

PENGARUH BIOCHAR KULIT PINANG DAN KONSENTRASI PACLOBUTRAZOL TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL BUNCIS PADA TANAH ALUVIALRihdatul Maulidia¹⁾, Dwi Zulfita²⁾, Muhammad Pramulya²⁾^{1) 2)} Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura
Jalan Prof. Dr. Hadari Nawawi Pontianak, Kalimantan Barat, 78124, Indonesia*)Email: c1011221118@student.untan.ac.id

ABSTRAK

Tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan komoditas sayuran yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Pemanfaatan tanah aluvial sebagai media budidaya buncis masih menghadapi kendala, seperti rendahnya kandungan bahan organik, rendahnya ketersediaan unsur hara terutama kalium, serta tingginya pencucian hara. Salah satu upaya untuk mengatasinya adalah dengan pemberian biochar kulit pinang sebagai pembenah tanah dan paclobutrazol sebagai zat pengatur tumbuh. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan interaksi antara dosis biochar kulit pinang dan konsentrasi paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis pada tanah aluvial. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yaitu dosis biochar kulit pinang (5, 15, dan 25 ton/ha) dan konsentrasi paclobutrazol (0, 400, dan 800 ppm). Terdapat sembilan kombinasi perlakuan dengan tiga ulangan sehingga diperoleh 27 satuan percobaan. Variabel yang diamati meliputi volume akar, berat kering tanaman, umur panen, jumlah polong per tanaman, berat polong per tanaman, berat per polong, dan panjang polong. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak diperoleh interaksi terbaik antara biochar kulit pinang dan paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis pada tanah aluvial, namun pemberian biochar kulit pinang dosis 5 ton/ha tanpa paclobutrazol efektif meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman buncis pada tanah aluvial.

Kata Kunci : Aluvial, Biochar Kulit Pinang, Buncis, Paclobutrazol

ABSTRACT

Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is a vegetable crop with high economic value. The cultivation of common bean in alluvial soil is constrained by low organic matter content, limited nutrient availability, particularly potassium (K), and high nutrient leaching. One approach to overcome these constraints is the application of areca peel biochar as a soil amendment and paclobutrazol as a plant growth regulator. This study aimed to determine the interaction between areca peel biochar application rates and paclobutrazol concentrations on the growth and yield of common bean grown in alluvial soil. The experiment was arranged in a factorial Completely Randomized Design (CRD) with two factors: areca peel biochar application rates (5, 15, and 25 t ha⁻¹) and paclobutrazol concentrations (0, 400, and 800 ppm). The experiment consisted of nine treatment combinations with three replications, resulting in 27 experimental units. The observed variables included root volume, plant dry weight, days to harvest, number of pods per plant, pod weight per plant, individual pod weight,

Article History

Received: September 2026
Reviewed: September 2026
Published: September 2026
Plagiarism Checker No
234.83473

Copyright : Author
Publish by : Hibrida



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

and pod length. The results showed that no optimum interaction was found between areca peel biochar and paclobutrazol in improving the growth and yield of common bean grown in alluvial soil. However, the application of areca peel biochar at 5 t ha⁻¹ without paclobutrazol effectively improved the growth and yield of common bean grown in alluvial soil.

Keywords: Alluvial, Areca Peel Biochar, Common Bean, Paclobutrazol

PENDAHULUAN

Tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran yang memiliki nilai ekonomi tinggi serta berpotensi dikembangkan pada berbagai jenis lahan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2024), produksi buncis di Indonesia mengalami penurunan dari 328.314,83 ton pada tahun 2023 menjadi 307.389,71 ton pada tahun 2024. Penurunan produksi tersebut menunjukkan perlunya upaya peningkatan produktivitas melalui penerapan teknik budidaya yang tepat.

Berdasarkan data BPS Kalimantan Barat (2024), luas tanah aluvial di Kalimantan Barat mencapai sekitar 621.309,44 ha dan berpotensi untuk pengembangan tanaman buncis. Namun, pemanfaatannya masih menghadapi berbagai kendala, seperti rendahnya kandungan bahan organik, rendahnya ketersediaan unsur hara terutama kalium (K), serta tingginya pencucian hara. Selain itu, tanah aluvial memiliki sifat fisik dan kimia yang bervariasi bergantung pada bahan induknya sehingga memengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman.

Salah satu upaya untuk mengatasi kendala tersebut adalah melalui pemberian biochar kulit pinang sebagai pembenah tanah. Biochar kulit pinang memiliki kemampuan meningkatkan kandungan bahan organik, kapasitas tukar kation, porositas, serta daya simpan air dan unsur hara, sehingga dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah aluvial serta meningkatkan efisiensi penyerapan hara oleh tanaman (Latuponu *et al.*, 2011; Rosalina & Febriadi, 2019). Selain itu, biochar kulit pinang mengandung karbon yang tinggi dan memiliki struktur berpori yang mampu mengurangi kehilangan unsur hara akibat pencucian.

Selain pemberian biochar kulit pinang, aplikasi paclobutrazol sebagai zat pengatur tumbuh juga diharapkan mampu meningkatkan produktivitas tanaman buncis. Paclobutrazol bekerja dengan menghambat biosintesis giberelin sehingga pertumbuhan vegetatif menjadi lebih terkendali, batang lebih kokoh, serta hasil fotosintesis lebih banyak dialokasikan untuk pembentukan bunga dan polong. Selain itu, paclobutrazol dapat meningkatkan kandungan klorofil dan efisiensi fotosintesis sehingga mendukung perkembangan organ generatif serta meningkatkan hasil tanaman (Rademacher, 2000).

Hasil penelitian Nurhayaro *et al.* (2024) menunjukkan bahwa pemberian biochar sekam padi dosis 15 ton/ha memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik pada tanaman buncis. Penelitian Sativus *et al.* (2019) melaporkan bahwa aplikasi paclobutrazol konsentrasi 400 ppm memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif, pembungaan, dan hasil tanaman mentimun. Penelitian Setya *et al.* (2024) juga menunjukkan bahwa aplikasi paclobutrazol konsentrasi 400 ppm mampu meningkatkan pembentukan bunga betina dan persentase pembentukan buah. Namun, penelitian mengenai interaksi biochar kulit pinang dan paclobutrazol pada budidaya tanaman buncis di tanah aluvial masih belum banyak dilaporkan.

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh interaksi terbaik antara dosis biochar kulit pinang dan konsentrasi paclobutrazol dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) pada tanah aluvial.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Jalan Sepakat II, Gang Racana Untan, Kecamatan Pontianak Tenggara, Kota Pontianak, Provinsi Kalimantan Barat, mulai tanggal 2 Maret sampai 20 Mei 2026. Bahan yang digunakan meliputi benih buncis varietas Maxipro, tanah aluvial, biochar kulit pinang, pupuk kandang ayam, kapur dolomit, pupuk Urea, SP-36, dan KCl, paclobutrazol, pestisida nabati ekstrak kulit bawang merah, serta polybag. Alat yang digunakan antara lain sekop, ember, timbangan digital, gelas ukur, pH meter, oven, termohigrometer, kamera, meteran, tali, ajir, alat tulis, dan perlengkapan pendukung lainnya.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri atas dua faktor dengan tiga taraf perlakuan. Faktor pertama adalah dosis biochar kulit pinang (B), yaitu $b_1 = 5 \text{ ton ha}^{-1}$ (20 g/polybag), $b_2 = 15 \text{ ton ha}^{-1}$ (60 g/polybag), dan $b_3 = 25 \text{ ton ha}^{-1}$ (100 g/polybag). Faktor kedua adalah konsentrasi paclobutrazol (P), yaitu $p_1 = 0 \text{ ppm}$, $p_2 = 400 \text{ ppm}$, dan $p_3 = 800 \text{ ppm}$. Terdapat sembilan kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak tiga kali dan setiap ulangan terdiri atas tiga tanaman sampel, sehingga jumlah seluruh tanaman penelitian sebanyak 81 tanaman.

Pelaksanaan penelitian diawali dengan pembuatan biochar kulit pinang, persiapan tempat penelitian, dan persiapan media tanam berupa tanah aluvial yang dicampur dengan pupuk kandang ayam, kapur dolomit, dan biochar sesuai dosis perlakuan, kemudian diinkubasi selama dua minggu. Benih buncis ditanam setelah direndam dalam air hangat, selanjutnya dilakukan pemberian paclobutrazol melalui penyemprotan pada umur 7 dan 21 hari setelah tanam (HST) sesuai konsentrasi perlakuan. Pemupukan menggunakan Urea, SP-36, dan KCl diberikan sesuai dosis anjuran.

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyulaman, penyiangan gulma, pemasangan ajir, serta pengendalian hama dan penyakit menggunakan pestisida nabati. Pemanenan dilakukan pada umur 40-49 HST sebanyak 5-7 kali sesuai tingkat kematangan fisiologis polong. Variabel yang diamati meliputi volume akar, berat kering tanaman, umur panen, jumlah polong per tanaman, berat segar polong per tanaman, berat per polong, dan panjang polong. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA), dan apabila menunjukkan pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf kepercayaan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN**Hasil**

Hasil penelitian menunjukkan pemberian berbagai dosis biochar kulit pinang berpengaruh nyata terhadap umur panen, jumlah polong per tanaman, berat polong per tanaman namun berpengaruh tidak nyata volume akar, berat kering tanaman, berat per polong dan Panjang polong. Perlakuan konsentrasi paclobutrazol dan interaksi kedua factor perlakuan berpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman, umur panen, jumlah olong per tanaman, berat polong per tanaman namun berpengaruh tidak nyata terhadap volume akar, berat per polong dan panjang polong.

Tabel 1. Uji Beda Nyata Jujur Pengaruh Interaksi Biochar Kulit Pinang dan Konsentrasi Paclobutrazol terhadap Berat Kering Tanaman (g)

Biochar Kulit Pinang (ton/ha)	Konsentrasi Paclobutrazol (ppm)		
	0	400	800
5	16,89 ab	8,70 ab	7,22 ab
15	24,47 a	7,61 ab	5,99 b
25	16,57 ab	5,64 b	3,51 b

BNJ Interaksi 5 % = 18,08

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 1. menunjukkan bahwa berat kering tanaman yang tertinggi dihasilkan oleh tanaman buncis pada interaksi antara biochar kulit pinang dosis 15 ton/ha dan tanpa pemberian paclobutrazol yaitu 24,47 g dan berbeda nyata jika dibandingkan dengan berat kering tanaman buncis pada interaksi antara biochar kulit pinang dosis 15 ton/ha dan paclobutrazol konsentrasi 800ppm dan interaksi antara biochar kulit pinang dosis 25 ton/ha dan paclobutrazol konsentrasi 400 ppm serta 800 ppm.

Tabel 2. Uji Beda Nyata Jujur Pengaruh Interaksi Biochar Kulit Pinang dan Konsentrasi Paclobutrazol terhadap Umur Panen (HST)

Biochar Kulit Pinang (ton/ha)	Konsentrasi Paclobutrazol (ppm)		
	0	400	800
5	47,00 ab	47,00 ab	46,00 abc
15	45,67 abc	42,67 c	48,17 ab
25	44,13 bc	48,17 ab	49,50 a
BNJ Interaksi 5 % = 4,20			

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 umur panen yang paling lama dihasilkan oleh tanaman buncis pada interaksi antara biochar kulit pinang dosis 25 ton/ha dan paclobutrazol konsentrasi 800 ppm yaitu 49,50 HST dan berbeda nyata jika dibandingkan dengan umur panen tanaman buncis pada interaksi antara biochar kulit pinang dosis 15 ton/ha dan paclobutrazol konsentrasi 400 ppm serta interaksi antara biochar kulit pinang dosis 25 ton/ha dan tanpa pemberian paclobutrazol. Pada Tabel 5 juga terlihat bahwa umur panen tanaman buncis yang paling cepat dihasilkan pada interaksi antara biochar kulit pinang dosis 15 ton/ha dan paclobutrazol konsentrasi 400 ppm yaitu 42,67 HST.

Tabel 3. Uji Beda Nyata Jujur Pengaruh Interaksi Biochar Kulit Pinang dan Konsentrasi Paclobutrazol terhadap Jumlah Polong per tanaman (polong)

Biochar Kulit Pinang (ton/ha)	Konsentrasi Paclobutrazol (ppm)		
	0	400	800
5	53,17 a	25,67 c	35,83 bc
15	48,00 ab	55,17 a	30,83 c
25	37,83 bc	25,50 c	28,50 c
BNJ Interaksi 5 % = 14,78			

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 jumlah polong per tanaman yang paling banyak dihasilkan tanaman buncis pada interaksi antara biochar kuling pinang dosis 15 ton/ha dan paclobutrazol konsentrasi 400ppm yaitu 55,17 polong dan berbeda tidak nyata jika dibandingkan dengan jumlah polong per tanaman buncis pada perlakuan interaksi antara biochar kulit pinang dosis 5 ton/ha dan 15 ton/ha serta dan tanpa pemberian paclobutrazol.

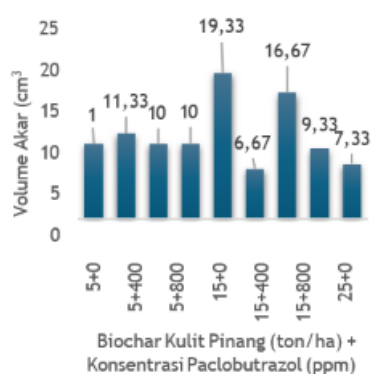
Tabel 4. Uji Beda Nyata Jujur Pengaruh Interaksi Biochar Kulit Pinang dan Konsentrasi Paclobutrazol terhadap Berat Polong per tanaman (g)

Biochar Kulit Pinang (ton/ha)	Konsentrasi Paclobutrazol (ppm)		
	0	400	800
5	264,77 ab	142,63 c	192,70 bc
15	258,38 ab	288,07 a	161,17 c
25	200,10 bc	137,83 c	154,42 c

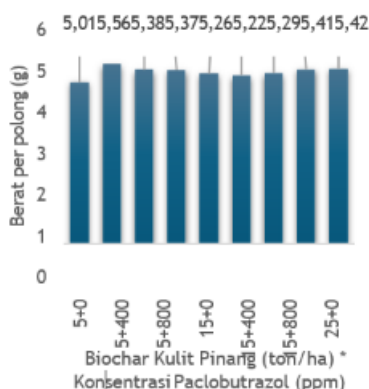
BNJ Interaksi 5 % = 77,93

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

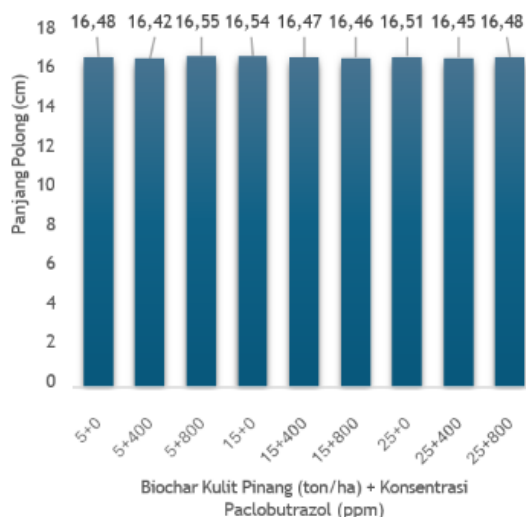
Hasil uji BNJ pada Tabel 4. menunjukkan bahwa berat polong per tanaman yang paling berat dihasilkan oleh tanaman buncis pada interaksi antara biochar kulitpinang dosis 15 ton/ha dan paclobutrazol konsentrasi 400ppm yaitu 288,07 g dan berbeda tidak nyata jika dibandingkan dengan berat polong per tanaman buncis pada interaksi antara biochar kulit pinang dosis 5 ton/ha dan 15 ton/ha serta tanpa pemberian paclobutrazol. Nilai rerata volume akar, berat per polong dan Panjang polong pada berbagai perlakuan biochar kulit pinang dan konsentrasi paclobutrazol dapat dilihat pada Gambar 1, 2 dan 3.



Gambar 1. Nilai Rerata Volume Akar Buncis pada Berbagai Perlakuan Volume Akar Buncis pada Berbagai Perlakuan Biochar Kulit Pinang dan Konsentrasi Paclobutrazol



Gambar 2. Nilai Rerata Berat per polong Buncis pada Berbagai Perlakuan Biochar Kulit Pinang dan Konsentrasi Paclobutrazol



Gambar 3. Nilai Rerata Panjang Polong Buncis pada Berbagai Perlakuan Biochar Kulit Pinang dan Konsentrasi Paclobutrazol

Pembahasan

Hasil uji BNJ pada Tabel 1. menunjukkan bahwa berat kering tanaman tertinggi dihasilkan oleh tanaman buncis pada interaksi antara biochar kulit pinang dosis 15 ton/ha dan tanpa pemberian paclobutrazol, yaitu 24,47 g. Hal ini diduga karena biochar kulit pinang pada dosis tersebut mampu memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah sehingga penyerapan air dan unsur hara berlangsung lebih optimal. Kondisi tersebut meningkatkan laju fotosintesis sehingga akumulasi fotosintat yang ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman menjadi lebih besar dan menghasilkan berat kering tanaman yang lebih tinggi. Menurut Gardner *et al.*, (1991), hasil fotosintesis yang terakumulasi dalam jaringan tanaman akan meningkatkan bobot kering tanaman sebagai indikator pertumbuhan.

Hasil uji BNJ pada Tabel 2. menunjukkan bahwa umur panen tercepat dihasilkan pada interaksi antara biochar kulit pinang dosis 15 ton/ha dan paclobutrazol konsentrasi 400 ppm, yaitu 42,67 HST, sedangkan umur panen terlama diperoleh pada biochar kulit pinang dosis 25 ton ha⁻¹ dan paclobutrazol konsentrasi 800 ppm, yaitu 49,50 HST. Hal ini diduga karena biochar dosis 15 ton/ha mampu memperbaiki kondisi tanah sehingga penyerapan air dan unsur hara menjadi lebih efisien, sedangkan paclobutrazol konsentrasi 400 ppm mampu menghambat pertumbuhan vegetatif secara proporsional sehingga fotosintat lebih banyak dialokasikan ke pembentukan bunga dan polong. Menurut Yusran (2024), paclobutrazol pada konsentrasi optimum mampu mempercepat peralihan fase vegetatif menuju fase generatif sehingga tanaman lebih cepat dipanen.

Hasil uji BNJ pada Tabel 3 dan Tabel 4 menunjukkan bahwa jumlah polong per tanaman terbanyak dan berat polong per tanaman tertinggi dihasilkan pada interaksi antara biochar kulit pinang dosis 15 ton/ha dan paclobutrazol konsentrasi 400 ppm, yaitu masing-masing 55,17 polong dan 288,07 g. Hal ini diduga karena biochar kulit pinang mampu memperbaiki kondisi tanah melalui peningkatan kapasitas menahan air, ketersediaan unsur hara, dan aktivitas mikroorganisme tanah sehingga proses fotosintesis berlangsung lebih optimal. Selain itu, paclobutrazol pada konsentrasi 400 ppm mampu menghambat pertumbuhan vegetatif secara optimal sehingga fotosintat lebih banyak ditranslokasikan ke organ generatif untuk pembentukan dan pengisian polong. Menurut Gardner *et al.*, (1991), semakin besar fotosintat yang dialokasikan ke organ generatif, maka pembentukan dan perkembangan hasil tanaman akan semakin meningkat.

Tidak terjadi interaksi antara pemberian berbagai dosis biochar kulit pinang dan konsentrasi paclobutrazol terhadap berat per polong dan panjang polong. Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai rerata berat per polong berkisar antara 5,01-5,56 g, sedangkan Gambar 3 menunjukkan panjang polong relatif seragam pada seluruh perlakuan. Hal ini diduga karena berat dan panjang polong lebih dipengaruhi oleh faktor genetik varietas dibandingkan perlakuan yang diberikan. Selain itu, biochar dan paclobutrazol memiliki mekanisme kerja yang berbeda sehingga kombinasi keduanya tidak memberikan pengaruh nyata terhadap proses pengisian maupun pemanjangan polong. Menurut French dan Iyer-Pascuzzi (2018), biochar berperan memperbaiki lingkungan tumbuh tanaman, sedangkan Desta dan Amare (2021) menyatakan bahwa paclobutrazol lebih berpengaruh terhadap regulasi hormonal tanaman dari pada ukuran organ hasil.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka kesimpulannya adalah tidak ditemukan dosis interaksi antara biochar dan konsentrasi paclobutrazol yang terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil buncis pada tanah aluvial, tetapi interaksi antara biochar kulit pinang dosis 5 ton/ha setara dengan 20 g/polybag dan tanpa pemberian paclobutrazol sudah efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil buncis pada tanah aluvial.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2023. *Produksi Tanaman Sayuran dan Buah-buahan Semusim Menurut Jenis Tanaman 2022*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik. 2025. *Produksi Tanaman Sayuran dan Buah-buahan Semusim Menurut Jenis Tanaman 2024*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Desta, B., & Amare, G. 2021. *Paclobutrazol as a plant growth regulator*. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, 8, 1-15.
- French, A., & Iyer-Pascuzzi, A. S. 2018. *A review of the hidden half: The root system architecture of plants*. *Plant Physiology*, 176(2), 1213-1222.
- Gardner, F. P., Pearce, R. B., & Mitchell, R. L. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan Herawati Susilo. Jakarta: UI-Press.
- Kristanto, A., & Munandar, A. 1995. Pengaruh dosis paclobutrazol terhadap pertumbuhan vertikal dan kepadatan pucuk serta pertumbuhan akar rumput golf Bermuda Tifdwarf (*Cynodon dactylon* × *C. transvaalensis*). *Buletin Agronomi*, 23(1).
- Latuponu, H., Shiddieq, D. J., Syukur, A., & Hanudin, E. 2011. Pengaruh biochar dari limbah sagu terhadap pelindian nitrogen di lahan kering masam. *Jurnal Agronomika*, 11(2). ISSN 1411-8297.
- Nurhayaro, Oksilia, & Jali, S. 2024. Pengaruh pemberian pupuk kascing dan biochar sekam padi terhadap produksi tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *Agronitas: Jurnal Ilmu Pertanian*, 6(2).
- Rademacher, W. 2000. *Growth retardants: Effects on gibberellin biosynthesis and other metabolic pathways*. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, 51, 501-531.
- Rosalina, F., & Febriadi, I. 2019. Pemanfaatan limbah kulit buah pinang dan batang sagu dalam pembuatan pupuk organik cair. *Median: Jurnal Ilmu-Ilmu Eksakta*, 11(3), 13-18.
- Setya, Y. H., Respatie, D. W., & Purwantoro, A. 2024. Pengaruh aplikasi paclobutrazol dan dosis pupuk P terhadap pembentukan bunga dan buah serta hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Vegetalika*, 13(3), 220-231.
- Sowmya, H. G., Prasad, M., & Reddy, M. S. 2022. *Effect of biochar derived from areca nut husk on soil properties and plant growth*. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 22(3), 1-12.
- Yusran, M. 2024. *The effectiveness of paclobutrazol application technology on the growth and production of soybeans*. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 4(1), 39-4.