

# PENGARUH PEMBERIAN BIOCHAR TERHADAP TANAMAN SAWI HIJAU (*BRASSICA JUNCEA L.*) PADA LAHAN YANG TERCEMAR LIMBAH CAIR DI SUBAK CUCULAN DESA KEPAON

I Ketut Semita<sup>1\*)</sup>, I Putu Sujana<sup>2)</sup>, I Made Suryana<sup>3)</sup>

<sup>123)</sup> Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mahasaraswati Denpasar

\*Coressponding Author: ketutsumita49@gmail.com

## ABSTRACT

*This study entitled "The Effect of Type Biochar on Growth and Yield Plant Green Mustard (*Brassica juncea L.*) On The Contaminated Land Wastewater In Subak Cuculan Kepaon Village, South Denpasar District for 35 days from the date of December 26, 2016 until January 31, 2017. The study aims to determine the type of biochar most good for the growth and yield of green cabbage grown on land contaminated liquid waste , Research using Random Design (RBD) with 5 treatments, treatment biochar rice husk (B1), biochar chicken manure (B2), biochar coconut (B3), biochar mahogany (B4) and control (B0) of each treatment was repeated 5 times that number to 25. Where all treatments of chicken manure biochar treatment (B2) with a dose of 15 ton / ha gives good results most growth compared with the treatment of other biochar and highly significant ( $P < 0.01$ ) to the control (B0) for all parameters of observations such as plant height maximum, the number of maximum leaf, wet weight of the total crop per plant, fresh weight plant roots per plant, dry weight oven total crop per plant, dry weight oven plant roots per plant and treatment biochar chicken manure (B2) an increase of 35.6% against the results of the parameters total plant fresh weight per plant, and the resulting increase 153.6% to the total oven dry weight of plants per plant compared to the control (B0).*

**Keywords:** Biochar, wastewater, green mustard

## 1. PENDAHULUAN

Jumlah penduduk Indonesia yang semakin bertambah, serta meningkatnya kesadaran akan kebutuhan gizi menyebabkan bertambahnya permintaan sayuran khususnya sawi. Untuk memenuhi permintaan yang tinggi tersebut, ditambah dengan peluang pasar internasional yang cukup besar bagi komoditas tersebut, sawi layak diusahakan (Suhartini, 2002). Sebagai bahan makanan, sawi mengandung gizi yang cukup lengkap, sehingga apabila dikonsumsi sangat baik untuk mempertahankan kesehatan tubuh (Cahyono, 2003).

Dalam beberapa tahun terakhir, semakin lebih banyak tanah atau lahan yang ditemukan terkontaminasi dengan racun organik dan anorganik secara global karena pembuangan emisi dari produksi industri, kegiatan pertambangan, limbah (yaitu, biosolids dan pupuk) aplikasi, irigasi air limbah, dan pengelolaan yang tidak memadai dari penggunaan pestisida dan bahan kimia dalam produksi pertanian (Mench *et al*, 2010).

Pertanian hortikultura khususnya penanaman sawi hijau di daerah kodya denpasar pada umumnya sering

memanfaatkan air irigasi yang sudah tercemar limbah cair untuk melakukan penyiraman. Tanaman sawi hijau merupakan salah satu tanaman yang memiliki daya serap yang tinggi terhadap logam berat yang ada di lingkungan (Darmono, 2001). Logam berat yang ada di lingkungan tanah, air dan udara dengan suatu mekanisme masuk ke dalam makhluk hidup. Logam berat terserap ke dalam jaringan tanaman melalui akar, yang selanjutnya akan masuk ke dalam siklus rantai makanan (Darmono, 2001).

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan di atas, salah satu upaya yang dilakukan untuk menanggulangi hal ini adalah dengan menambahkan pembenah tanah yang berasal dari limbah bahan organik produk pertanian berupa biochar. Penambahan biochar sebagai pembenah tanah yang berasal dari hasil pembakaran limbah produk pertanian dengan oksigen terbatas, ternyata memiliki potensi yang berbeda tergantung dari jenis bahan baku dan suhu pembuatannya. Selain itu juga biochar mengandung C organik yang masih tetap bertahan di dalam karbon hitam dan mempunyai pengaruh jangka panjang dalam

mengkhelat unsur logam (Ferizal dkk,2011; Zhang *et al.*, 2013).

### **Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalahnya adalah apakah ada pengaruh pemberian beberapa jenis biochar terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau yang ditanam pada lahan yang tercemar limbah cair di Subak Cuculan Desa Kapaon.

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis biochar yang paling baik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau yang ditanam pada lahan yang tercemar limbah cair.

### **Hipotesis Penelitian**

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah pemberian jenis biochar kotoran ayam dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau dan memperbaiki tanah yang tercemar limbah cair sehingga dapat dimanfaatkan untuk pertanian yang berkelanjutan.

### **Manfaat Penelitian**

Sebagai bahan informasi kepada petani tentang teknologi budidaya tanaman sawi hijau pada lahan yang tercemar limbah cair, sebagai bahan acuan bagi pemerintah dalam pengembangan budidaya tanaman sawi hijau pada lahan yang tercemar limbah cair, membantu mengatasi masalah pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh limbah cair, dapat membuat lingkungan menjadi lebih sehat, serta dapat mengurangi dampak residu dan pencemaran lingkungan.

## **2. METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Subak Cuculan Desa Kapaon, Kecamatan Denpasar Selatan. Penelitian dilaksanakan pada Tanggal 26 Desember 2016 Sampai 31 Januari 2017, dari persemaian sampai dengan pemanenan.

### **Alat dan Bahan Penelitian**

Alat yang di gunakan dalam penelitian ini terdiri dari alat tulis menulis (Buku, Pensil, Pulpen, dan Penggaris), cetok, kamera, cangkul, pisau, meteran, gunting, timbangan analitik, papan perlakuan, tugal, dan tali rafia. Sedangkan Bahan-bahan yang di gunakan dalam penelitian ini terdiri dari tanah yang

tercemar limbah cair, benih sawi hijau, biochar kotoran ayam, biochar batok kelapa, biochar sekam padi, dan biochar kayu mahoni.

### **Rancangan Penelitian**

Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan menggunakan 5 perlakuan yaitu

B0 : Tanpa Biochar

B1 : Biochar Sekam 15 ton/ha

B2 : Biochar Kotoran Ayam 15 ton/ha

B3 : Biochar Batok Kelapa 15 ton/ha

B4 : Biochar Kayu 15 ton/ha

Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali sehingga jumlah seluruh perlakuan adalah 25. Penelitian dilakukan pada lahan yang tercemar limbah cair sablon di Subak Cuculan Desa Kapaon, Kecamatan Denpasar Selatan.

### **Pelaksanaan Penelitian**

Pelaksanaan penelitian dilakukan pada lahan seluas 1 are. Ada beberapa hal yang perlu dilakukan untuk penelitian ini, antara lain :

#### **1. Penyemaian**

Penyemaian dilakukan dengan menggunakan benih sawi varietas sinta. Benih sawi disemai pada petakan sawah yang jaraknya berdekatan dengan tempat penelitian. Setelah benih sawi tumbuh kurang lebih 7 hari dan mempunyai 3 helai daun, tanaman sawi siap untuk dipindahkan ke tempat penelitian. Penyemaian dilakukan pada tempat teduh terhindar dari sinar matahari yang terlalu banyak dan kelembaban tanah harus tetap dijaga supaya mendapatkan hasil bibit tanaman sawi yang berkualitas baik dan seragam.

#### **2. Persiapan petak penelitian**

Pertama-tama lahan digemburkan dengan menggunakan cangkul, setelah lahan gembur lahan diolah dan dibersihkan dari gulma. Setelah itu dibuatlah petakan sebanyak 25 buah dengan ukuran 1 m x 1 m, jarak petak ulangan dengan petak ulangan yang lain sekitar 50 cm dan jarak petak perlakuan dengan petak perlakuan yang lain sekitar 30 cm. Dengan menggunakan jarak tanam 10 cm x 10 cm. Kemudian petak tersebut diisi kode perlakuan dan ditempatkan secara acak sesuai dengan denah penelitian yang dibuat. Sedangkan biochar di aplikasikan ke dalam lobang penanaman 1 hari sebelum dilakukan penanaman.

#### **3. Penanaman**

Bibit sawi yang sudah tumbuh umur 7 hari semai dan mempunyai 3 helai daun

dipindah tanam ke petak penelitian dengan hati-hati agar tanaman tidak rusak. Bibit ditanam 1 buah perlobang.

#### 4. Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan dalam budidaya tanaman sawi meliputi penyiraman, penyiangan dan pembumbunan.

##### a. Penyiraman tanaman

Penyiraman dilakukan pada pagi atau sore hari apabila cuaca kering atau tidak turun hujan. Penyiraman dilakukan sampai tanah dan tanaman basah secara merata. Apabila turun hujan penyiraman tidak perlu dilakukan.

##### b. Penyiangan dan pembumbunan

Penyiangan dan pembumbunan dilakukan 1 minggu sekali dengan cara mencabut gulma-gulma yang ada, setelah itu gulma dikumpulkan lalu dikeringkan dibawah sinar matahari, setelah kering rumput kemudian dibakar.

#### 5. Pemanenan

Pemanenan dilakukan pada saat 5 minggu setelah tanam dan ditandai dengan munculnya bunga. Pemanenan dilakukan apabila tanaman 50 sampai 75% sudah muncul bunga dan daun tanaman paling bawah sudah mulai menguning. Variabel Pengamatan Pengamatan dilakukan terhadap variabel pertumbuhan tanaman sawi hijau.

Adapun variabel yang diamati antara lain:

##### 1. Tinggi tanaman maksimum (cm)

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan mengukur tanaman dari pangkal batang sampai tanaman tertinggi (Sine, 2006). Pengukuran dimulai dari saat tanaman berumur 7 hari setelah ditanam di lapangan sampai panen. Interval pengukuran adalah 7 hari sekali.

##### 2. Jumlah daun maksimum (helai)

Penghitungan terhadap jumlah daun dilakukan setiap 7 hari sekali. Penghitungan pertama kali yaitu pada saat tanaman berumur 7 hari setelah tanam di lapangan. Daun yang dihitung adalah daun yang membuka sempurna.

##### 3. Berat total basah tanaman per tanaman (g)

Pengamatan berat basah tanaman dilakukan setelah panen dengan cara membersihkan akar tanaman dari sisa-sisa tanah, terus menimbang seluruh bagian tanaman dari akar, batang, daun dan bagian bunga tanaman sawi.

##### 4. Berat basah akar tanaman per tanaman (g)

Berat basah akar dihitung setelah tanaman dipanen dengan cara menimbang bagian akar tanaman yang telah dibersihkan dan dipisahkan dari batang maupun daunnya.

##### 5. Berat kering oven total tanaman per tanaman (g)

Penghitungan berat kering total tanaman dilakukan setelah tanaman dipanen kemudian dikeringkan dalam oven terus dilanjutkan dengan menimbang seluruh bagian tanaman.

##### 6. Berat kering oven akar tanaman per tanaman (g). Berat kering akar ditimbang setelah bagian akar dikeringkan dengan oven.

### Analisis Data

Semua data yang diperoleh akan dianalisis dengan menggunakan analisa varian sesuai dengan rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK). Apabila perlakuan berpengaruh nyata atau sangat nyata, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Berdasarkan hasil analisis statistika menunjukkan bahwa semua perlakuan biochar memberikan hasil yang berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap semua parameter yang diamati. Perlakuan biochar kotoran ayam (B2) menunjukkan hasil paling baik dibandingkan dengan perlakuan biochar yang lain dan berbeda sangat nyata terhadap kontrol untuk semua parameter yang diamati seperti tinggi tanaman maksimum, jumlah daun maksimum, berat basah total tanaman per tanaman, berat basah akar per tanaman, berat kering oven total tanaman per tanaman dan berat kering oven akar tanaman per tanaman disajikan pada Tabel 1.

### Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis statistika menunjukkan bahwa semua perlakuan biochar memberikan hasil yang berpengaruh sangat nyata terhadap semua parameter yang diamati. Perlakuan biochar kotoran ayam (B2) menunjukkan hasil paling baik dibandingkan dengan perlakuan biochar yang lain dan berbeda sangat nyata terhadap kontrol untuk semua parameter yang diamati.

Tabel 1. Pengaruh rata-rata beberapa jenis biochar terhadap parameter yang diamati Perlakuan

	Tinggi tanaman maks (cm)	Jumlah daun maks (Helai)	Berat basah total tanaman per tanaman (g)	Berat basah akar tanaman per tanaman (g)	Berat kering oven Total tanaman per tanaman (g)	Berat kering oven akar tanaman per tanaman (g)
B0	33,6 c	8,6 e	155,32 d	9,72 d	8,75 d	1,51 c
B1	37,7 b	12,6 b	187,50 b	13,14 b	16,88 b	3,40 a
B2	40,84 a	14,8 a	210,62 a	15,94 a	22,19 a	3,59 a
B3	36,02 b	10,6 d	164,44 cd	11,40 c	10,92 c	2,40 b
B4	36,92 b	11,6 c	172,80 c	12,22 bc	15,49 b	2,64 b
BNT 5%	1,99	0,86	11,73	1,16	1,79	0,30

Dimana nilai rata-rata pengaruh pemberian biochar kotoran ayam (B2) menunjukkan nilai tertinggi pada tinggi tanaman yaitu (40,84 cm), jumlah daun yaitu (14,8 helai), berat basah total yaitu (210,62 g), berat basah akar yaitu (15,94 g), berat kering total yaitu (22,19 g), berat kering akar yaitu (3,59 g) dibandingkan dengan hasil rata-rata paling rendah yaitu tanpa perlakuan atau kontrol dan terjadi peningkatan hasil 35,6% untuk berat basah tanaman dan 153,6% untuk berat kering oven dibandingkan dengan kontrol.

Hal ini mungkin disebabkan karena biochar secara umum mempunyai fungsi lebih persisten dalam tanah, sehingga semua manfaat yang berhubungan dengan retensi hara dan kesuburan tanah dapat berjalan lebih lama dibandingkan bahan organik lain. Aplikasi biochar secara nyata berpotensi dalam meningkatkan beberapa sifat kimia tanah seperti pH tanah, KTK, dan beberapa senyawa seperti C-organik, N-total, serta dapat mereduksi aktivitas senyawa Fe dan Al yang berdampak terhadap peningkatan P-tersedia. Hal ini sesuai dengan penelitian Rondon *et al.*, (2007) yang menyatakan bahwa penggunaan biochar dapat meningkatkan fiksasi nitrogen, memperbaiki pertumbuhan dan meningkatkan hasil tanaman. Selain itu Taman *et al.*, (2011), melaporkan bahwa pupuk biochar ayam dan biochar limbah hijau secara signifikan dapat mengurangi Cd, Cu, dan Pb terhadap serapan sawi.

Novak *et al.*, (2009) menyatakan pula bahwa penggunaan biochar dalam tanah masam di Amerika Serikat bisa meningkatkan pH, C-Organik tanah, Mn, dan Ca serta Mengurangi S dan Zn dalam tanah berpasir. Kimetu *et al.*, (2008) melaporkan bahwa penerapan biochar memiliki dampak terbesar pada peningkatan produktivitas tanah dan konsentrasi karbon organik tanah. Serta

biochar dapat menstabilkan tanah yang terkontaminasi logam berat, meningkatkan kualitas tanah yang terkontaminasi dan memiliki penurunan yang signifikan pada serapan tanaman terhadap logam berat (Ippolito *et al.*, 2012). serta hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian (Rondon *et al.*, 2007; Novak *et al.*, 2009; Nigussie *et al.*, 2012).

Biochar yang diaplikasikan ke dalam tanah secara nyata berpotensi dalam meningkatkan beberapa sifat kimia tanah seperti pH tanah, KTK, dan beberapa senyawa seperti C-organik, N-total, serta dapat mereduksi aktivitas senyawa Fe dan Al yang berdampak terhadap peningkatan P-tersedia.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian biochar kotoran ayam (B2) dengan dosis 15 ton/ha dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah total tanaman, berat basah akar tanaman, berat kering total tanaman dan berat kering akar tanaman pada hasil pengamatan terakhir dan terjadi peningkatan hasil berat basah total tanaman sebesar 35,6%, berat kering oven total tanaman per tanaman sebesar 153,6% dibandingkan dengan kontrol.

##### Saran

Dari hasil penelitian dapat disarankan bahwa penggunaan biochar kotoran ayam (B2) dengan dosis 15 ton/ha memungkinkan sekali untuk diaplikasikan pada lahan yang tercemar limbah cair untuk mengurangi penyerapan polutan logam berat terhadap tanaman.

#### 5. REFERENSI

Cahyono, B., 2003. *Teknik dan Strategi Budi Daya sawi Hijau (Pai-Tsai)*. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta. Hal : 12-62.

- Darmono. 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam*. UI-Press. Jakarta.
- Ferizal,M., Basri,A.B. 2011. *Arang Hayati(Biochar) Sebagai Pembenh Tanah*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian(BPTP) Aceh.
- Ippolito JA, Laird DA, Busscher WJ (2012) *Environmental benefits of biochar*. J Environ Qual 41:967–972
- Mench M, Lepp N, Bert V, Schwitzguébel J-P, Gawronski SW, Schöder P, Vangronsveld J. 2010. *Successes and limitations of phytotechnologies at field scale: outcomes, assessment and outlook from COST action 859*. J Soils Sediments 10:1039–1070
- Nigusie, A., Kissi, E., Misganaw, M., and Ambaw, G. 2012. “*Effect of biochar application on soil properties and nutrien uptake of lettuces grown in chromium polluted soils,*” *American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science* 12 (3), 369-376.
- Novak, J.M., Lima, I.M., Xing, B., Gaskin, J.W., Steiner, C., Das, K.C., Ahmedna, M., Rehrh, D., Watts, D.W., Busscher, W.J., Schomberg, H., 2009. *Charcaterization of designer biochar produced at different temperatures and their effects on a loamy sand*. *Annals of Environmental Science* 3, 195-206.
- Rondon M, Lehmann J, Ramirez J, Hurtado M (2007) *Biological nitrogen fixation by common beans (Phaseolus vulgaris L.) increases with bio-char additions*. *Biol Fert Soils* 43:699–708
- Suhartini, T. 2002. *Bertanam Sawi dan Selada*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Taman, *et al.*,(2011), dalam *Using biochar for remediation of soil contaminated with heavy metals and organic polutan organik*. (2013).
- Zhang, Xiaokai; Wang, Hailong; He, Lizhi; Lu, Kouping; Sarmah, Ajit; .2013. *Using biochar for remediation of soils contaminated with heavy metals and organic pollutants*. *Environmental Science and Pollution Research International* 2012 (Dec 2013): 8472-83.