

RESPON PEMBERIAN ARANG KOMPOS BIOAKTIF SEKAM PADI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.) PADA TANAH ALUVIAL

RESPONSE TO THE APPLICATION OF BIOACTIVE COMPOST CHARCOAL FROM RICE HUSK ON THE GROWTH AND YIELD OF RICE PLANTS (*Oryza sativa* L.) IN ALUVIAL SOIL

Agus Suyanto*, Sri Rahayu, Agnes Tutik Purwani Irianti, dan Shinta Rosalina

Fakultas Pertanian, Sains, dan Teknologi, Universitas Panca Bhakti, Pontianak, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: agussuyanto@upb.ac.id

PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 27 Januari 2024
Direvisi: 17 Juli 2024
Disetujui: 20 November 2024

KEYWORDS:

Alluvial, bioactive compost charcoal, biochar, rice

ABSTRACT

Rice is a staple crop with high economic value. The cultivation of rice in alluvial soil faces several challenges due to less supportive soil conditions. Efforts are needed to improve the condition of alluvial soil, one of which involves the use of Bioactive Compost Charcoal from rice husk known to address suboptimal alluvial soil issues. This research aimed to determine the response of applying Bioactive Compost Charcoal from rice husk on the growth and yield of rice plants in alluvial soil. The study was conducted in the experimental fields of the Faculty of Agriculture, Science, and Technology at Panca Bhakti University of Pontianak, from December 2022 to March 2023. The research employed a Randomized Complete Block Design consisting of 6 levels: A0 = 0 kg/plot (0 ton/ha), A1 = 0.5 kg/plot (5 ton/ha), A2 = 1 kg/plot (10 ton/ha), A3 = 1.5 kg/plot (15 ton/ha), A4 = 2 kg/plot (20 ton/ha), and A5 = 2.5 kg/plot (25 ton/ha). Observation parameters included plant height, number of tillers, dry grain weight per tiller, dry grain weight per plot, and weight of 1000 grains. Data were analyzed using F-test and Honest Significant Difference (HSD) test at a 5% significance level. The results of the observations revealed that the application of Bioactive Compost Charcoal from rice husk improved the growth and yield of rice plants. The treatment A3 with 1.5 kg/plot (15 tons/ha) showed higher growth and yield of rice plants compared to other applications of bioactive compost charcoal.

ABSTRAK

Padi merupakan tanaman pokok yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Pengembangan budidaya padi di tanah aluvial dihadapkan beberapa kendala akibat kondisi tanah yang kurang mendukung. Diperlukan upaya untuk memperbaiki kondisi tanah aluvial salah satunya menggunakan Arang Kompos Bioaktif sekam padi yang diketahui mampu mengatasi masalah tanah suboptimal aluvial. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pemberian arang kompos bioaktif sekam padi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi di tanah aluvial. Penelitian dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Pertanian, Sains dan Teknologi Universitas Panca Bhakti Pontianak, dimulai dari bulan Desember 2022 sampai Maret 2023. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok terdiri dari 6 taraf yaitu: A0= 0 kg /petak (0 ton / ha), A1= 0,5 kg /petak (5 ton / ha), A2= 1 kg /petak (10 ton / ha), A3= 1,5 kg /petak (15 ton / ha), A4= 2 kg /petak (20 ton / ha), dan A5= 2,5 kg /petak (25 ton / ha). Parameter pengamatan terdiri dari tinggi tanaman, jumlah anakan perumpun, berat gabah kering perumpun, bobot gabah kering per petak dan bobot 1000 butir gabah. Data dianalisis menggunakan uji F dan Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Dari hasil pengamatan diketahui pemberian arang kompos bioaktif sekam padi dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi. Perlakuan A3 1,5 kg /petak (15 ton / ha) menunjukkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi yang lebih tinggi dibanding perlakuan pemberian arang kompos bioaktif lainnya.

KATA KUNCI:

Arang kompos bioaktif, aluvial, biochar, padi

1. PENDAHULUAN

Penggunaan tanah aluvial untuk budidaya padi (*Oryza sativa* L.) menghadapi beberapa kendala, seperti kahat unsur hara esensial (N, P, K, Mg, dan Ca), tingkat bahan organik yang rendah, kandungan tinggi besi (Fe), mangan (Mn), dan aluminium (Al), tingkat keasaman tanah yang rendah, permeabilitas yang buruk atau mudah tergenang, serta kesulitan saat pengolahan tanah karena melekat saat kondisi basa (Marzouk *et al.*, 2023). Tanah aluvial terbentuk dari endapan lumpur dan pasir halus, umumnya terdapat di daerah dataran rendah, seperti tepi aliran sungai besar, sekitar muara sungai, lembah-lembah, dan rawa-rawa. Komposisi tanah ini didominasi oleh campuran pasir dan liat, dengan kadar unsur hara yang cenderung kurang tersedia. Karakteristik tanah aluvial termasuk berwarna kelabu, strukturnya sedikit lepas-lepas, dan rentan terhadap erosi. Saat pH tanah berada dalam rentang asam, umumnya menunjukkan kapasitas pertukaran kation (KTK) yang rendah, yang sebagian besar disebabkan oleh Al^{3+} dan H^+ yang dapat dipertukarkan sehingga dapat menyebabkan penurunan ketersediaan unsur hara penting seperti kalsium (Ca^{2+}), magnesium (Mg^{2+}), dan kalium (K^+), serta meningkatkan risiko keracunan aluminium bagi tanaman (Dai *et al.*, 2017).

Sampai saat ini, petani menggunakan kapur dan pupuk anorganik untuk mengatasi kendala pada tanah aluvial. Penggunaan kapur dan pupuk anorganik selain tidak bersifat berkelanjutan, juga membebani petani karena mengeluarkan biaya tinggi. Pengelolaan lahan dengan menggunakan amandemen tanah yang bersifat berkelanjutan merupakan solusi lebih efisien dan murah yang dapat dilakukan petani (Kakar *et al.*, 2020).

Arang kompos bioaktif (Arang kompos bioaktif) adalah salah satu bahan amandemen tanah yang berpotensi mengembalikan kesuburan tanah. Sebagai tambahan kompos, arang bioaktif (biochar) dapat meningkatkan kinerja pengomposan, proses humifikasi, meningkatkan keragaman dan aktivitas mikroba, mengurangi nilai bulk density dan total N hilang, serta meningkatkan pH, KTK, bahan organik, total karbon dan nutrisi bagi tanaman (Antonangelo *et al.*, 2021; Gao *et al.*, 2020; Mujtaba *et al.*, 2021). Kompos yang dikombinasikan dengan biochar (arang kompos bioaktif) diketahui dapat meningkatkan total C, N, dan P tanah, menstabilkan agregat tanah, dan merangsang aktivitas mikroorganisme dalam tanah (Asadi *et al.*, 2021; Forjan *et al.*, 2018). Selain itu, manfaat potensial dari arang kompos bioaktif yaitu meningkatkan aktivitas mikroba dengan meningkatkan sirkulasi udara potensial, mengurangi kepadatan massa tanah, meningkatkan suhu kompos, mengurangi volatilisasi amonia, meningkatkan kapasitas penahanan air, mengurangi kehilangan nutrisi akibat perkolasi, dan meningkatkan derajat humifikasi (Teodoro *et al.*, 2020).

Penelitian Nain *et al.* (2024) menunjukkan penggunaan arang kompos bioaktif dapat berperan sebagai amelioran pada tanah masam. Pemberian arang kompos bioaktif dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kanola pada tanah stress kromium (Naveed *et al.*, 2021), pada tanaman kubis di tanah pasir berliat (Izilan *et al.*, 2022) dan tanaman sorgum di tanah pesisir (Yin *et al.*, 2022). Penelitian Suyanto *et al.* (2019) menunjukkan penggunaan arang kompos bioaktif dari tempurung kelapa dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan dan berat bulir padi pada tanah aluvial.

Pemanfaatan sekam padi sebagai bahan arang kompos bioaktif sangat menguntungkan bagi petani karena kebanyakan petani hanya membuang dan membakar sekam tersebut di lahan. Dengan hal tersebut, petani dapat mengurangi biaya tanam karena mengurangi penggunaan kapur dan pencemaran udara akibat membakar di lahan (Dhaliwal *et al.*, 2022). Sejauh ini belum ditemukan penelitian tentang penggunaan arang kompos bioaktif dari sekam padi di tanah aluvial. Sehingga penelitian ini diperlukan untuk mengetahui efektivitas pemberian arang kompos bioaktif dari sekam padi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi di tanah aluvial.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada lahan percobaan Fakultas Pertanian, Sains dan Teknologi Universitas Panca Bhakti Pontianak, dari bulan Desember 2022 sampai Maret 2023. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok, terdiri atas 6 taraf yaitu: A0= 0 kg /petak (0 ton / ha), A1= 0,5 kg /petak (5 ton / ha), A2= 1 kg /petak (10 ton / ha), A3= 1,5 kg /petak (15 ton / ha), A4= 2 kg /petak (20 ton / ha), dan A5= 2,5 kg /petak (25 ton / ha). Setiap perlakuan terdiri atas 4 ulangan sehingga diperoleh 24 satuan petak percobaan (plot).

Lahan dibajak dan setelah itu digenangi air, kemudian diolah menggunakan hand tractor. Lahan yang telah diolah kemudian dibuat petak percobaan dengan ukuran 100 cm x 100 cm yang terdiri atas 6 taraf, setiap taraf terdiri atas 4 petak, jarak antar kelompok (Blok) 50 cm sedangkan jarak antar satu petak dengan petak yang lain 25 cm. Pemberian arang kompos bioaktif dilakukan setelah dilakukan pengolahan tanah, yaitu 1 minggu sebelum tanam dengan cara mencampur dengan media tanam. Arang kompos bioaktif yang digunakan dalam penelitian menggunakan bahan arang sekam padi, gula merah, air, serasah tanaman, kotoran sapi, dan *Trichoderma* sp. Pemupukan diberikan $\frac{1}{2}$ rekomendasi sebagai berikut; pupuk diberikan dua kali, yakni pada minggu pertama setelah penanaman (MST) dengan dosis urea sebesar 6,25 g/petak, SP36 sebesar 33,75 g/petak, dan KCl sebesar 2,5 g/petak. Pemberian kedua umur 3 MST, dengan dosis urea 6,25 g/petak, SP36 33,75 g/petak, KCl 2,5 g/petak.

Setelah bibit padi mencapai usia 2-3 minggu, bibit dapat dipindahkan ke setiap petak yang telah disiapkan dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Varietas padi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Ciherang. Kegiatan pemeliharaan tanaman padi meliputi penyulaman, penyiangan, dan pengendalian hama serta penyakit. Peubah pengamatan dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman, jumlah anakan perumpun, berat gabah kering perumpun, bobot gabah kering per petak dan bobot 1000 butir gabah. Pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi dianalisis sidik ragam menggunakan uji F pada taraf 5% dan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Tabel 1. Deskripsi Padi Ciherang

Varietas	Tinggi Tanaman (cm)	Anakan Produktif	Bobot 1000 Butir (g)	Umur (hari)
Ciherang	107-115	14-17	28	116-125

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Sifat Kimia Tanah

Hasil analisis tanah aluvial dalam penelitian ini terlampir pada Tabel 2. Berdasarkan informasi dari Tabel 2, dapat diamati bahwa tanah memiliki tekstur lempung berdebu. Kemampuan tanah untuk menyimpan air sebagian besar ditentukan oleh tekstur tanah. Selain itu, tekstur tanah juga memiliki pengaruh pada sifat kimia dan biologis tanah (Pusparani, 2018). Tabel 2 menunjukkan bahwa pH tanah dalam penelitian ini mencapai 4,23, yang dikategorikan sebagai sangat masam. Tingkat pH tanah dapat memengaruhi ketersediaan nutrisi tanaman karena proses reaksi kimia dalam koloid tanah yang diatur oleh sifat elektrokimia tanah (Rahmah *et al.*, 2014). Kondisi sangat masam dapat menyebabkan ketersediaan nutrisi tertentu menjadi terbatas, seperti pada kasus fosfat besi yang tidak larut dalam kondisi asam, yang dapat mengikat unsur P dan menyebabkan ketersediaan P menjadi sangat terbatas (Manurung *et al.*, 2017). Kandungan C-Organik menunjukkan nilai 3,67% (tinggi). Keberadaan C-Organik memiliki peran yang sangat penting dalam menilai kualitas tanah mineral; semakin tinggi total kandungan C-Organik, semakin tinggi kualitas tanah. Nilai kejenuhan basa dan nilai KTK dalam tanah juga masing-masing diklasifikasikan sebagai rendah dan sedang. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan nutrisi dalam tanah rendah.

Tabel 2. Analisis Tanah Aluvial

Parameter		Nilai	Kriteria
pH H ₂ O	-	4,23	Sangat Masam
pH KCl	-	3,46	
C-Organik	%	3,67	Tinggi
Total Nitrogen	%	0,44	Sedang
P ₂ O ₅	ppm	18,17	Sangat Tinggi
Kalium	cmol (+) kg ⁻¹	0,41	Sedang
Natrium	cmol (+) kg ⁻¹	0,96	Tinggi
Kalsium	cmol (+) kg ⁻¹	1,75	Sangat Rendah
Magnesium	cmol (+) kg ⁻¹	0,87	Rendah
КТК	cmol (+) kg ⁻¹	19,62	Sedang
Kejenuhan Basa	%	20,34	Rendah
-Hidrogen	cmol (+) kg ⁻¹	1,22	
-Aluminium	cmol (+) kg ⁻¹	0,98	
Tekstur			
- Pasir	%	3,06	Lempung Berdebu
- Debu	%	52,60	
- Liat	%	44,34	

Tabel 3. Hasil Analisis Arang kompos bioaktif Sekam Padi

Parameter	Nilai
pH	5,42
C-organic (%)	18,18
N (%)	0,97
C/N Rasio	18,74
P (%)	1,19
K (%)	0,71
Ca (%)	0,08
Mg (%)	0,09

Sebelum digunakan sebagai sumber bahan organik, Arang kompos bioaktif sekam padi dilakukan analisis kandungan hara. Berdasarkan Tabel 3, kandungan C, N, P, K, Ca, dan Mg pada Arang kompos bioaktif sekam padi cukup tinggi. Sehingga dengan kandungan nutrisi tersebut, memungkinkan biomassa tanaman ini menjadi sumber bahan organik yang sangat potensial yang dapat digunakan untuk memperbaiki tanah suboptimal seperti tanah aluvial.

Rerata hasil pengamatan seluruh parameter penelitian terdapat pada Tabel 4. Perlakuan A3 yaitu pemberian arang kompos bioaktif sekam padi 15 ton/ha menunjukkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Padi pada perlakuan A3 menunjukkan anakan produktif dan bobot 1000 butir gabah yang sesuai dengan deskripsi padi varietas Ciherang.

Terlihat bahwa peningkatan dosis arang kompos bioaktif dari A0 (0 ton/ha) hingga A3 (15 ton/ha) berhubungan positif dengan peningkatan tinggi tanaman. Peningkatan tinggi tanaman perlakuan A3 terjadi 37,77% dibandingkan dengan A0. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan Arang kompos bioaktif hingga dosis 15 ton/ha memperbaiki kondisi tanah, seperti struktur, kapasitas retensi air, dan ketersediaan unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman padi (Suyanto *et al.*, 2019).

Namun, setelah dosis A3, tinggi tanaman justru menurun pada A4 (20 ton/ha) dan A5 (25 ton/ha). Penurunan ini diduga disebabkan oleh kondisi tanah yang mulai jenuh terhadap bahan organik atau kemungkinan terjadinya efek negatif dari kelebihan unsur hara tertentu, yang menghambat pertumbuhan tinggi tanaman (Ameen *et al.*, 2023).

Tabel 4. Rerata Tinggi Tanaman, Jumlah Anakan Per Rumpun, Bobot Gabah Kering Per Petak Dan Per Rumpun Serta Bobot 1.000 Butir Gabah Akibat Pemberian Arang Kompos Bioaktif Berbagai Dosis Tanah Aluvial

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Anakan Per Rumpun	Bobot Gabah Kering Per Rumpun (g)	Bobot Gabah Kering Per Petak (g)	Bobot 1000 Butir Gabah (g)
A0 (0 ton/ha)	61,66 ^a	15,67 ^a	5,72 ^a	83,11 ^a	23,70 ^a
A1 (5 ton/ha)	64,93 ^a	23,17 ^{ab}	11,14 ^{ab}	136,45 ^a	25,85 ^{ab}
A2 (10 ton/ha)	74,72 ^{ab}	23,00 ^{ab}	12,66 ^{ab}	113,00 ^a	23,91 ^{ab}
A3 (15 ton/ha)	84,95 ^b	31,26 ^b	14,89 ^b	200,83 ^a	27,67 ^b
A4 (20 ton/ha)	71,33 ^{ab}	26,25 ^b	10,15 ^{ab}	107,66 ^a	25,79 ^{ab}
A5 (25 ton/ha)	71,99 ^{ab}	29,58 ^b	14,54 ^b	194,20 ^a	26,14 ^{ab}
BNJ 5%	18,48	8,38	8,37	0	3,84

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5%.

Peningkatan dosis Arang kompos bioaktif juga menunjukkan peningkatan peubah jumlah anakan per rumpun. Jumlah anakan per rumpun meningkat 99,49% dari A0 (15,67 anakan) dibandingkan dengan A3 (31,26 anakan), yang menunjukkan hubungan positif. Hal ini mungkin terkait dengan perbaikan kondisi tanah yang lebih mendukung pertumbuhan sistem perakaran dan tunas baru (Bakar *et al.*, 2015).

Namun, meskipun jumlah anakan masih tinggi pada A4 dan A5, hasilnya tidak melebihi A3. Ini mungkin terkait dengan faktor kompetisi antar anakan dalam memanfaatkan unsur hara, cahaya, dan ruang, sehingga meskipun dosis arang kompos bioaktif ditingkatkan, pertumbuhan anakan baru tidak bertambah secara signifikan (Linh *et al.*, 2023).

Perlakuan A3 menunjukkan nilai bobot gabah kering per rumpun yang lebih tinggi 160,31% dibandingkan dengan perlakuan A0, sedangkan pada bobot 1000 butir gabah sebesar 16,75%. Hubungan antara tinggi tanaman dan bobot gabah kering per rumpun menunjukkan kecenderungan bahwa semakin tinggi tanaman, semakin besar pula bobot gabah kering per rumpun. Tampak pada dosis A3 yang menghasilkan tinggi tanaman tertinggi (84,95 cm), bobot gabah kering per rumpun juga paling tinggi (14,89 g). Hal ini diduga disebabkan oleh tingginya tanaman yang berhubungan dengan kapasitas fotosintesis yang lebih besar, sehingga lebih banyak hasil fotosintat yang dapat digunakan untuk perkembangan gabah (Zhang *et al.*, 2017).

Jumlah anakan per rumpun cenderung berbanding lurus dengan bobot gabah kering per rumpun. Perlakuan dengan dosis Arang kompos bioaktif yang lebih tinggi seperti A3, A4, dan A5 menghasilkan lebih banyak anakan dan juga bobot gabah kering yang lebih besar. Tampak pada perlakuan A3 dengan jumlah anakan 31,26 menghasilkan bobot gabah kering per rumpun sebesar 14,89 g. Peningkatan jumlah anakan tidak selalu sejalan dengan peningkatan bobot gabah yang tampak pada perlakuan A4 dan A5, meskipun jumlah anakan tetap tinggi, bobot gabah kering per rumpun menurun dibandingkan A3. Hal ini diduga disebabkan oleh kompetisi antar anakan dalam memperoleh sumber daya yang terbatas, sehingga setiap anakan tidak dapat mengembangkan gabah secara optimal (Wang *et al.*, 2017).

Bobot gabah kering per rumpun dan bobot 1.000 butir gabah menunjukkan hubungan yang relatif positif. Dosis Arang kompos bioaktif A3 yang menghasilkan bobot gabah kering tertinggi juga menghasilkan bobot 1.000 butir gabah tertinggi (27,67 g). Hal ini menunjukkan bahwa tanaman yang lebih baik pertumbuhannya dan menghasilkan gabah lebih banyak juga cenderung menghasilkan gabah yang lebih berat. Namun, pada dosis A4 dan A5, meskipun bobot gabah kering per rumpun masih cukup tinggi, bobot 1.000 butir gabah sedikit menurun. Penurunan ini mungkin disebabkan

oleh peningkatan jumlah anakan, yang mengakibatkan distribusi sumber daya yang lebih terbatas untuk setiap butir gabah, sehingga bobot per butir sedikit berkurang (Koyama & Hayashi, 2017).

Dari tabel juga menunjukkan seluruh perlakuan pemberian Arang kompos bioaktif sekam padi dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi dibandingkan dengan kontrol. Namun, pemberian dosis yang terlalu tinggi, terutama di atas 15 ton/ha, cenderung memberikan hasil yang menurun atau stabil, yang menunjukkan bahwa ada batasan optimal pemberian arang kompos bioaktif. Adanya peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman padi diduga berkaitan dengan kemampuan Arang kompos bioaktif sekam padi dalam memperbaiki kondisi tanah aluvial baik pada sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Hal ini sesuai dengan penelitian Suyanto *et al.* (2019) yang menunjukkan bahwa pemberian Arang kompos bioaktif dari tempurung kelapa dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi pada tanah aluvial. Penelitian Alarefee *et al.* (2021) menunjukkan penggunaan Arang kompos bioaktif sekam padi dapat memperbaiki kondisi tanah oxisol masam dan meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung.

Jumlah anakan per rumpun dan bobot gabah kering per rumpun adalah peubah yang paling menentukan hasil gabah. Jumlah anakan per rumpun secara langsung mempengaruhi banyaknya malai yang dihasilkan, sedangkan bobot gabah kering per rumpun menentukan jumlah gabah yang diproduksi per rumpun tanaman. Perlakuan dengan dosis Arang kompos bioaktif 15 ton/ha (A3) yang menghasilkan jumlah anakan tertinggi dan bobot gabah kering per rumpun tertinggi menunjukkan kontribusi paling signifikan terhadap peningkatan hasil gabah secara keseluruhan. Pertumbuhan dan produktivitas tanaman padi sangat bergantung pada ketersediaan unsur hara. Sumber utama nutrisi tanaman bergantung pada sifat tanah dan pemberian pupuk. Kizito *et al.* (2019) membuktikan penambahan biochar yang diperkaya nutrisi dapat meningkatkan kesuburan tanah melalui peningkatan bahan organik dan secara bertahap meningkatkan pelepasan unsur hara mikro dibandingkan dengan pupuk kimia konvensional. Dalam penelitian ini, Arang kompos bioaktif sekam padi mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman padi sehingga terjadi peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman selain juga dapat memperbaiki kondisi tanah.

4. KESIMPULAN

Pemberian Arang kompos bioaktif dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi pada tanah aluvial dibandingkan tanpa arang kompos bioaktif. Perlakuan A3 1,5 kg /petak (15 ton / ha) menunjukkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi yang lebih tinggi dibanding perlakuan pemberian arang kompos bioaktif lainnya.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih diucapkan kepada semua pihak yang berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian terutama Universitas Panca Bhakti Pontianak.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Alarefee, H. A., Ishak, C. F., Karam, D. S., & Othman, R. 2021. Efficiency of rice husk biochar with poultry litter co-composts in Oxisols for improving soil physico-chemical properties and enhancing maize performance. *Agronomy*, 11(12): 1-23.
- Ameen, F., Mumtaz, S., Ali, B., Hussain, I., Hafeez, A., Gul, A., Elsharkawy, M., Hashim, T., Yasin, G., Khan, M., Ali, I., Eldin, S., Rashwan, M., Elansary, H., & Ali, S. 2023. *The impact of Cu-polluted and organic soil on the fibrous plant; insights into plant growth promotion, antioxidant defences system, and oxidative stress..* Functional plant biology : FPB.

- Antonangelo, J. A., Sun, X., & Zhang, H. 2021. The roles of co-composted biochar (COMBI) in improving soil quality, crop productivity, and toxic metal amelioration. *Journal of Environmental Management*. 277: 1-13
- Asadi, H., Ghorbani, M., Rezaei-Rashti, M., Abrishamkesh, S., Amirahmadi, E., Chengrong, C., & Gorji, M. 2021. Application of Rice Husk Biochar for Achieving Sustainable Agriculture and Environment. *Rice Science*. 28(4): 325-343.
- Bakar, R., Razak, Z., Ahmad, S., Seh-Bardan, B., Tsong, L., & Meng, C. 2015. Influence of Oil Palm Empty Fruit Bunch Biochar on Floodwater pH and Yield Components of Rice Cultivated on Acid Sulphate Soil under Rice Intensification Practices. *Plant Production Science*, 18, 491 - 500.
- Dai Z, Zhang X, Tang C, et al. 2017. Potential role of biochars in decreasing soil acidification-a critical review. *Sci Total Environ*. 581-582: 601-611.
- Dhaliwal HS, Brar YS, Brar GS. Evaluation of pollutants emitted from open field crop residue burning in Punjab, India. In: Kumar R, Pandey AK, Sharma RK, et al, editors. 2022. Recent trends in thermal engineering. Singapore: Springer. 203-211.
- Forjan, ´ R., Rodríguez-Vila, A., Pedrol, N., Covelo, E.F., 2018. Application of compost and biochar with *Brassica juncea* L. To reduce phytoavailable concentrations in a settling pond mine soil. *Waste Biomass Valor*. 9: 821-834.
- Gao, S., Harrison, B. P., Thao, T., Gonzales, M. L., An, D., Ghezzehei, T. A., Diaz, G., & Ryals, R. A. 2023. Biochar co-compost improves nitrogen retention and reduces carbon emissions in a winter wheat cropping system. *GCB Bioenergy*. 15(4): 462-477.
- Izilan, N. I. S., Sari, N. A., Othman, N. M. I., & Mustaffha, S. 2022. The effects of biochar-compost on soil properties and plant growth performance grown in a sandy-loam soil. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 1059(1): 1-6.
- Kakar, K., Xuan, T. D, Noori, Z., Aryan, S., Gulab, G. 2020. Effects of organic and inorganic fertilizer application on growth, yield, and grain quality of rice. *Agriculture*. 10(11): 1-11.
- Kizito, S.; Luo, H.; Lu, J.; Bah, H.; Dong, R.; Wu, S. 2019. Role of nutrient-enriched biochar as a soil amendment during maize growth: Exploring practical alternatives to recycle agricultural residuals and to reduce chemical fertilizer demand. *Sustainability*. 11. 1-22.
- Koyama, S., & Hayashi, H. (2017). Rice yield and soil carbon dynamics over three years of applying rice husk charcoal to an Andosol paddy field. *Plant Production Science*. 20, 176 - 182.
- Linh, D., Khoi, C., Ritz, K., Sinh, V., Phuong, N., My, H., Linh, T., Minh, D., Linh, T., & Toyota, K. 2023. Effects of Rice Husk Biochar and Compost Amendments on Soil Phosphorus Fractions, Enzyme Activities and Rice Yields in Salt-Affected Acid Soils in the Mekong Delta, Viet Nam. *Agronomy*.
- Manurung, R., Gunawan, J., Hazriani, R., & Suharmoko, J. 2017. Pemetaan status unsur hara N, P dan K tanah pada perkebunan kelapa sawit di lahan gambut. *Jurnal Pedon Tropika*. 3(1),89-96.
- Marzouk S. H, Tindwa H. J, Massawe B. H. J, Amuri N. A & Semoka, J. M. 2023 Pedological characterization and soil fertility assessment of the selected rice irrigation schemes, Tanzania. *Front. Soil Sci*. 3:1-14.
- Mujtaba, G., Hayat, R., Hussain, Q., & Ahmed, M. 2021. Physio-chemical characterization of biochar, compost and co-composted biochar derived from green waste. *Sustainability*. 13(9): 1-22.
- Nain, P., Purakayastha, T. J., Sarkar, B., Bhowmik, A., Biswas, S., Kumar, S., Shukla, L., Biswas, D. R., Bandyopadhyay, K. K., Agarwal, B. K., & Saha, N. das. 2024. Nitrogen-enriched biochar co-compost for the amelioration of degraded tropical soil. *Environmental Technology*. 45(2): 246-261.
- Naveed, M., Tanvir, B., Xiukang, W., Brtnicky, M., Ditta, A., Kucerik, J., Subhani, Z., Nazir, M. Z., Radziemska, M., Saeed, Q., & Mustafa, A. 2021. Co-composted Biochar Enhances Growth,

- Physiological, and Phytostabilization Efficiency of *Brassica napus* and Reduces Associated Health Risks Under Chromium Stress. *Frontiers in Plant Science*. 12: 1-15.
- Pusparani, S. 2018. Karakterisasi sifat fisik dan kimia pada tanah sulfat masam di tanah aluvial. *Jurnal Hexagro*. 2(1):1-4
- Rahmah, S., Y. Yusran, & Umar, H. 2014. Sifat kimia tanah pada berbagai tipe penggunaan lahan di desa Bobo kecamatan Palolo kabupaten Sigi. *Warta Rimba*. 2(1): 88-95.
- Suyanto, A., Masulili, A., Youlla, D., Setiawan & Tamtomo, F. (2019). The Study of Utilization of Coconut Shell Compost (arang kompos bioaktif) to Increase the Growth and Yield of Rice (*Oryza sativa* L.) in West Kalimantan. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research, 6th International Conference on Community Development*. 349: 23-26.
- Teodoro, M., Trakal, L., Gallagher, B. N., Šimek, P., Soudek, P., Pohořelý, M., Beesley, L., Jačka, L., Kovář, M., Seyedsadr, S., & Mohan, D. 2020). Application of co-composted biochar significantly improved plant-growth relevant physical/chemical properties of a metal contaminated soil. *Chemosphere*. 242: 1-10.
- Wang, Y., Lu, J., Ren, T., Hussain, S., Guo, C., Wang, S., Cong, R., & Li, X. 2017. Effects of nitrogen and tiller type on grain yield and physiological responses in rice. *AoB Plants*, 9.
- Yin, S., Suo, F., Zheng, Y., You, X., Li, H., Wang, J., Zhang, C., Li, Y., & Cheng, Y. 2022. Biochar-compost amendment enhanced sorghum growth and yield by improving soil physicochemical properties and shifting soil bacterial community in a coastal soil. *Frontiers in Environmental Science*. 10: 1-13.
- Zhang, Y., Yu, C., Lin, J., Liu, J., Liu, B., Wang, J., Huang, A., Li, H., & Zhao, T. 2017. OsMPH1 regulates plant height and improves grain yield in rice. *PLoS ONE*. 12.