

Penggunaan biochar anorganik nitrogen dalam menghasilkan perkembangan dan produksi tanaman sawi pakchoy pada tanah lapisan bawah (*sub soil*)

Use of biochar and nitrogen fertilizer to increase the growth and results of sawi pakchoy plants on sub-layer soil (sub soil)

Zainol Arifin^{1*}, Ida Sugeng Suyani²

¹Universitas Tribhuwana Tunggaladewi

²Universitas Panca Marga

*Email korespondensi: dr.zainolarifin@gmail.com

Diterima: 01 Februari 2021 / Disetujui: 31 Maret 2022

ABSTRACT

Destination Study for knowing heavy weight on use biochar, as well as increase results on bichar use . design use use design Random The factorial group (RAK) consisting of of 2 factors , namely : The first factor is Biochar : (crowd tobacco) B₀: Control (Without Biochar) B₁: Biochar (200 g/polybag) The second factor is Nitrogen Dose (urea) N₀: Control (No Urea) N₁: 50 kg/ha (0, 4 g/pol y bag) N₂: 100 kg/ha (0, 8 g/pol y bag). The results of the study concluded that Based on the results of the study obtained there is an interaction between the two factors of treatment of the number of leaves aged 21 days and wet weight of plants (g) at the age of 28 days 200 g / polybag - 0.4 g / polybag plant growth is best found at a dose of 200 g / polybag, with plant height (24.89 cm), number of leaves (20.69 strands), leaf area (749.29 cm), wet weight (262.56 g), dry weight (19.09 g), while the best growth at nitrogen dose 100kg/ha – 0.8 g/polybag, in review of plant height (25.88 cm), number of leaves (21.38 strands), leaf area (805.44 cm), and the best mustard crop results are found in biochar treatment 200 g / polybag with nitrogen fertilizer 0.4-0.8 g / polybag namely: 260.33-260.67 g / crop.

Keywords: biochar, nitrogen, mustard.

ABSTRAK

Pemanfaatan biochar dalam budidaya tanaman mulai banyak digunakan. Tujuan Penelitian untuk mengetahui berat bobot pada pemanfaatan biochar, serta meningkatkan hasil pada penggunaan bichar. Rancangan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 faktor, yaitu: Faktor pertama Biochar: (jengkok tembakau) B₀: Kontrol (Tanpa Biochar) B₁: Biochar (200 g/polybag) Faktor kedua Dosis Nitrogen (urea) N₀: Kontrol (Tanpa Urea), N₁: 50 kg/ha (0,4 g/polybag) N₂: 100 kg/ha (0,8 g/polybag). Hasil penelitian diperoleh terdapat interaksi antara kedua faktor perlakuan terhadap jumlah daun umur 21 hari dan berat basah tanaman (g) pada umur 28 hari 200 g/polybag – 0,4 g/polybag pertumbuhan tanaman terbaik terdapat pada dosis 200 g/polybag, dengan tinggi tanaman (24,89 cm), jumlah daun (20,69 helai), luas daun (749,29 cm), berat basah (262,56 g), berat kering (19,09 g), sedangkan pertumbuhan terbaik pada dosis nitrogen 100kg/ha – 0,8 g/polybag, di tinjau dari tinggi tanaman(25,88 cm), jumlah daun (21,38 helai), luas daun (805,44 cm), dan hasil tanaman sawi terbaik terdapat pada perlakuan biochar 200 g/polybag dengan pupuk nitrogen 0,4-0,8 g/polybag yakni: 260,33-260,67 g/pertanaman.

Kata kunci: biochar, nitrogen dan sawi.

PENDAHULUAN

Di Indonesia sebagian besar penduduknya bermata pencaharian sebagai petani. Ketersediaan lahan yang subur menjadikan salah satu faktor yang harus diperhatikan untuk peningkatan produksi tumbuhan. Erosi menyebabkan ketersediaan lahan produktif menjadi berkurang karena lapisan tanah bagian atas hilang padahal lapisan tanah atas (*top soil*)

sangat penting karena banyak mengandung bahan organik. Selain itu erosi juga dapat menyebabkan degradasi lahan dan menjadi kritis.

Kesuburan tanah sangat menentukan tingkat keberhasilan tanaman budidaya, karena dapat menyuplai komponen hara yang dibutuhkan tanaman untuk mendukung pertumbuhan dan produktivitas. Menurut Ahmad *et al.*, (2014), jenis anaha yang akan dimanfaatkan salah satunya berjenis

alluvial yang terdiri dari tamah lempung berpasir maupun yang tidak berpasir. Hanafiah *et al.*, (2010), yang berdampak hanya pembentukan protein dan tersusun tingkat keasaman yang bersifat nukleat. Tanaman membutuhkan asupan hara Nitrogen pada semua fase pertumbuhan, terutama pada awal pertumbuhan berperan sebagai fungsi terbentuknya protein dan tersusun membentuk asupan nitrogenase pada tahapan fase perkembangan, tentang berkembang. Oleh karena itu dibutuhkan upaya untuk mengurangi hilangnya Nitrogen. Pencucian pupuk Nitrogen dapat dikurangi secara signifikan dengan pemberian naham arang kedalam bahan tanam (Steiner, 2007).

Biochar hanya bahan kandungan pupuk yang difungsikan ke susunan soil dan perkembangan sebagai bahan pembenah lahan. Pembentukan arang juga kuat memperbaiki kualitas tanah baik sifat fisik, kimia serta biologi tanah sehingga mampu memperbaiki produktivitas pertanian. Biochar mempengaruhi perubahan penampilan tanah contoh kemiringan tanah, sifat pengikat, luas permukaan bongkahan, distribusi ruang pori, porositas total, berat isi dan berat jenis tanah yang berpengaruh terhadap keberhasilan tanah Prawito *et al.*, (2017). Untuk meningkatkan hasil dan produksi yang maksimal abu arang berfungsi menstimulasi perkembangan dan pertumbuhan pada tanaman, baik tanaman yang konvensional maupun pertanian yang berkelanjutan. Selain itu biochar juga berfungsi dengan menyediakan karbon secara stabil cara membenahkan kedalam tanah menggunakan biochar di Indonesia sangat besar, dilihat dari bahan mentah misalkan kayu, batok kelapa, kulit padi cukup tersedia Gani., (2009). Karena itu juga dari hasil penelitian Suprianto, *arifin.*, (2010) menunjukkan karena secara keseluruhan dengan perkembangan arang kulit padi diperoleh peningkatan pertumbuhan dan efisien pada akar bibit inti dan tunggal yang di uji ke tanah *lapisan bawah*.

BAHAN DAN METODE

Peralatan yang mudah di gunakan adalah benih sawi gembuk atau berdaging fungsinya Flamingo pembawa sifat, pupuk N yang digunakan adalah urea dan biochar yang digunakan terbuat dari jengkok tembakau.

Adapun cara pembuatan biochar yang alami tidak sulit yaitu dengan teknik-teknik tertentu untuk petani dalam membudidayakan tanaman. Bahwa Biochar sangat membantu dalam melaksanakan pertanian yang berkelanjutan. Ketentuan dapat dilihat di pedoman pembuatan biochar di UNITRI.

Metode menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari dua faktorial, yaitu: Dampak pertama Biochar: (jengkok tobacco) B₀ : Penggunaan bahan (Tanpa Biochar) B₁ : Biochar (200 g/polybag) Faktor kedua Dosis Nitrogen (urea) N₀ : Kontrol (Tanpa Urea) N₁ : 50 kg/ha (0,4 g/polybag) N₂ : 100 kg/ha (0,8 g/polybag)

Dengan demikian, terdapat enam yang pelaksanaan perlakuan dan tiga dilangkan, akhirnya menjadi 18 kombinasi perlakuan. Setiap unit perlakuan terdiri dari 8 tanaman sampel dengan hasil semuanya keseluruhan sebanyak 144 tumbuhan.

Setiap polybag ditempatkan menggunakan aturan 40 sentimeter dikalikan 20 centimeter

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan aturan dan final analisis ragam, membuktikan bahwa tidak terdapat inteaction dosis biochar beserta dosis nitrogen melalui tinggi tumbuhan pada seluruhnya umur yang diamati. Pengaruh dosis biochar pada tinggi pertanaman dengan lama waktu 14, 21, 28 dan 35 Hari, namun tidak terjadi pengaruh pada umur 7 Hari sedangkan pengaruh dosis nitrogen terhadap tinggi tanaman umur 14, 21, 28 dan 35 Hari dan tidak terjadi pengaruh pada umur 7 Hari. Pengaruh dosis biochar dan dosis nitrogen terhadap ketinggian tumbuhan pada semua masa tanam.

Berdasarkan akhir analisa keberagaman, menentukan bahwa terhadap interaksi antara dosis biochar dan dosis nitrogen terhadap kuantitas daun pada saat berumur 21 Hari. Pengaruh dosis biochar terhadap jumlah daun pada saat beumur 14, 21, 28 dan 35 Hari, Padahal tidak terdapat pengaruh pada umur 7 Hari sedangkan pengaruh dosis nitrogen terhadap jumlah daun pada umur 14, 21, 28 dan 35 Hari dan tidak terdapat berpengaruh pada umur 7 Hari. Hasil interaksi antara dosis biochar dan dosis nitrogen terdapat kuantitas lembaran di kisaran waktu 21 Hari.

Berdasarkan temuan analisa bermacam-macam, Diketahui terdapat interaksi dosis abu arang dan dosis nitrogen terdapat luas daun. Pengaruh dosis biochar terdapat luas daun umur 14 dan 28 Hari, sedangkan dosis nitrogenase terdapat pengaruh terhadap luas daun umur 14 dan dua puluh delapan (28) Hari. Pengaruh dosis biochar dan dosis nitrogen terdapat luas daun ukuran 14 dan 28 Hari.

Berdasarkan akhir analisa beragam menentukan bahwa terdapat interaksi dosis biochar dan dosis nitrogen terhadap berat basah pertumbuhan pada umur 28 Hari. Secara tunggal pengaruh dosis biochar terhadap berat basah tanaman umur 28 Hari, sedangkan pengaruh dosis nitrogen terhadap berat basah tanaman umur 14, 21, 28 dan 42 Hari. Hasil penelitian antara dosis biochar serta dosis nitrogen terhadap berat basah tumbuhan umur 28 Hari.

Berdasarkan temuan analisa keragaman, menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi dosis biochar dan dosis nitrogen berpengaruh berat kering tumbuhan pada semua umur penelitian. Secara tunggal pengaruh dosis biochar memiliki berat kering tumbuhan pada umur empatbelas, dua puluh delapan dan empat puluh dua Hari, sedangkan pengaruh dosis nitrogen terhadap berat kering tumbuh umur 14, 28 dan 42 Hari. Pengaruh dosis biochar dan dosis nitrogen terhadap berat kering tumbuhan umur 14, 28 dan 42 Hari.

Berdasarkan hasil riset sebelumnya ada pada perbedaan yang signifikan diantara tanaman yang menggunakan biochar dan tidak menggunakan biochar, para peneliti menyatakan bahwa dampak yang sangat signifikan terdapat pada produksi yang tinggi, penggunaan pupuk tidak berlebih, dan pestisida juga sangat tidak berlebih. Hanya pada prinsipnya biochar

petani kurang tertarik, disebabkan kurangnya sosialisasi dan integrasi terhadap penggunaan dan manfaat bagi pertanian yang ramah lingkungan. Berbagai hal dan terobosan yang dilakukan

para peneliti, salah satunya adalah memiliki petani binaan yang berlanjutan sampai menghasilkan tanaman produksi yang tinggi, barulah petani mengikuti perkembangan dari waktu ke waktu.

Tabel 1. Peranan kekuatan biochar dan dosis nitrogenase terhadap ukuran tumbuhan (cm) terhadap semua umur masa tanam (Hari)

Treatment	Ukuran tumbuhan (cm) Umur (Hari)				
	7	14	21	28	35
DosisBiochar(g/polybg):					
B0 (kontrol)	3.85	14.63 a	16.93 a	19.83 a	23.58 a
B1 (200)	4.20	15.88 b	18.85 b	21.61 b	24.89 b
Taraf Kepercayaan 5%	tn	0.18	0.27	0.11	0.17
DosisNitrogen(g/polyb):					
N0 (kontrol)	4.22	14.02 a	16.03 a	18.53 a	21.79 a
N1 (0,4)	4.19	16.75 c	18.89 b	22.00 b	25.04 b
N2 (0,8)	3.67	14.98 b	18.75 b	21.64 b	25.88 c
Taraf Kepercayaan 5%	tn	0.27	0.41	0.17	0.26

Keterangan: Angka berikut diikuti huruf yang koheren pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji Taraf Kepercayaan 5%
tn: Tidak signifikan.

Tabel 2. Interaksi dosis abu arang dan dosis nitrogen terhadap jumlah daun (helai) umur 21 Hari

Treatment	Kuantitas daun (helai) Waktu (Hari)	
	7	21
Biochar dan Dosis Nitrogen(g/polybag) :		
B0N0 (kontrol)	7.72 a	
B0N1 (kontrol + 0,4)	9.61 c	
B0N2 (kontrol +0, 8)	9.39 c	
B1N0 (200 g/polybag + kontrol)	9.00 bc	
B1N1 (200 +0, 4)	10.89 d	
B1N2 (200 + 0,8)	8.39 b	
TF 5%	0.62	

Keterangan: Nomer yang diikuti abjad yang sama pada lembar yang sama, tidak signifikan nyata pada uji TF 5% Peran dosis biochar serta dosis nitrogen terhadap kuantitas daun pada seluruh waktu pengamatan

Tabel 3. Peran dosis biochar memiliki dosis nitrogenase dengan jumlah daun (helai) terhadap semua umur pengamatan (Hari)

Treatment	Kuantitas daun (helai) Ukuran (Hari)				
	7	14	21	28	35
DosisBiochar(g/polybg):					
B0 (kontrol)	2.39	7.72	8.91	12.80	20.00
B1 (200)	2.72	8.22	9.43	13.17	20.69
Taraf Kepercayaan 5%	tn	tn	tn	tn	tn
DosisNitrogen(g/polybg):					
N0 (kontrol)	2.69	6.77 a	8.36 a	11.08 a	18.58 a
N1 (0,4)	2.83	8.69 b	10.25 c	13.64 b	21.08 b
N2 (0,8)	2.15	8.46 b	8.89 b	14.22 c	21.38 b
TF 5%	tn	0.09	0.05	0.02	0.22

Keterangan: Penomoran yang ada huruf yang sama pada urutan yang sama, tidak signifikan pada uji TF 5% tn: Tidak Nyata.

Tabel 4. Pengaruh dosis biochar dan dosis nitrogen terhadap luas daun (cm²) pada ukuran 14 dan 28 Hari

Treatment	Lebar daun (cm ²) Ukuran (Hari)	
	14	28
Dosis Biochar (g/polybag) :		
B0 (kontrol)	591.75 a	648.44 a
B1 (200)	665.08 b	794.29 b
TF 5%	18.36	47.87
Dosis Nitrogen (g/polybag) :		
N0 (kontrol)	504.84 a	564.42 a
N1 (0,4)	660.47 b	794.25 b
N2 (0,8)	719.93 c	805.44 b
Taraf Kepercayaan 5%	27.54	71.80

Keterangan: Penomoran yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak signifikan pada uji TF 5% tn: Tidak Signifikan.

Tabel 5. Interaksi dosis biochar dan dosis nitrogen terdiri dari berat basah tanaman (g) ukuran 28 Hari

Perlakuan	Berat Basah Tanaman (g) Umur (Hari)
	28
Dosis Biochar dan Dosis Nitrogen :	
B0N0 (kontrol)	137.00 a
B0N1 (kontrol + 0,4 g/polybag)	136.33 a
B0N2 (kontrol + 0,8 g/polybag)	159.83 a
B1N0 (200 g/polybag + kontrol)	123.50 a
B1N1 (200 g/polybag + 0,4 g/polybag)	260.33 b
B1N2 (200 g/polybag + 0,8 g/polybag)	220.67 b
Taraf Kepercayaan 5%	42.17

Keterangan: Nomor yang diharapkan huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak signifikan pada uji TF 5%.

Tabel 6. Peran dosis abu arang dan dosis nitrogen terdapat nett basah tumbuhan (g) semua umur pengamatan (Hari)

Perlakuan	Berast Basah (g) Umur (Hari)		
	14	28	42
Dosis Biochar (g/polybag) :			
B0 (kontrol)	70.61 a	144.39 a	211.28 a
B1 (200)	77.94 b	201.50 b	262.56 b
TF 5%	2.27	14.06	15.06
Dosis Nitrogen (g/polybag) :			
N0 (kontrol)	65.00 a	130.25 a	174.58 a
N1 (0,4)	76.42 b	198.33 b	271.67 b
N2 (0,8)	81.42 c	190.25 b	264.50 b
TF 5%	3.41	21.09	22.59

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kelompok yang sama, tidak signifikan pada uji Taraf Kepercayaan 5% tn: Tidak Signifikan.

Jengkok tobacco yang diproses dengan jalur *pyrolysis* mendapatkan abu arang yang telah terpenuhi syarat beberapa materi dan komponen pembenah dan atau pupuk kandang atau alami tanah sesuai dengan undang-undang dan peraturan pemerintah No 70 tahun 2011. Sekaligus K₂O mempunyai kadar 3,66% jauh lebih tinggi daripada Standart Nasinal

Indonesia 19-7030-2004 tentang aturan kualitas kompos yang hanya 0,2%. Kandungan Nitrogen Phospho dan Kalium biochar dari material jengkok tembakau juga lebih tinggi dibandingkan kayu, cangkang kelapa, dan kulit padi pada hasil research yang dilakukan oleh Widowati *et al.* (2014).

Tabel 7. Pengaruh dosis biochar dan kekuatan nitrogen interaksi berat kering tanaman (g) semua umur ketelitian (Hari)

Treatment	Berast Kering (g) Umur (Hari)		
	14	28	42
Dosis Biochar (g/polybag) :			
B0 (kontrol)	3.20 a	6.06 a	12.67 a
B1 (200)	4.24 b	7.61 b	19.07 b
TF 5%	0.24	0.18	0.79
Dosis Nitrogen (g/polybag) :			
N0 (kontrol)	2.81 a	5.76 a	10.60 a
N1 (0,4)	4.18 b	6.64 b	18.73 b
N2 (0,8)	4.18 b	8.11 c	18.28 b
TF 5%	0.35	0.27	1.19

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada ukuran yang sama, tidak signifikan pada uji Taraf Kepercayaan 5%.

Kimetu *et al.*, (2008) melaporkan bahwa penerapan biochar memiliki dampak terbesar pada peningkatan produktivitas tanah dan konsentrasi karbon organik tanah. Abu terbang 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).

Perkembangan tinggi tumbuhan, kuantitas daun, serta lebar daun hipotesa dengan dilakukan peneli banyak kandungan yang terdiri dari bahan nitrogen yang diuraikan menjadi dinitrifikasi sehingga komposisi bahan yang ada pada tanaman sawi pokcay seperti yang dilakukan para peneliti sebelumnya oleh Erawan *et al.*, (2013), bahwa tanaman pada tumbuhan tingkat tinggi juga diperlukan terutama pada perakaran yang disebut dengan mikriza dan bintil akar untuk menunjang perkembangan dan pertumbuhan. Menurut Wijaya (2010) aturan yang baik dalam penggunaan pupuk pada saat pertumbuhan bukan pada saat berbunga, seharusnya petani sudah memahami yang menjadi kekuatan perakaran dan potensi perubahan dari waktu ke waktu.

Pemberian biochar dan nitrogen mempengaruhi pertumbuhan jumlah daun umur 21 Hari dengan jumlah daun terbaik dijumpai pada kombinasi 200 g/polybag + 0,4 g/polybag sebanyak 10,89 bulu dan taraf signifikan (nyata) dengan cara lain, sedangkan hasil jumlah daun terendah dijumpai pada kontrol yaitu 7,72 Ukuran/bulu Berarti ini menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis pemberian biochar (jengkok tobecco) yang diberikan semakin meningkat pertumbuhan jumlah helai daun tanaman sawi hijau. Hal ini dapat disebabkan pemberian kombinasi biochar dan nitrogen yang optimal dapat meningkatkan perkembangan tanaman, meningkatkan sintesis protein, pemberian atau terbentuknya klorofil yang melibatkan warna daun menjadi lebih hijau dan meningkatkan ratio pucuk akar. Referensi Lehman *dkk.* (2011) kandungan dan bentuk unsur esensial yang berada dalam abu arang sangat mempengaruhi populasi dan aktivitas mikrobia terutama karbon dan nitrogen. Ukuran kecil organisme menggunakan karbon dan nitrogen sebagai sumber energi untuk hidup. Hal itu dapat

dikarenakan berbeda ciri khas abu arang dipengaruhi finalisasi penerapan *biofertilizer*.

Peran bagian Nitrogen terhadap tumbuhan karena mempengaruhi yaitu dibentuk penyusun atau sebagai materi dasar penguatan unsur protein dan terbentuknya zat klorofil karena itu N memiliki fungsi memperkuat bagian-bagian tumbuhan menjadi sangat hijau, kuantitasnya mengandung butir-butir hijau dan yang terpenting dalam proses reaksi terang pada siang hari mempercepat perkembangan yang dalam hal ini menambah jumlah daun dan jumlah anakan, menambah ukuran daun serta memperbaiki kualitas tumbuhan, pembiakan tanaman, dan menambah kadar protein, menyediakan bahan makanan bagi mikroorganisme (jasad renik yang bekerja dihancurkan oleh bahan organik di dalam tanah) (Mawardian *et al.*, 2013).

Pemberian dosis nitrogenase terhadap perkembangan jumlah daun memperlihatkan hasil terbaik dijumpai pada dosis 0,8 g/bungkus yaitu 21,38 helai dan tidak signifikan dengan dosis 0,4 g/polybag senilai 21,04 helai, namun signifikan dengan kontrol sebagai kuantitas daun terendah yaitu 18,58 helai pada usia 35 hari. Oleh sebab itu dikarenakan akibat pada dosis 4-8 g/polybag mengandung unsur penting nitrogenase dan unsur kalium yang memperkuat untuk menstimulasi pertumbuhan daun, diakibatkan unsur hara nitrogenase dan unsurkalium berperan dalam memperkuat tubuh tanaman agar daun tidak mudah rontok. Hal ini memberikan gambaran bahwa dosis nitrogen 0,8 g/polybag mampu berkontribusi bagian nitrogenase sesuai kuantitas yang digunakan untuk proses perkembangan dan pertumbuhan pada tanaman sawi, disebabkan unsur hara nitrogen sangat berperan dalam pertumbuhan vegetatif tumbuhan misalnya tinggi tumbuhan dan jumlah daun tumbuhan sawi.

Pemberian biochar hanya dosis 200 g/polybag mampu memberikan pertumbuhan luas daun sawi secara nyata sampai umur 35 Hari sebesar yaitu 794.29 cm² dan berbeda nyata dengan kontrol yaitu 648.44 cm². Oleh karenanya diakibatkan pemberian biochar dengan takaran tersebut masih kuat menstimulasi pertumbuhan terbaik pada tanaman selada hijau.

Berdasarkan temuan dari Wijaya (2010), kondisi tanaman yang membutuhkan oksigen terutama pada siang hari yang melalui reaksi fotosintesis yang dinamakan oksigen. Sedangkan pada malam hari yang dinamakan mengeluarkan zat yang dinamakan rekasi gelap atau yang disebut dengan pernapasan pada malam hari yakni karbondioksida. Pengaruh dosis nitrogen terhadap pertumbuhan luas daun terbaik dijumpai pada dosis 0,8 g/polybag yaitu 805.44 cm² dan tidak berbeda nyata dengan dosis 0,4 g/polybag sebesar 794.25 cm², namun berbeda nyata dengan kontrol sebagai luas daun terendah yaitu 564.42 cm² pada umur 28 Hari. Mengingat ini diakibatkan karena bagian nitrogen yang ada pada anorganik salahsatu anorganik Urea posisi dalam keadaan tersedia mengingat langsung bisa diserap oleh tanaman sawi sehingga dapat menyuplai kebutuhan unsur nitrogen bagi tumbuhan sawi. Disamping itu, hal ini menunjukkan bahwa tidak semua unsur nitrogen yang bersumber dari pupuk Urea mampu menyuplai kebutuhan unsur hara tanaman sawi selama proses pertumbuhan tanaman sawi. Oleh karena itu disebabkan sebagian besar bagian nitrogenase dari pupuk anorganik berupa urea tersebut hilang baik tidak diketahui melalui absorpsi maupun difiltrasi oleh hidrogen.

Kombinasi biochar 200 g/polybag dan nitrogen 0,4 g/polybag mampu memberikan hasil berat basah tanaman umur 28 Hari dengan kualitas terbaik sebesar 260.33 g dan tidak berbeda dengan biochar 200 g/bungkus dan nitrogen 0,8 g/plastik yaitu 260.33 g, sedangkan hasil berat basah tanaman terendah dijumpai pada biochar kontrol dan nitrogen 0,4 g/polybag sebesar 136.33 g serta kontrol yaitu 137.00 g. Hal ini disebabkan karena kandungan unsur N yang terdapat dalam biochar dan nitrogen yang diaplikasikan dapat membantu dalam pertumbuhan lebar daun serta berat basah pada tanaman sawi. Menurut Lakitan (2008), menyatakan bahwa nitrogen merupakan komponen penyusun dari banyak senyawa esensial bagi tumbuhan, yang terkandung dalam klorofil. Adanya unsur nitrogen tersebut dapat merangsang pembentukan hijau daun yang sangat penting untuk proses fotosintesis, selain itu pertambahan ukuran lebar daun juga terjadi karena pertumbuhan fase vegetatif yang sangat erat hubungannya dengan pembelahan, pemanjangan dan diferensiasi sel yang memerlukan air dan persediaan karbohidrat yang cukup.

Pemberian biochar dengan dosis 200 g/polybag mampu memberikan pengaruh yang nyata pada hasil berat basah tumbuhan sawi sampai umur 42 Hari sebesar yaitu 262.56 g dan dan berbeda nyata dengan kontrol yaitu 211.28 g. Hal ini mengindikasikan bahwa pertumbuhan tanaman sangat berperan dalam unsur hara tanaman dalam soil, dengan kata lain biochar sebagai pembenah tanah mampu menyimpan serta mengikat kandungan nitrogen di dalam tanah, selain itu dapat dibetulkan lagi dengan sifat bahan dan kehidupan soil, sehingga mampu memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat basah tanaman sawi. Unsur hara yang cukup akan mendukung pertumbuhan tanaman dengan baik. Pertumbuhan tanaman yang baik merupakan faktor pendukung bagi tanaman untuk melakukan reaksi terang pada siang hari serta memperoleh bahan-bahan karbohidrat yang berganda.

Hasil berat basah tanaman terbaik dijumpai pada dosis nitrogen dosis 0,4 g/polybag yaitu sebesar 271.67 g dan tidak berbeda nyata dengan dosis 0,8 g/polybag sebesar 264.50 g, namun berbeda nyata dengan kontrol sebagai berat basah terendah yaitu 174.58 g pada umur 42 Hari. Hal ini disebabkan karena respon nitrogen dapat meningkatkan berat basah tanaman, selain itu ketersediaan hara bagi pertumbuhan mikoriza dapat berfungsi terhadap pengangkutan hara dan air soil. Indikator dampak yang berperan berkembangnya mikoriza diantaranya adalah ketersediaan hara. Sistem mikoriza tanaman tersebut dapat dipengaruhi oleh kondisi tanah atau media tumbuh tumbuhan. Dampak utama yang berpengaruh bagian Ngantung *et al.* (2018) pertanaman tumbuhan hijau, sangat dibutuhkan N yang menghasilkan khlorofil serta pembelahan sel dalam pertumbuhan tanaman, P sangat dibutuhkan sumber energi sebagai pembentukan ATP dan ADP dalam tanaman yang reaksi-reaksi metabolisme tanaman. Berdasarkan Fahrudin (2009), semakin tinggi biomassa suatu tumbuhan menentukan proses perkembangan dan pertumbuhan tanaman dengan transpirasi yang baik. Sanusi *et al.* (2015) bintil mikoriza yang kurus dan panjang memiliki luas permukaan yang lebih besar bila digunakannya peran mikoriza yang kuat dan kerdil, karena dapat menjelajah sejumlah volume yang sama. Penyerapan air dapat terkena dampak dengan lama proses panjangnya mikoriza ke tempat baru yang masih memiliki peran air.

Pemberian biochar sama dosis 200 g/polybag mampu berkontribusi yang signifikan dari upaya hasil berat basah tumbuhan sayuran sawi sampai umur 42 Hari sebesar yaitu 19.07 g dan dan berbeda nyata dengan kontrol yaitu 12.67 g. Hal ini disebabkan karena jenis mikroba yang ada dalam biochar lebih berfungsi sebagai pengurai senyawa organik perombakan di dalam tanah karena memiliki kandungan bakteri keasaman yang bersifat laktat yang dapat memfermentasikan bahan organik yang tersedia dan dapat diabsorpsi langsung oleh tumbuhan. Menurut Novrizan (2012), Hanya unsur yang terpenting yang dimiliki oleh penyerapan Nitrogenase yang tdk mungkin berlangsung lama juga memiliki peran asam amino dan protein. Tubuh tanaman sangat penting memperkuat akar, ranting dan bagian daun untuk memiliki reaksi terang pada siang hari reaksi gelap pada malam hari yang mengeluarkan karbon dioksida. Hal ini menunjukkan bahwa peran unsur esensial adalah para proses reaksi fotosintesis siang hari. Karena dapat menyimpan dalam tubuh tanaman.

Hasil berat panen tanaman terbaik dijumpai pada dosis nitrogen dosis 0,4 g/polybag yaitu sebesar 181.73 g dan tidak berbeda nyata dengan dosis 0,8 g/polybag sebesar 18.28 g, namun berbeda nyata dengan kontrol sebagai berat kering terendah yaitu 10.60 g pada umur 42 Hari. Hal ini disebabkan dosis biochar yang diaplikasikan tidak mampu memberikan pengaruh terhadap berat kering tanaman, oleh karenanya disebabkan penggunaan hara yang tersedia dapat digunakan pada pertumbuhan awal dan hasil tanaman sawi, oleh karenanya diakibatkannya dari media tanam, sehingga proses absorpsi unsur esensial dapat tersedia bagi tumbuhan. Berat kering

tanaman yang besar pula, serta mempunyai manfaat silikat yang berkualitas dapat menguntungkan bagi tumbuhan karena menjadi lebih menahan terhadap hama penyakit tumbuhan yang berakibat adanya tidak berfungsinya jaringan. Berat kering karena adanya rangkaian seluruh organik yang alami dan terkait dengan perkembangan panjang tumbuhan, semakin panjang tumbuhan maka akan memproduksi bobot dan kualitas tanaman yang banyak dan keatas.

Penentuan apakah dalam suatu riset ini memberikan hasil atau tidak dilihat dari bobot kering pada tanaman. Semakin baik yang dicapai dalam bobot kering semakin baik pula hasil tanaman tersebut yang diperoleh dari suatu kondisi dmn bobot kering yang nantinya akan menjadi bobot yang siap ditanam kembali berdasarkan aturan main dalam ilmu tanaman. Maka kalau kita berbicara tentang bobot pastinya telah memenuhi persyaratan sebagaimana kondisi yang maksimal. Terleboh kalau kita bicara ilmu tanaman pada fungsi perakaran yang memiliki akar primer yang pendek.dengan asumsi akar pendek pada tanaman sulit menyerap unsur hara yang esensial. (Muhadiansyah *et al.*, 2016).

Beberapa kondisi lingkungan yang menyebabkan factor yaitu factor lingkungan dan factor dari tanaman sendiri. Salahsatunya yaitu menjadi komponen terkuat adalah pembawa sifat atau keturunan dalam memberikan kontribusi dan hasil yang dicapai oleh suatu tanaman dengan menggunakan beberapa kombinasi untuk mencapai hasil produksi dan pertumbuhan yang baik. Dengan demikian manfaat dari penyesuaian lingkungan untuk beradaptasi terlebih dahulu yaitu udara dan ketinggian permukaan laut. Netovia (2013) memberikan masukan bahwa perkembangan tanaman dan perlakuan tidak jauh beda antar lokasi yang menimbulkan dampak terhadap bobot dan hasil. Adapun morfologis tiap-tiap varietas mempunyai ciri khas yang berbeda tergantung penampilan dan lingkungan, yang dapat menstimulasi respon yang menghasilkan berbeda juga.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diperoleh interaksi antara factor treatmen dan jumlah umur dengan menggunakan biochar, terutama pada waktu 21 hari dimana kuantitas daun , berat basah, dan pertumbuhan tanaman terdapat pada dosis 200 gr. Sedangkan pertumbuhan terbaik tanaman sawi pada perlakuan biochar yang menghasilkan secara maksimal dengan penggunaan pupuk nitrogen.

DAFTAR PUSTAKA

- Agroklimat, P. P. D. P. T. D. (2004). *Teknologi konservasi tanah pada ahan kering berlereng*. Puslitbang tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Annisava, A. R., Anjela, L., & Solfan, B. (2014). Respon Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*) Terhadap Pemberian Beberapa Dosis Bokhasi Sampah Pasar Dengan Dua Kali Penanaman Secara Vertikultur. *Jurnal Agroekoteknologi*, 5(1), 17–24.
- Astuti, D. H., Sani, S.-, Yuandana, Y. G., & Karlin, K.-. (2018). Kajian Karakteristik Biochar Dari Batang Tembakau, Batang Pepaya Dan Jerami Padi Dengan Proses Pirolisis. *Jurnal Teknik Kimia*, 12(2), 41–46. <https://doi.org/10.33005/tekkim.v12i2.1083>
- Atkinson, C. J., Fitzgerald, J. D., & Higgs, N. A. (2010). Potential mechanisms for achieving agricultural benefits from biochar application to temperate soils: A review. *Plant and Soil*, 337(1), 1–18. <https://doi.org/10.1007/s11104-010-0464-5>
- Atmojo, S. . (2003). *Peranan Bahan Organik terhadap kesuburan tanah dan upaya pengelolannya*. University Sebelas Maret Surakarta Press.
- Bian R, Josepah S, Cuia L, Pana G, Lia L, Liua X, Zhanga A, Rutlidgef X, Wonge S, Chiac C, Marjo C, Gong B, Munroe P, D. S. (2014). A three year experiment confirms continuous immobilization of cadmium and lead in contaaminated paddi field with biochar amendment. *Journal of Hazardous materials*.
- C, S. (2007). *Soil charcoal amendments maintain soil fertility and establish arbon sink-research and prospects*. Sol Ekology Res Dev.
- Chen, T., Niu, R. Q., Wang, Y., Li, P. X., Zhang, L. P., & Du, B. (2011). Assessment of spatial distribution of soil loss over the upper basin of Miyun reservoir in China based on RS and GIS techniques. *Environmental Monitoring and Assessment*, 179 (1–4), 605–617. <https://doi.org/10.1007/s10661-010-1766-z>
- Erawan, D., Yani, W. O., & Bahrin, A. (2013). Growth and Yield of Mustard (*Brassica juncea L.*) under Various Dosages of Urea Fertilizer. *Jurnal Agroteknos Maret*, 3(1), 19–25. http://faperta.uho.ac.id/agroteknos/Daftar_Jurnal/2013/2013-1-04-Dedi Erawan.pdf
- Erwiyono, R. (2005). *Aasan media tanam tanah di pembibitan perlu dicampur dengan pupuk kandang*. Warta pusat penelitian tanaman perkebunan Indonesia.
- Fahrudin, F. (2009). *Budidaya Caisim (Brassica juncea L.) Menggunakan Ekstrak Teh Dan Pupuk Kascing*. 4(3), 1–31.
- Fiona, F. (2010). *Pemanfaatan Arang Sekam untuk Memperbaiki Pertumbuhan Semai Jabon (Anthocephalus cadamba (Roxb.) Miq) pada Media Subsoil*.
- Furidah, N. (2018). *Peran Keanekargmn Hayati Untuk Mendukung Indonesia Sebagai Lumbung Pangan Dunia*. Semnar Nasionl dalm Rangak Dies Natatalis.
- Gani, A. (2009). *Biochar penyelamat Lingkungan*. Warta Penelitian Pertanian.
- Hanafiah, AS.T.Sabrina dan H, G. (2010). *Biologi dan Ekologi Tanah*. FP-Medan.
- Hardjowigeno, S. (2003). *Ilmu Tanah*. Jakarta Akademika pressindo.

- Hidayat, T.C.G.Simangunsong, L. E. da. Y. H. (2007). Pemanfaatan berbagi limbah pertanian untuk pembenah media tanam bibit kelapa sawit. *J. Penelitian Kelapa Sawit PPKS, 1*(Kelapa Sawit).
- Indonesia, P. S. I. G. (2015). [http://ilmugeografi.com/Ilmu - Bumi/Tanah/lapisan-Tanah](http://ilmugeografi.com/Ilmu-Bumi/Tanah/lapisan-Tanah). Diakses. Pusat Studi Ilmu Geografi Indonesia.
- Ippolito, J. A., Laird, D. A., & Busscher, W. J. (2012). Environmental Benefits of Biochar. *Journal of Environmental Quality, 41*(4), 967–972. <https://doi.org/10.2134/jeq2012.0151>
- Ismail, M. B. A. B. (2011). Pemanfaatan Biochar Untuk Perbaikan Kualitas Tanah. *Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)*.
- Istarofah, & Salamah, Z. (2017). Pertumbuhan tanaman sawi hijau (*brassica juncea* L.) dengan pemberian kompos berbahan dasar daun paitan (*thitonia diversifolia*). *Bio-Site, 03*(1), 39–46.
- K., W. (2010). Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair Hasil Perombakan Anaerob Limbah Makanan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). Jurusan Biologi Fakultas MIPA] Universitas Negeri Sebelas Maret.
- Kimetu, J. M., Lehmann, J., Ngoze, S. O., Mugendi, D. N., Kinyangi, J. M., Riha, S., Verchot, L., Recha, J. W., & Pell, A. N. (2008). Reversibility of soil productivity decline with organic matter of differing quality along a degradation gradient. *Ecosystems, 11*(5), 726–739. <https://doi.org/10.1007/s10021-008-9154-z>
- Komalasari, O., & Fauziah, K. (2009). Pengaruh Kualitas Biji Pada Berbagai Taraf Pemupukan Nitrogen Terhadap Vigor Benih Jagung. Dalam Prosiding Seminar Nasional Serealia. *Balai Penelitian Tanaman Serealia, 978–979*. <http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2016/12/44.pdf>
- Lahadassy, J. (2007). Pengaruh Dosis Pupuk Organik Padat Daun Gamal Terhadap Tanaman Sawi. *J. Agrisistem, 3*(6), 51–55.
- Lakitan, B. (1008). *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lehmann, J., Rillig, M. C., Thies, J., Masiello, C. A., Hockaday, W. C., & Crowley, D. (2011). Biochar effects on soil biota - A review. *Soil Biology and Biochemistry, 43*(9), 1812–1836. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2011.04.022>
- Lestariningsih, A. (2012). *Meramu Media Tanam Untuk Pembibitan*. Cahaya Atm Pusat. Yogyakarta.
- Lingga, P. dan M. (2007). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Edisi Revisi Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mas'ud, H. (2009). Sistem Hidroponik dengan Nutrisi dan Media Tanam Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada. *Media Litbang Sulteng, 2*(2), 131–136. <http://jurnal.untad.ac.id>
- Mawardiana, Sufardi, & Edi, H. (2013). Pengaruh Residu Biochar dan Pemupukan NPK terhadap Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan Serta Hasil Tanaman Padi Musim Tanam Ketiga. *Konservasi Sumber Daya Lahan Pascasarjana Universitas Syiah Kuala, 1*(1), 16–23.
- Ngantung, J. A. B., Rondonuwu, J. J., & Kawuluan Rafli I. (2018). Pemberian Pupuk Organik Dan Anorganik Di Kelurahan Rurukan Kecamatan Tomohon Timur. *Eugenia, 24*(1), 44–52.
- Nurul, mas'ud waqiah. (2013). *Persepsi Masyarakat Terhadap Perawatan Ortodontik Yang Dilakukan Oleh Pihak Non Profesional, 53*(9), 1689–1699.
- Rahardjo, M., & Pribadi, E. R. (2020). Pengaruh Pupuk Urea, Sp36, Dan Kcl Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb). *Jurnal Penelitian Tanaman Industri, 16*(3), 98. <https://doi.org/10.21082/jlitri.v16n3.2010.98-105>
- Risnawati. (2010). Pengaruh Pemberian Pupuk Urea dan Beberapa Formula Pupuk Hayati *Rhizobium* Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril) di Tanah Masam Ultisol.
- Rondon, M. A., Lehmann, J., Ramirez, J., & Hurtado, M. (2007). Biological nitrogen fixation by common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) increases with bio-char additions. *Biology and Fertility of Soils, 43*(6), 699–708. <https://doi.org/10.1007/s00374-006-0152-z>
- Rubatzky VE, Y. (2011). *sayuran dunia 2, prinsip, produksi dan gizi*. edisi kedua Bandung: ITB Ganesha.
- Salamah, Z. (2016). *Pemanfaatan Mikroorganisme Lokal (Mol) Maja Untuk Meningkatkan Kualitas Pertumbuhan*. 695–710.
- Sanusi, A. A., Setyono, & Adimihardja, A. A. (2015). Pertumbuhan dan produksi sawi manis (*Brassica juncea* L.) pada berbagai dosis kompos ternak sapi dan pupuk N, P dan K. *Jurnal Agronida, 1*(1), 1–6.
- Sarif, P., Hadid, A., & Wahyudi, I. (2015). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Akibat Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Urea. *J. Agroteknis 3, 3*(5), 585–591.
- Sigit. (2001). *Pupuk Akar Jenis dan aplikasinya*. Penebar Swadaya Cetakan 1. Jakarta.
- Talkah, A. (2010). *prospek jengkok tembakau industri rokok sebagai pupuk organik dengan baku mutu Nasional*. Uniska Press. kediri.
- Tania, N., Astina, & Budi, S. (2012). Pengaruh pemberian pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil jagung semi pada tanah podsolik merah kuning. *Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian, 1*(1), 10–15.
- Teuku Omaranda Muhadiansyah, Setyono, S. A. A. (2016). Efektivitas Pencampuran Pupuk Organik Cair Dalam Nutrisi Hidroponik pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *J. Agronida, 2*(April), 37–46.
- Triadiati, T., Pratama, A., & Abdurachman, S. (2012). Pertumbuhan dan Efisiensi Penggunaan Nitrogen pada Padi (*Oryza sativa* L.) Dengan Pemberian Pupuk Urea yang Berbeda. *Anatomi Dan Fisiologi, XX*(2), 1–14.

- <https://doi.org/10.14710/baf.v20i2.4767>
Trop, T. (2009). Pengaruh Kombinasi NPK dan Pupuk Kandang terhadap Sifat Tanah dan Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Caisim. *Jurnal Tanah Tropika*, 14(3), 211–219.
<https://doi.org/10.5400/jts.2017.v22i1.47-53>
Utomo, S. W. H. (2012). Peranan Biochar Sebagai Pembenhah Tanah Pada Pertanaman Jagung Di Tanah Lempung Berpasir (Sandy Loam) Semiarid Tropis Lombok Utara. *Jurnal Buana Sains*, 12(1), 91–98.
- Wahyudi. (2010). *Petunjuk Praktis Bertanam Sayuran*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Zulkarnain. (2013). *Budidaya Sayuran tropis*. Jakarta. bumi aksara.