

Percobaan Pemberian Biochar terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis pada Lahan Bekas Tambang Batubara (Experiments of Giving Biochar to The Growth of Sweet Corn Plants on Ex-Coal Mining Areas)

Indah Ellyana¹, Manfarizah¹, dan Yadi Jufri^{1*}

¹Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala
corresponding author: yadijufri65@gmail.com

Abstrak. Biochar atau arang hayati yang merupakan hasil dari proses pemanasan biomassa organik pada keadaan oksigen terbatas. Biochar dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk memulihkan dan meningkatkan kualitas kesuburan tanah terdegradasi atau lahan kritis seperti salah satunya tanah bekas tambang batubara. Permasalahan umum lahan bekas tambang batubara yaitu terjadinya pemadatan tanah, kekurangan unsur hara, pH rendah, penurunan populasi mikroba tanah dan pencemaran logam-logam berat. Untuk itu diperlukan upaya rehabilitasi menggunakan bahan pembenah tanah salah satunya penggunaan biochar. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) pola non faktorial yang terdiri dari perlakuan B0 (tanpa biochar), B1 (biochar bambu 10 ton ha⁻¹), B2 (biochar bambu 20 ton ha⁻¹), B3 (biochar embedded-NPK 10 ton ha⁻¹), dan B4 (biochar embedded- NPK 20 ton ha⁻¹). Perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Parameter yang diamati adalah pertumbuhan tanaman jagung manis yang terdiri dari tinggi tanaman (15, 30 dan 45 HST), berat basah berangkas atas dan berat kering berangkas atas. Hasil penelitian yang didapatkan adalah bahwa pemberian biochar dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung manis yaitu pada tinggi tanaman (30 dan 45 HST) dan berat berangkas atas dibandingkan dengan tanpa pemberian biochar. Perlakuan biochar bambu 10 ton ha⁻¹ memberikan respon terbaik dengan nilai tinggi.

Kata Kunci: biochar, tanah bekas tambang, pertumbuhan tanaman

Abstract. Biochar or biological charcoal which is the result of heating organic biomass under limited oxygen conditions. Biochar can be used as an alternative to restore and improve the quality of degraded soil fertility or critical land such as ex-coal mining land. Common problems of ex-coal mining land include soil compaction, nutrient deficiency, low pH, decreased soil microbial population and heavy metal pollution. For this reason, rehabilitation efforts are needed using soil amendements, one of which is the use of biochar. This study used a non-factorial randomized block design (RBD) consisting of treatment B0 (without biochar), B1 (10 ton ha⁻¹ bamboo biochar), B2 (20 ton ha⁻¹ bamboo biochar), B3 (10 ton ha⁻¹ embedded biochar-NPK), B4 (20 ton ha⁻¹ embedded biochar-NPK). The treatments was repeated three times. The parameters observed were the growth of sweet maize plants consisting of plant height (15, 30, and 45 DAS), wet weight of the top trunks and dry weight of the top trunks. The results obtained are that the provision of biochar can increase the growth of sweet corn plants, namely at plant height (30 and 45 DAS) and weight of the top crop compared to without giving biochar. The 10 ton ha⁻¹ bamboo biochar treatment gave the best response with high value.

Keyword: biochar, ex-coal mining soil, plant growth

PENDAHULUAN

Pertambangan batubara adalah salah satu penghasil atau pendapatan suatu daerah yang besar, akan tetapi kegiatan penambangan tersebut menimbulkan efek negatif yang bisa membuat lingkungan menjadi rusak akibat terjadinya penggalian pada tanah sehingga vegetasi menjadi terbuka atau yang disebut dengan proses *land clearing*, proses ini menyebabkan ketersediaan unsur hara dan bahan organik di dalam tanah menjadi hilang, perubahan pada bentuk topografi dan membuat air dan tanah menjadi tercemar (Purnamayani *et al.*, 2015). Untuk itu, diperlukan adanya suatu kegiatan sebagai upaya untuk meminimalkan kerusakan pada lingkungan yang lebih lanjut. Upaya tersebut dapat ditempuh dengan cara mereklamasi ekosistem yang telah rusak yaitu dengan pemberian bahan pembenah tanah berupa biochar.

Biochar adalah arang hayati yang berpori yang bisa menahan dan menjadikan air dan nutrisi hara lebih tersedia bagi tanaman dalam jangka waktu yang panjang. Apabila biochar difungsikan sebagai bahan pembenah tanah bersama dengan pemberian pupuk organik maupun anorganik, biochar mampu memberikan peningkatan hasil produktivitas juga retensi dan ketersediaan hara bagi tanaman dibandingkan bahan organik biasa (Gani, 2009). Biochar juga bisa dipergunakan sebagai salah satu alternatif yang dapat memulihkan atau meningkatkan kualitas kesuburan pada tanah yang telah rusak seperti halnya tanah bekas tambang. Biochar dapat menjaga keseimbangan karbon (C) dan nitrogen (N) dalam tanah untuk jangka waktu yang panjang.

Tanaman jagung manis banyak digunakan oleh peneliti sebagai objek penelitian disebabkan karena tanaman jagung manis merupakan salah satu tanaman yang responsif terhadap kondisi perubahan lingkungan terutama pada tanah. Maka perlu dilakukan sebuah penelitian dengan percobaan pemberian biochar terhadap pertumbuhan tanaman pada lahan bekas tambang batubara dengan menggunakan tanaman jagung sebagai tanaman indikator.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan juni 2019 di kebun percobaan Universitas Syiah Kuala Banda Aceh. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) pola non factorial. Alat yang digunakan adalah meteran, pot, ayakan, timbangan, Kon-Tiki sebagai metode pembuatan biochar serta alat-alat laboratorium. Bahan yang digunakan adalah bahan tanah yang berasal dari lahan bekas tambang batubara PT. Mifa bersaudara di Kabupaten Aceh Barat, limbah bambu apus, benih jagung manis, pupuk urea, KCL dan SP36.

Tahapan Penelitian

Penelitian terdiri dari beberapa tahap yaitu:

Persiapan dan Analisis Bahan Tanah

Pengambilan bahan tanah dilakukan di lahan bekas tambang batubara yang berasal dari PT. Mifa Bersaudara yang berlokasi di Meulaboh, Kabupaten Aceh Barat. Selanjutnya dilakukan pengambilan sampel bahan tanah untuk dianalisis sebelum bahan tanah diinkubasi.

Persiapan Media Tanam dan Pembuatan Biochar

Sebanyak 20 kg bahan tanah yang sudah dikeringanginkan dan diayak (menggunakan ayakan 5 mm) dimasukkan ke dalam pot percobaan, lalu dicampurkan dan diaduk dengan biochar sesuai dosis dari masing-masing perlakuan.

Biochar dari bahan dasar limbah bambu dipotong hingga berukuran 30 cm dan dibelah menjadi empat bagian. Setelah itu, bambu dijemur hingga keringangin. Kemudian bambu dimasukkan secara bertahap ke dalam Kon-Tiki yaitu metode yang digunakan untuk pembakaran bahan yang akan dijadikan biochar. Pembakaran berlangsung selama 40 menit. Kemudian disiram menggunakan air yang bersih agar tidak menjadi abu dan dikeluarkan dengan menggunakan sekop lalu dikeringanginkan. Selanjutnya ditumbuk dan diayak dengan ukuran ayakan 2 mm.

Biochar bambu yang sudah jadi tersebut diambil sebagian untuk dijadikan biochar *embedded*-NPK. Pembuatan biochar *embedded*-NPK yaitu dimasukkan biochar bambu kedalam wadah/ tempat per masing-masing dosis, lalu disiapkan pupuk tunggal (urea, SP36, dan KCL) dan timbang sesuai dosis yang dibutuhkan, lalu pupuk dihaluskan dengan cara

ditumbuk agar mudah terlarut di dalam air. Disiapkan botol dan dimasukkan air dengan ukuran setengah dari jumlah volume biochar bambu atau setara dengan 100 ml air per 200 ml biochar bambu. Dimasukkan pupuk yang telah disiapkan ke dalam botol yang telah diisi air dan diaduk menggunakan *shaker* selama 15 menit. Selanjutnya larutan yang telah diaduk dicampurkan ke dalam wadah yang berisi biochar bambu dan diaduk lagi menggunakan *shaker* selama 15 menit agar tercampur dengan baik dan diamkan selama 7 hari agar bisa digunakan ke dalam tanah.

Aplikasi Biochar dan Pemupukan

Aplikasi biochar diberikan setelah tanah dimasukkan ke dalam pot percobaan dan diinkubasi selama 14 hari sebelum penanaman. Pupuk diberikan saat tanaman berumur 7 hari untuk perlakuan biochar bambu sedangkan untuk biochar *embedded*-NPK tidak perlu adanya penambahan pupuk.

Penanaman dan Pemeliharaan

Penanaman dilakukan setelah tanah diinkubasi dengan biochar di dalam pot selama 14 hari. lalu dilanjutkan dengan pembuatan lubang sedalam 2-3 cm, setiap lubang diberi 2 benih jagung manis. Setelah itu tutup lubang ditutup kembali dan dibasahi air agar kelembaban tanah terjaga. Setelah 15 hari penanaman, dipilih satu yang terbaik dan satu lagi dimatikan dengan cara dibenamkan ke dalam tanah. Penyiraman dilakukan setiap pagi dan sore hari selama masa pertumbuhan dengan menggunakan gembor, kecuali hari hujan atau disesuaikan dengan kondisi di lapangan. Penyiangan gulma akan dilakukan 7 hari sekali atau tergantung dari pertumbuhan gulma dengan cara mencabut menggunakan tangan.

Pengamatan Parameter Pertumbuhan

Ada dua parameter yaitu Tinggi tanaman yang diamati pada umur 15, 30 dan 45 hari setelah tanam (HST) yang diukur dari pangkal batang hingga ujung daun dan berat basah berangkas atas tanaman ditimbang pada saat tanaman berumur 45 (HST) bagian yang digunakan yaitu batang dan daun tanaman, selanjutnya dikeringovenkan pada suhu 66°C selama 48 jam untuk mendapatkan berat kering berangkas atas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Tanah Percobaan

Tabel 1. Hasil Analisis Kimia dan Fisika Tanah Bekas Tambang Batubara.

No.	Aspek Analisis	Nilai	Kriteria
1	pH (H ₂ O)	5,55	Masam
2	N-total (%)	0,04	Sangat rendah
3	P-tersedia (mg kg ⁻¹)	0,30	Sangat rendah
4	K-total (%)	0,66	Sangat rendah
5	C-organik (%)	0,17	Sangat rendah
6	Tekstur		
	Pasir (%)	70	
	Debu (%)	25	Lempung berpasir
	Liat (%)	5	

Tabel 1 menunjukkan bahwa bahan tanah yang digunakan pada penelitian ini merupakan bahan tanah pada lahan bekas tambang batubara, dimana kondisi kesuburan tanah

yang tergolong sangat rendah. Nilai pH yaitu 5,55 tergolong masam. N-total, P-tersedia, K-total dan C-organik tergolong ke dalam kriteria sangat rendah yang menyebabkan kesuburan tanah pada lahan bekas tambang batubara ini sangat rendah.

Tekstur pada tanah ini ialah tekstur *sandy loam* atau lempung berpasir. Tanah dengan tekstur yang kasar mempunyai kapasitas menahan air yang lebih kecil daripada tanah dengan tekstur halus. Hal ini terjadi karena pada tanah yang bertekstur kasar mempunyai luas permukaan yang lebih kecil dan didominasi oleh pori makro. Oleh sebab itu, tanaman yang ditanam pada tanah berpasir, umumnya lebih mudah terjadi kekeringan (Prasetyo *et al.*, 2014)

Tinggi Tanaman Jagung Manis

Pemberian biochar pada tanah bekas tambang batubara memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 30 dan 45 HST, sedangkan tinggi tanaman 15 HST tidak berpengaruh nyata.

Tabel 2. Rata-rata Tinggi Tanaman Jagung Manis Akibat Pemberian Biochar pada Tanah Bekas Tambang Batubara

Perlakuan	Tinggi Tanaman (HST)		
	15	30	45
cm.....		
B0 (Tanpa biochar)	18,47	25,03 a	52,20 a
B1 (Biochar bambu 10 ton ha ⁻¹)	17,13	37,67 ab	86,27 c
B2 (Biochar bambu 20 ton ha ⁻¹)	18,30	39,67 b	80,83 bc
B3 (Biochar <i>embedded</i> -NPK 10 ton ha ⁻¹)	17,40	26,67 ab	68,67 b
B4 (Biochar <i>embedded</i> -NPK 20 ton ha ⁻¹)	18,90	38,00 ab	85,55 c
BNJ _{0,05}	-	14,42	14,86

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang tidak sama berbeda nyata menurut uji BNJ_{0,05}.

Tabel 2 menunjukkan bahwa tinggi tanaman pada dosis biochar umur 15 HST tanaman belum memberikan respon. Hal tersebut membuktikan dalam jangka pendek biochar belum berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman karena sifat biochar tahan lama di tanah (Fitri, 2019).

Pemberian perlakuan biochar bambu dalam tanah terdapat peningkatan pertumbuhan tanaman yang berhubungan dengan jenis biochar dan takaran dosis yang diberikan. Hal ini didukung hasil penelitian Nisa (2010) tanah yang diberikan perlakuan biochar dengan dosis 10 ton ha⁻¹ dapat menaikkan nilai pH tanah dari kondisi awal 6,78 menjadi 7,40 atau naik menjadi 9,14%. Pengaruh dosis pada biochar terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tergantung pada jumlah yang ditambahkan ke dalam tanah. Dengan pemberian dosis biochar 0,4-0,8 ton ha⁻¹ pada berbagai tanaman terjadi peningkatan produktivitas yang nyata berkisar antara 20-220% dengan produksi biomassa tanaman mencapai 120-320% dibanding kontrol dengan dosis 0 ton ha⁻¹ (Lehmann, 2007).

Berat Berangkas Atas Tanaman Jagung Manis

Pemberian biochar pada tanah bekas tambang batubara memberikan pengaruh nyata terhadap berat berangkas basah atas dan berat berangkas kering atas tanaman jagung manis.

Tabel 3 menunjukkan bahwa biochar bambu dengan dosis 10 ton ha⁻¹ memberikan respon terbaik pada parameter berat berangkas atas tanaman jagung manis, dimana biochar bambu mampu menahan tingkat kehilangan air yang disebabkan oleh pencucian sehingga air dan nutrisi lebih tersedia bagi tanaman. Pembentukan biomassa tanaman, kandungan air dan

unsur hara yang ditahan oleh biochar di dalam tanah bertahan lama yang mendukung dalam peningkatan pertumbuhan tanaman. Hal ini membuktikan bahwa dengan pemberian biochar dari jenis bahan yang berbeda dapat menyebabkan perbedaan pada biomassa tanaman, hal itu juga terjadi pada takaran dosis biochar yang diberikan, semakin tinggi takaran yang diberikan maka semakin besar pula total biomassa tanaman (Endriani dan Kurniawan, 2018).

Tabel 3. Rata-rata Berat Berangkas Atas Tanaman Jagung Manis Akibat Pemberian Biochar pada Tanah Bekas Tambang Batubara

Perlakuan	Berat Berangkas Basah Atas	Berat Berangkas Kering Atas
B0 (Tanpa biochar)	17,23 a	1,93 a
B1 (Biochar bambu 10 ton ha ⁻¹)	82,67 b	12,97 b
B2 (Biochar bambu 20 ton ha ⁻¹)	71,83 b	11,55 b
B3 (Biochar <i>embedded</i> -NPK 10 ton ha ⁻¹)	28,17 a	3,69 a
B4 (Biochar <i>embedded</i> -NPK 20 ton ha ⁻¹)	66,53 b	10,47 b
BNJ _{0,05}	35,19	5,72

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang tidak sama berbeda nyata menurut uji BNJ_{0,05}.

KESIMPULAN

Pemberian biochar meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung manis yaitu pada tinggi tanaman (30 dan 45 HST) dan berat berangkas atas dibandingkan dengan tanpa pemberian biochar. Perlakuan biochar bambu 10 ton ha⁻¹ memberikan respon terbaik dengan nilai lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Endriani dan Kurniawan Agus. 2018. Konsevasi tanah dan karbon melalui pemanfaatan biochar pada pertanaman kedelai. Jurnal ilmiah ilmu terapan Universitas Jambi.
- Fitri Idil. 2019. Pengaruh pemberian biochar terhadap perbaikan sifat fisika ultisol dan tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang.
- Gani, A. 2009. Biochar penyelamat lingkungan. Warta Penelitian dan pengembangan Pertanian.
- Lehmann, J. 2007. Bioenergy in the black. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5:381-387.
- Nisa, K. 2010. Pengaruh pemupukan NPK dan biochar terhadap sifat kimia tanah, serapan hara dan hasil tanaman padi sawah. Thesis. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala.
- Purnamayani, R., J. Hendri., H. Purnama., N. Busyra dan Imdah. 2015. Laporan akhir tahun kajian teknologi reklamasi lahan pasca pertambangan batubara di Provinsi Jambi. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi. Jambi.
- Prasetyo, Y., Djatmiko dan Sulistya ningsih. 2014. Pengaruh kombinasi bahan baku dan dosis biochar terhadap sifat fisika tanah pasir pada tanaman jagung. Universitas Jember.