

PENGARUH PEMBERIAN BIOCHAR DIPERKAYA DAN AZOTOBACTER TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PADI PADA TANAH ULTISOL

THE EFFECT OF ENRICHED BIOCHAR AND AZOTOBACTER ON THE GROWTH AND YIELD OF RICE IN ULTISOL SOIL

Karyanti¹¹, Sutarman Gafur², Tatang Abdurrahman²

¹*Magister Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Pontianak*

²*Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Pontianak*

ABSTRACT

The study aims to determine the effect of enriched biochar and Azotobacter in increasing the growth and yield of rice plants on ultisol soil. The experiment was arranged using a split plot design using the Randomized Block Design method. The main plots were Azotobacter treatment (without Azotobacter and Azotobacteri application), and subplots used enriched biochar packages (Biochar 7.5%; Biochar 7.5% + 5% tankos compost; Biochar 7.5% + cow manure 5 %; Biochar 7.5% + compost tankos 7.5%; Biochar 7.5% + cow manure 7.5%). The interaction of enriched biochar and Azotobacter had a significant effect on the increase in C-Organic, N-total and P₂O₅ in the soil after incubation, and had a significant effect on the panicle length variable. Biochar 7.5% + compost tankos 7.5% was able to increase the pH value of the soil better in PMK soil, and at biochar 7.5% + cow manure 7.5% could increase plant height and the maximum number of tillers. The application of Azotobacter had an effect on the K levels of the ultisol soil, and the highest K levels were obtained in the treatment without Azotobacter.

Key-words: Azotobacter, enriched biochar, rice, ultisol soil

INTISARI

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari biochar yang diperkaya dan *Azotobacter* dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi pada tanah PMK. Percobaan disusun menggunakan rancangan petak tebagi (*Splitplot*) dengan metode Rancangan Acak Kelompok. Petak utama yaitu perlakuan *Azotobacter* (tanpa *Azotobacter* dan aplikasi *Azotobacteri*), dan anak petak yaitu penggunaan paket biochar diperkaya yaitu (Biochar 7,5%; Biochar 7,5% + kompos tankos 5%; Biochar 7,5% + pupuk kandang sapi 5%; Biochar 7,5% + kompos tankos 7,5%; Biochar 7,5% + pupuk kandang sapi 7,5%). Interaksi biochar diperkaya dan *Azotobacter* memberikan pengaruh nyata pada peningkatan C-Organik, N-total dan P₂O₅ di dalam tanah setelah diinkubasi, serta memberikan pengaruh nyata pada variabel panjang malai. Biochar 7,5% + kompos tankos 7,5% mampu meningkatkan nilai pH tanah yang lebih baik pada tanah PMK, serta pada biochar 7,5% + pupuk kandang sapi 7,5% dapat meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah anakan maksimum. Pengaplikasian *Azotobacter* memberikan pengaruh terhadap kadar K tanah PMK, dan diperoleh kadar K tertinggi yaitu pada perlakuan tanpa *Azotobacter*.

Kata kunci : *Azotobacter*, biochar diperkaya, padi, tanah PMK

¹ Alamat penulis untuk korespondensi: Karyanti. karyantikaryanti111@gmail.com

PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan utama masyarakat Indonesia, karena sebagian besar masyarakat Indonesia mengkonsumsi nasi sebagai makanan pokok. Semakin sempitnya lahan pertanian yang disebabkan oleh alih fungsi lahan menjadi non pertanian membuat komoditas padi di Indonesia semakin tahun menurun kuantitasnya. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kalimantan Barat (2018) bahwa produksi padi di Kalimantan Barat pada tahun 2018 berjumlah 622.041 ton gabah kering giling atau setara dengan 404.327 ton beras, dengan rata-rata produktivitas 3 ton/ha. Meskipun produksi padi di Kalimantan Barat secara umum telah melebihi dari kebutuhan penduduk Kalimantan Barat, namun secara produktivitas masih tergolong rendah. Oleh karena itu, perlu upaya peningkatan produktivitas tanaman padi salah satunya dengan memanfaatkan lahan podsolik merah kuning (PMK) yang memiliki sebaran terluas di Kalimantan Barat yaitu sekitar 9,2 juta ha atau 64,83% dari luas wilayah yang mencapai 14,7 juta ha (BPS Kalbar 2020).

Tanah PMK yang digunakan sebagai tempat tumbuh tanaman padi secara keseluruhan mempunyai sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang kurang baik bagi tanaman salah satunya yaitu struktur tanahnya lempung berpasir, permeabilitasnya rendah, aerasi tanah jelek, kondisi tanah yang bereaksi masam, kapasitas menahan air rendah, unsur hara dan kapasitas tukar kation juga sangat rendah. Sehingga upaya perluasan lahan budidaya pada tanah PMK perlu diimbangi dengan intensifikasi lahan salah satunya dengan pemberian biochar yang diperkaya bahan organik dan *Azotobacter*.

Biochar merupakan butiran halus substansi arang yang *porous* yang berfungsi sebagai pembenah tanah organik dan dapat

meningkatkan kesuburan tanah secara fisik maupun kimia. Menurut Masulili, (2010) biochar yang diperkaya dengan bahan organik seperti kompos tandan kosong kelapa sawit (tankos) dan kotoran sapi dapat digunakan untuk menambah C-organik tanah. Penggunaan biochar dapat meningkatkan perbaikan struktur tanah, peningkatan kapasitas penyimpanan air tanah dan penurunan kekuatan tanah (Chan *et al.*, 2007).

Pemanfaatan bakteri *Azotobacter* untuk kegiatan budidaya tanaman padi yaitu dapat membantu dalam menambat nitrogen dari alam, sehingga dapat membantu dalam mensuplai hara N di dalam tanah untuk tanaman. Menurut Alexander, (1977) *Azotobacter* merupakan bakteri fiksasi N₂ yang mampu menghasilkan substansi zat pemacu tumbuh giberelin dan sitokinin sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman dan akar. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh dari biochar yang diperkaya dan *Azotobacter* dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi pada tanah PMK.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: tanah podsolik merah kuning, benih padi unggul varietas Inpago 10, biochar sekam padi, *Azotobacter*, kompos tankos, pupuk kandang sapi, pupuk NPK majemuk, pestisida, dan polybag (40x50 cm). Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain cangkul, sekop, ayakan tanah, parang, meteran, thermohyrometer, thermometer, timbangan analitik, alat tulis dan alat-alat yang menunjang penelitian ini.

Percobaan disusun menggunakan rancangan petak tebagi (*Splitplot*) dengan

metode Rancangan Acak Kelompok. Petak utama yaitu perlakuan *Azotobacter* (tanpa *Azotobacter* dan aplikasi *Azotobacteri*), dan anak petak yaitu penggunaan paket biochar diperkaya yaitu (Biochar 7,5%; Biochar 7,5% + kompos tankos 5%; Biochar 7,5% + pupuk kandang sapi 5%; Biochar 7,5% + kompos tankos 7,5%; Biochar 7,5% + pupuk kandang sapi 7,5%), setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali dan terdapat 3 sampel tanaman sehingga jumlah unit percobaan yaitu 90 tanaman.

Variabel yang diamati terdiri dari sifat kimia tanah PMK setelah diinkubasi meliputi nilai pH tanah, C-organik, N total, P₂O₅, dan K. selanjutnya variabel pertumbuhan dan hasil tanaman padi yaitu tinggi tanaman, jumlah anakan maksimum, jumlah anakan produktif, bobot kering tanaman, panjang malai, bobot gabah per malai, jumlah gabah per malai, bobot 1000 biji, dan bobot gabah kering giling.

Data rata-rata hasil pengamatan selanjutnya ditabulasi dan dianalisis keragamannya menggunakan analisis statistik rancangan petak terbagi (*Splitplot*) untuk mengetahui apakah perlakuan yang diberikan berpengaruh terhadap variabel yang diamati, jika berpengaruh nyata maka dilanjutkan

dengan uji BNT 5% untuk mengetahui perbedaan pada setiap taraf perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Media Tanam. Kondisi umum tanah PMK yang digunakan sebagai media tumbuh tanaman padi setelah diinkubasi dengan biochar diperkaya dan *Azotobacter* menunjukkan bahwa perlakuan biochar yang diperkaya dengan berbagai bahan organik memberikan pengaruh nyata terhadap nilai pH tanah, dan P₂O₅, sedangkan perlakuan *Azotobacter* memberikan pengaruh nyata terhadap P₂O₅, dan K. Interaksi dari biochar diperkaya dan *Azotobacter* memberikan pengaruh nyata terhadap C-Organik, N-Total, dan P₂O₅.

Hasil uji BNT menunjukkan bahwa C-Organik tanah PMK setelah diinkubasi dengan biochar diperkaya dan *Azotobacter* tertinggi adalah pada interaksi biochar 7,5% tanpa *Azotobacter* sebesar 1,79% berbeda nyata dengan C-Organik pada interaksi perlakuan biochar 7,5% + kompos tankos 5% tanpa *Azotobacter*, biochar 7,5% + kompos tankos 7,5% tanpa *Azotobacter*, dan biochar 7,5% +

Tabel 1. Rata-rata C-Organik, N-Total, dan P₂O₅ di dalam Tanah PMK setelah di Inkubasi pada Interaksi Biochar Diperkaya dan *Azotobacter* pada uji BNT 5%

Perlakuan	C Organik (%)	N Total (%)	P ₂ O ₅ (ppm)
Biochar 7,5% tanpa <i>Azotobacter</i>	1,79 a	0,24 a	3,59 c
Biochar 7,5% dengan <i>Azotobacter</i>	1,20 abc	0,16 ab	37,33 bc
Biochar 7,5% + kompos tankos 5% tanpa <i>Azotobacter</i>	1,12 bc	0,16 ab	162,48 a
Biochar 7,5% + kompos tankos 5% dengan <i>Azotobacter</i>	1,54 abc	0,23 ab	46,79 bc
Biochar 7,5% + pupuk kandang sapi 5% tanpa <i>Azotobacter</i>	1,33 abc	0,19 ab	142,01 a
Biochar 7,5% + pupuk kandang sapi 5% dengan <i>Azotobacter</i>	1,23 abc	0,19 ab	9,94 c
Biochar 7,5% + kompos tankos 7,5% tanpa <i>Azotobacter</i>	1,13 bc	0,17 ab	46,60 bc
Biochar 7,5% + kompos tankos 7,5% dengan <i>Azotobacter</i>	1,63 ab	0,22 ab	12,95 c
Biochar 7,5% + pupuk kandang sapi 7,5% tanpa <i>Azotobacter</i>	1,23 abc	0,18 ab	76,54 b
Biochar 7,5% + pupuk kandang sapi 7,5% dg <i>Azotobacter</i>	0,78 c	0,13 b	24,03 bc
BNT 5%	0,66	0,09	60,31

Keterangan = Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada Uji BNT 5%.

Tabel 2. Rata-rata pH Tanah PMK Setelah diinkubasi dengan Biochar Diperkaya pada Uji BNT 5%

Perlakuan	Nilai pH
Biochar 7,5% ;	4,72 b
Biochar 7,5% + kompos tankos 5%	4,99 a
Biochar 7,5% + pupuk kandang sapi 5%	4,90 ab
Biochar 7,5% + kompos tankos 7,5%	5,11 a
Biochar 7,5% + pupuk kandang sapi 7,5%	4,91 ab
BNT 5%	0,23

Keterangan = Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada Uji BNT 5%.

Tabel 3. Rata-rata Nilai K Tanah PMK Setelah di Inkubasi dengan *Azotobacter* pada Uji BNT 5%

Perlakuan	K Tanah ($\text{cmol}^{(+)}\text{kg}^{-1}$)
Tanpa <i>Azotobacter</i>	1,57 a
Dengan <i>Azotobacter</i>	1,10 b
BNT 5%	0,34

Keterangan = Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada Uji BNT 5%

pupuk kandang sapi 7,5% dengan *Azotobacter*, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. N-Total tanah PMK setelah inkubasi menunjukkan bahwa nilai N-total tertinggi yaitu pada interaksi biochar 7,5% tanpa *Azotobacter* sebesar 0,24%, berbeda nyata dengan N-total pada interaksi biochar 7,5% + pupuk kandang sapi 7,5% dengan *Azotobacter* namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. P_2O_5 tanah PMK setelah diinkubasi dengan biochar diperkaya dan *Azotobacter* menunjukkan nilai tertinggi yaitu pada interaksi biochar 7,5% + kompos tankos 5% tanpa *Azotobacter* rata-rata 162,48 ppm, berbeda tidak nyata dengan interaksi perlakuan biochar 7,5% + pupuk kandang sapi 5% tanpa *Azotobacter*, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai pH tanah PMK setelah diinkubasi dengan biochar diperkaya menunjukkan bahwa peningkatan nilai pH tertinggi yaitu pada perlakuan Biochar 7,5% + kompos tankos 7,5% dengan rata-rata 5,11, yang berbeda nyata dengan nilai pH pada

perlakuan biochar 7,5%, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena adanya tambahan kompos tankos yang mempunyai nilai pH 8,92 (Hasil Analisis Lab. Kimia dan Kesuburan Tanah, Faperta Untan). Kompos tankos mengandung sejumlah kation-kation basa terutama kalium yang cukup tinggi yaitu 0,01% sehingga menyebabkan konsentrasi ion OH^- meningkat yang menyebabkan pH tanah menjadi meningkat.

Kadar K tanah PMK setelah diinkubasi pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pada perlakuan tanpa *Azotobacter* diperoleh nilai K tertinggi setelah diinkubasi dengan rata-rata 1,57 $\text{cmol}^{(+)}\text{kg}^{-1}$ dan berbeda nyata dengan kadar K tanah pada perlakuan dengan pemberian *Azotobacter*.

Pertumbuhan Tanaman Padi. Hasil analisis keragaman terhadap pertumbuhan tanaman padi pada tanah PMK akibat biochar diperkaya dan *Azotobacter* menunjukkan bahwa perlakuan

biochar di per kaya secara mandiri berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah anak maksimum. Sedangkan pada variabel jumlah anakan produktif dan berat kering tanaman tidak menunjukkan adanya pengaruh nyata.

Hasil uji BNT pada Tabel 4 menunjukkan bahwa tinggi tanaman pada perlakuan biochar diperkaya secara mandiri yaitu pada perlakuan biochar 7,5% + pupuk kandang sapi 7,5% diperoleh tinggi tanaman tertinggi dengan rata-rata 90,54 cm, berbeda nyata dengan tinggi tanaman pada perlakuan biochar 7,5%, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Jumlah anakan maksimum berdasarkan hasil uji BNT menunjukkan bahwa pada perlakuan biochar

7,5% + pupuk kandang sapi 7,5% diperoleh jumlah anakan terbanyak dan berbeda nyata dengan jumlah anakan pada perlakuan Biochar 7,5% + kompos tankos 7,5% dan Biochar 7,5%, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya.

Hasil Tanaman Padi. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pada interaksi biochar diperkaya dan *Azotobacter* memberikan pengaruh nyata terhadap variabel panjang malai, sedangkan pada variabel berat gabah per malai, jumlah gabah per malai, bobot 1000 biji, dan bobot gabah kering giling menunjukkan pengaruh tidak nyata.

Tabel 4. Rata-rata Tinggi Tanaman dan Jumlah Anakan Maksimum dengan Perlakuan Biochar Diperkaya pada Uji BNT 5%

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Anakan Maksimum (batang)
Biochar 7,5%;	84,14 b	17,89 c
Biochar 7,5% + kompos tankos 5%	88,53 a	21,89 ab
Biochar 7,5% + pupuk kandang sapi 5%	88,27 a	22,00 ab
Biochar 7,5% + kompos tankos 7,5%	87,26 ab	20,33 bc
Biochar 7,5% + pupuk kandang sapi 7,5%	90,54 a	23,88 a
BNT 5%	3,47	2,96

Keterangan = Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada Uji BNT 5%

Tabel 5. Rata-rata Panjang Malai pada Interaksi Biochar Diperkaya dan *Azotobacter* uji BNT 5%

Perlakuan	Panjang Malai (cm)
Biochar 7,5% tanpa <i>Azotobacter</i>	18,41 ab
Biochar 7,5% dengan <i>Azotobacter</i>	14,90 b
Biochar 7,5% + kompos tankos 5% tanpa <i>Azotobacter</i>	20,18 ab
Biochar 7,5% + kompos tankos 5% dengan <i>Azotobacter</i>	17,52 ab
Biochar 7,5% + pupuk kandang sapi 5% tanpa <i>Azotobacter</i>	16,13 ab
Biochar 7,5% + pupuk kandang sapi 5% dengan <i>Azotobacter</i>	17,57 ab
Biochar 7,5% + kompos tankos 7,5% tanpa <i>Azotobacter</i>	18,09 ab
Biochar 7,5% + kompos tankos 7,5% dengan <i>Azotobacter</i>	21,83 a
Biochar 7,5% + pupuk kandang sapi 7,5% tanpa <i>Azotobacter</i>	20,79 ab
Biochar 7,5% + pupuk kandang sapi 7,5% dengan <i>Azotobacter</i>	15,54 b
BNT 5%	5,99

Keterangan = Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada Uji BNT 5%

Berdasarkan hasil uji BNT pada Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata malai padi terpanjang adalah pada interaksi biochar 7,5% + kompos tankos 7,5% dengan *Azotobacter*

dengan rata-rata 21,83 cm, yang berbeda nyata panjang malai pada interaksi biochar 7,5% dengan *Azotobacter* dan biochar 7,5% + pupuk kandang sapi 7,5% dengan *Azotobacter* namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena biochar diperkaya dengan kompos tankos dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Perbaikan sifat tanah tersebut menyebabkan akar tanaman dapat berkembang dan menyerap unsur hara dengan baik. Akibatnya daun tanaman berkembang lebih baik, sehingga dapat melakukan proses fotosintesis lebih baik. Kondisi ini memungkinkan tanaman tumbuh lebih baik yang ditunjukkan dengan peningkatan berat jerami dan panjang malai.

Penelitian Nurida *et al.* (2012) menunjukkan bahwa pemberian biochar kulit buah kakao dan sekam padi berpengaruh nyata terhadap berat jerami kering dan hasil gabah pada tanaman padi. Kompos tankos mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi padi. Peningkatan ini disebabkan karena kompos tankos mampu menyediakan unsur hara makro dan mikro yang dimanfaatkan oleh tanaman untuk proses pertumbuhan dan produksi padi. Selanjutnya bahan organik kompos tankos yang terurai secara sempurna akibat dari perombakan senyawa – senyawa kompleks oleh mikroorganisme akan menghasilkan sejumlah unsur hara yang penting seperti N, P, K (Darnoko, 1993). Selanjutnya Hardjowigeno (2004) menyatakan bahwa bahan organik akan memperbaiki struktur tanah sehingga ketersediaan unsur hara yang akan diserap tanaman semakin meningkat pula. Peningkatan penyerapan unsur hara akan meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman.

KESIMPULAN

1. Interaksi biochar diperkaya dan *Azotobacter* memberikan pengaruh nyata pada peningkatan C-Organik, N-total dan

P₂O₅ di dalam tanah setelah diinkubasi, serta memberikan pengaruh nyata pada variabel panjang malai.

2. Biochar 7,5% + kompos tankos 7,5% mampu meningkatkan nilai pH tanah yang lebih baik pada tanah PMK, serta pada biochar 7,5% + pupuk kandang sapi 7,5% dapat meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah anakan maksimum.
3. Pengaplikasian *Azotobacter* memberikan pengaruh terhadap kadar K tanah PMK, dan diperoleh kadar K tertinggi yaitu pada perlakuan tanpa *Azotobacter*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, M. 1977. *Introduction to Soil Microbiology*, 2nd edition. John Wiley and Sons. New York.
- Badan Pusat Statistik. 2018. *Kalbar Dalam Angka*. 246-250.
- Badan Pusat Statistik. 2020. *Provinsi Kalimantan Barat dalam Angka*. BPS Kalbar. Pontianak.
- Chan, E. C. S. dan M. J. Pelczar. 2007. *Dasar-Dasar Mikrobiologi* Jilid I. UI Press. Jakarta.
- Darnoko, Z. Poeloengan dan I. Anas. 1993. Pembuatan Pupuk Organik dari Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Buletin Penelitian Kelapa Sawit*.
- Hardjowigeno, S. 2004. *Ilmu Tanah*. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Masulili, A. 2010. Rice Husk Biochar for Rice Based Cropping System in Acid Soil 1. The Characteristic of Rice Husk Biochar and Its Influence on the Properties of Acid Sulfate Soils and Rice Growth in West Kalimantan, Indonesia. *Journal of Agricultural Science*.

Nurida., N. L., A. Rachman & Sutono. 2012. Potensi pembenah tanah biochar dalam pemulihan sifat tanah terdegradasi dan peningkatan hasil jagung pada Typic Kanhapludults lampung. *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Kealaman: Buana Sains*. Tribhuana Press.