan penting dalam fotosintesis sebagai penghasil fotosintat yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman.

Berat kering tanaman, Tabel 2 menunjukkan bahwa interaksi terbaik terdapat pada biochar batang pisang dosis 10 ton/ha (34,67 g). Hal ini menunjukkan bahwa perbaikan kondisi tanah meningkatkan proses fotosintesis sehingga akumulasi biomassa tanaman lebih optimal. Menurut Agegnehu *et al*. (2016), biochar mampu meningkatkan berat kering tanaman melalui peningkatan pH tanah dan kemampuan menahan air. Pada fase awal pertumbuhan (1 MST), Gambar 2 menunjukkan bahwa tinggi tanaman masih relatif seragam (11,16–15,73 cm) dan tidak berbeda nyata. Hal ini karena tanaman masih berada pada fase adaptasi setelah pindah tanam, sehingga energi lebih banyak digunakan untuk pembentukan akar awal.

Proses perbaikan tanah oleh biochar belum bekerja secara maksimal pada fase awal. Namun pada 2 MST dan 3 MST, terjadi perbedaan nyata. Tinggi tanaman tertinggi diperoleh pada biochar batang pisang dosis 15 ton/ha yaitu 30,03 cm (2 MST) dan 55,57 cm (3 MST). Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu pertumbuhan, efek biochar semakin nyata dalam memperbaiki sifat tanah dan meningkatkan ketersediaan unsur hara. Menurut Lehmann (2007), biochar dari bahan berlignoselulosa tinggi seperti batang pisang memiliki porositas dan kemampuan adsorpsi yang lebih baik sehingga lebih efektif memperbaiki tanah.

Hasil, Tabel 5 dan 6 menunjukkan bahwa jumlah buah dan berat buah per tanaman tertinggi diperoleh pada biochar batang pisang dosis 10 ton/ha yaitu 49,22 buah dan 758,3 g. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi keseimbangan optimal antara ketersediaan hara, aktivitas fotosintesis, dan distribusi fotosintat ke organ generatif (*source-sink*). Menurut Lei *et al*. (2024) dan Yadav *et al*. (2025), biochar dapat meningkatkan hasil tomat melalui peningkatan efisiensi penggunaan hara dan air. Berbeda dengan parameter lainnya.

Tabel 7 menunjukkan bahwa berat per buah tertinggi diperoleh pada biochar kulit pisang dosis 15 ton/ha yaitu 21,41 g. Hal ini diduga karena pada kondisi tersebut terjadi peningkatan stabilitas air dan hara pada fase pengisian buah sehingga mendukung akumulasi fotosintat ke dalam buah. Menurut Agegnehu *et al*. (2016), biochar mampu meningkatkan daya simpan air dan stabilitas hara tanah sehingga mendukung proses pengisian buah. Sementara itu, diameter buah (Gambar 3) relatif stabil pada kisaran 3,30–3,39 cm. Hal ini menunjukkan bahwa diameter buah lebih banyak dipengaruhi oleh faktor genetik dibandingkan perlakuan lingkungan. Menurut Aljun *et al*. (2023), diameter buah tomat merupakan karakter yang lebih ditentukan oleh genotipe dibandingkan perlakuan agronomis.

SIMPULAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa biochar limbah batang pisang, tandan buah pisang, atau kulit buah pisang dengan dosis 5 ton/ha efektif untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tomat pada tanah gambut.

DAFTAR PUSTAKA

Aljun, M., Nisa, K., dan Wahyudi, I. 2023.“Karakter Morfologi dan Keragaman Beberapa Genotipe Tomat (*Solanum lycopersicum L.*).” *Jurnal Agroteknologi Tropika* 11(2): 145-153. https://doi.org/10.29303/pk380791

Agegnehu, G., Bass, A. M., Nelson, P. N., & Bird, M. I. 2016. Benefits of biochar, compost and biocharcompost 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

Guo, J., Yang, S., He, Q., Chen, Y., Zheng, F., Zhou, H., Hou, C., Du, B., Jiang, S., Li, H. 2021. Improving Benzo(A) Pyrene Biodegradation In Soil With Wheat Straw Derived Biochar Amendment: Performance, Microbial Quantity, CO2 Emission, And Soil Properties. J. Anal. Appl. Pyrol. 156, 105132.

Glaser, B., Lehmann, J., and Zech, W., 2002. Ameliorating Physical and Chemical Properties of Highly Weathered Soils in The Tropics With Carcoal – A review. Biol and Fertility of Soils. 35: 219-230.

Hidayat, B., dan Prmuga, A. 2024. Technique of Biochar Production. *Jurnal Agroteknologi*, 12(3), 1-11. https://doi.org/10.32734/ja.v12i3.15789

Lehmann J. 2007. Bioenergy in the black. Frontiers in Ecology and the Envirenment 5: 381-387.

Li, Z., Zheng, Z., Li, H., Xu, D., Li, X., Xiang, L., & Tu, S. 2023. Review on Rice Husk Biochar as an Adsorbent for Soil and Water Remediation. Plants, 12 (7), 1524.

Liu, R., Liu, G., Yousaf, B., Niu, Z., & Abbas, Q. 2022. Novel investigation of pyrolysis mechanisms and kinetics for functional groups in biomass matrix. Energy,153,111761.

Lei, Y., Xu, L., Wang, M., Sun, S., Yang, Y., dan Xu, C. 2024. "Effects of Biochar Application on Tomato Yield and Fruit Quality: A Meta-Analysis." *Sustainability* 16(15): 6397. https://doi.org/10.3390/su16156397

Siar. 2025. Bagaimana Nasib Lahan Basah di Kalimantan Barat. Kalimantan Barat: Siar Digital.

Statistik, B. P. 2024. Produksi tanaman sayuran dan buah semusim (kuantil), 2022- 2023. Kalimantan Barat: Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Barat

Yadav, M., Kumar, A., Singh, S., Yadav, S., Yadav, R., Sunda, S. L., Yadav, D. K., Kumawat, R., Rabiya, R., dan Yadav, G. 2025. "Effect of Biochar on Growth, Yield Attributes and Yield of Tomato." *International Journal of Research in Agronomy* 8(8): 1085–1089. https://doi.org/10.33545/2618060X.2025.v8.i8p.3699