

Pengaruh Residu Pembena Tanah Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung (*Ipomoea reptans* Poir.) Pada Tanah Entisol

*The Effect of Soil Amendment Residues on Growth and Yield of Kangkung (*Ipomoea reptans* Poir.) in Entisol*

Putri Hanny Andrieni¹, Rita Hayati¹, Zaitun^{1*}

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

*Corresponding author: zaitundara@unsyiah.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek dari residu pembena tanah terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung (*Ipomoea reptans* Poir) pada tanah entisol. Penelitian ini dilakukan di bulan April sampai bulan Mei 2019 di Campus Experimental Site The ACIAR Project, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok non faktorial yang memiliki 9 jenis perlakuan dengan 3 kali ulangan. Perlakuan penelitian terdiri dari kontrol 0% NPK, kontrol Urea dan KCl, kontrol NPK 50% rekomendasi, sekam padi 5 t ha⁻¹ + NPK 0%, sekam padi 5 t ha⁻¹ + Urea dan KCl, sekam padi 5 t ha⁻¹ + NPK 50% rekomendasi, biochar sekam padi 5 t ha⁻¹ + 0% NPK, biochar sekam padi 5 t ha⁻¹ + N dan K, biochar sekam padi 5 t ha⁻¹ + NPK 50% rekomendasi. Setelah dilakukan penelitian didapatkan hasil bahwa residu pembena tanah berpengaruh sangat nyata pada parameter tinggi tanaman saat berumur 2, 3 dan 4 MST dan parameter diameter batang saat berumur 2, 3 dan 4 MST, serta berpengaruh tidak nyata pada parameter jumlah daun, berat basah berangkasan atas (*shoot*) dan berat kering berangkasan atas (*shoot*) per rumpun, berat basah berangkasan bawah (*root*) dan berat kering berangkasan bawah (*root*) per rumpun, berat basah total berangkasan dan berat kering total berangkasan, rasio berangkasan atas (*shoot*) dan berangkasan bawah (*root*), laju pertumbuhan relatif, dan laju asimilasi bersih.

Kata kunci : Pembena tanah, pertumbuhan tanaman dan sayuran

Abstract. This study aims to determine the effect of soil amendments residues on growth and yield of kangkung (*ipomoea reptans* poir.) on entisol. This research was conducted from April to May 2019 in Campus Experimental Site The ACIAR Project, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. The study design used was a non factorial randomized block design consisting of 9 treatments with 3 replications. The research treatment consisted of 0% NPK control, Urea and KCl control, 50% NPK control recommendation, rice husk 5 t ha⁻¹ + NPK 0%, rice husk 5 t ha⁻¹ + Urea and KCl, rice husk 5 t ha⁻¹ + NPK 50% recommendation, rice husk biochar 5 t ha⁻¹ + 0% NPK, rice husk biochar 5 t ha⁻¹ + N dan K, rice husk biochar 5 t ha⁻¹ + NPK 50% recommendation. The result showed that the soil amendment residues had a very significant effect on the plant height at 2, 3 and 4 MST and stem diameter at 2,3 and 4 MST, and had no significant effect on the number of leaves, wet weight of shoot and dry weight of shoot, wet weight of root and dry weight of root, wet and dry weight total of stover, shoot and root ratio, relative growth rate, and net assimilation rate.

Keywords: Soil amendment, plant growth and vegetable

PENDAHULUAN

Tanah Entisol adalah tipe tanah yang bertekstur cenderung kasar, mempunyai konsistensi lepas, rendahnya tingkat agregasi, peka terhadap erosi dan memiliki kadar bahan organik serta unsur hara yang rendah. Lahan Entisol berada di urutan ketiga terluas di Indonesia setelah Inseptisol dan Ultisol, yang meliputi 9,6% luas daratan Indonesia atau sekitar 18 juta hektar. Tanah jenis ini bisa ditemui hampir di semua wilayah Indonesia seperti Sumatera, Jawa dan Nusa Tenggara (Gaol *et al.*, 2014).

Biochar merupakan hasil pembakaran tidak sempurna dari bahan organik sisa hasil pertanian seperti sekam padi, tempurung kelapa, dan kayu-kayu yang dihasilkan oleh tanaman hutan industri. Biochar bisa dimanfaatkan untuk memperbaiki kualitas tanah dan sebagai alternatif untuk pengolahan tanah. Peningkatan persediaan kation-kation utama, P total, N total, Kapasitas Tukar Kation dan pH pada tanah dapat dilakukan dengan penggunaan biochar. Pemanfaatan biochar juga bisa mengurangi emisi CO₂ ke udara dan meningkatkan produktivitas lahan (Gani, 2009).

Biochar mempunyai kemampuan sebagai pengikat H₂O serta unsur hara yang terkandung dalam tanah. Pemberian biochar dapat mencegah hilangnya pupuk yang diakibatkan oleh pencucian (*leaching*) dan erosi permukaan (*runoff*) sehingga memungkinkan untuk penghematan pada saat pemberian pupuk dan meminimalisir polusi sisa pemberian pupuk pada lingkungan sekitar (Kurniawan *et al.*, 2016). Lehmann *et al.* (2003) menyatakan bahwa manfaat biochar yang mampu menjaga kelembaban tanah bisa membantu tanaman saat terjadinya kekeringan, memiliki peran dalam memacu pertumbuhan tanaman dan mempertahankan nutrisi pada tanah sehingga kandungan nutrisi pada tanah sulit untuk larut pada proses pencucian tanah serta dapat mempengaruhi peningkatan produksi tanaman.

Kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir) adalah jenis tanaman hortikultura yang cukup disukai oleh kebanyakan penduduk Indonesia. Kangkung tergolong pada tanaman semusim yang tidak membutuhkan waktu lama dalam proses budidaya. Tanaman ini juga dapat dibudidayakan pada lahan yang kecil sehingga dapat dikembangkan di kawasan perkotaan yang cenderung memiliki lahan yang sempit untuk budidaya. Pada tanaman kangkung terdapat zat besi serta vitamin A, B dan C yang dapat berguna bagi pertumbuhan dan kebugaran tubuh (Mayani *et al.* 2015).

Sebelum dilakukannya penelitian ini pada lahan yang sama sudah dilakukan beberapa penelitian. Penelitian ini merupakan penelitian ke lima. Pada musim tanam pertama dilakukan eksperimen dengan menggunakan tanaman kangkung (*Ipomoea reptans* Poir.) di bulan Desember 2017 - Januari 2018. Kemudian pada musim tanam kedua dilakukan eksperimen dengan menggunakan tanaman jagung (*Zea mays* L.) di bulan Mei - Agustus 2018. Pada musim tanam ketiga dilakukan eksperimen dengan menggunakan tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill). Di bulan September - Desember 2018 dan musim tanam keempat menggunakan tanaman sawi (*Brassica chinensis* L.) pada Januari - Februari 2019.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Campus Experimental Site The ACIAR Project, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. Penelitian berlangsung dari bulan April sampai bulan Mei 2019.

MATERI DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, garu, tali rafia, jangka sorong, *leaf area meter*, timbangan digital, oven, meteran, amplop kertas, kamera, dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kangkung varietas Bika dan furadan.

Metode Penelitian

Pada penelitian ini rancangan yang dipakai merupakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial. Terdiri dari 9 kombinasi perlakuan, dimana tiap kombinasi perlakuan dilakukan ulangan sebanyak 3 kali, sehingga didapatkan 27 satuan percobaan. Perlakuan diberikan pada musim tanam pertama dan tidak ada penambahan perlakuan pembenah tanah pada musim tanam berikutnya. Faktor pembenah tanah yang diteliti yaitu Kontrol (NPK 0%), Kontrol (Urea 234,7 kg ha⁻¹ dan KCl 72,5 kg ha⁻¹), Kontrol (NPK 50% rekomendasi / 230,5 kg ha⁻¹), Residu sekam padi 5 t ha⁻¹, Residu sekam padi 5 t ha⁻¹ + Urea 234,7 kg ha⁻¹ dan KCl 72,5 kg ha⁻¹, Residu sekam padi 5 t ha⁻¹ + NPK 50% rekomendasi (230,5 kg ha⁻¹), Residu biochar sekam padi 5 t ha⁻¹, Residu biochar sekam padi 5 t ha⁻¹ + Urea 234,7 kg ha⁻¹ dan KCl 72,5 kg ha⁻¹, Residu biochar sekam padi 5 t ha⁻¹ + NPK 50% rekomendasi (230,5 kg ha⁻¹).

Analisa Statistik

Data yang diperoleh dari selanjutnya dianalisis menggunakan ANOVA. Saat analisis data digunakan SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Apabila perlakuan menunjukkan berpengaruh nyata, maka akan dilakukan analisis lanjut dengan digunakannya uji Duncan *New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman Kangkung pada 2,3,4 MST

Hasil penelitian menunjukkan bahwa residu pembenah tanah berpengaruh sangat nyata pada tinggi tanaman kangkung saat berumur 2, 3 dan 4 MST. Rata rata tinggi tanaman dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman kangkung akibat residu pembenah tanah pada 2, 3 dan 4 MST

Perlakuan Residu	Tinggi Tanaman (cm)		
	2 MST	3 MST	4 MST
Kontrol (0% NPK atau tanpa NPK)	7,63 a	15,30 a	25,86 a
Kontrol (Urea dan KCl)	12,53 cd	21,03 bcd	30,26 bc
Kontrol NPK 50% rekomendasi	11,90 cd	19,73 bc	31,26 bc
Residu sekam padi 5 t ha ⁻¹	11,56 cd	18,93 b	26,46 a
Residu sekam padi 5 t ha ⁻¹ + Urea dan KCl	9,46 b	18,40 b	29,73 bc
Residu sekam padi 5 t ha ⁻¹ + NPK 50% rekomendasi	10,66 bc	19,13 b	30,83 bc
Residu biochar sekam padi 5 t ha ⁻¹	12,23 cd	18,70 b	28,53 ab
Residu biochar sekam padi 5 t ha ⁻¹ + Urea dan KCl	12,66 d	22,43 cd	30,70 bc
Residu biochar sekam padi 5 t ha ⁻¹ + NPK 50% rekomendasi	12,56 d	23,20 d	32,00 c

Keterangan: - Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji DNMRT 5%

Tabel 1 memperlihatkan bahwa tinggi tanaman saat berumur 2 MST paling tinggi di jumpai di residu perlakuan Biochar sekam padi 5 t ha⁻¹ + Urea dan KCl dengan tinggi tanaman yaitu 12,66 cm, serta berbeda nyata dengan perlakuan Kontrol (0% NPK atau tanpa NPK). Saat berumur 3 dan 4 MST tinggi tanaman yang paling tinggi ditemukan di residu perlakuan biochar sekam padi 5 t ha⁻¹ + NPK 50% rekomendasi dengan tinggi 23,20 cm pada umur 3 MST dan 32,00 cm saat berumur 4 MST dan berbeda nyata dengan Kontrol (0% NPK atau tanpa NPK). Hal ini diduga karena biochar merupakan pembenah tanah yang mengandung unsur hara seperti karbon untuk mendukung pertumbuhan tanaman, serta biochar mampu dijadikan pembenah tanah yang baik untuk mengatasi kerusakan pada lahan pertanian. Menurut Rosidi *et al* (2016), Residu biochar dan N bisa memaksimalkan ketersediaan unsur hara dengan cara pelepasan karbon dengan perlahan oleh biochar yang kemudian akan menjadi habitat bagi mikroba tanah sehingga unsur hara dapat tersedia dan dapat digunakan dalam proses perkembangan serta pertumbuhan tanaman.

Diameter Batang Tanaman Kangkung pada 2,3,4 MST

Hasil penelitian menunjukkan bahwa residu pembenah tanah berpengaruh sangat nyata pada diameter batang tanaman kangkung pada umur 2, 3 dan 4 MST. Rata rata tinggi tanaman dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata diameter batang tanaman kangkung akibat residu pembenah tanah pada 2,3,4 MST

Perlakuan Residu	Diameter Batang (mm)		
	2 MST	3 MST	4 MST
Kontrol (0% NPK atau tanpa NPK)	1,38 a	3,13 a	7,35 a
Kontrol (Urea dan KCl)	2,15 b	4,33 c	7,94 b
Kontrol NPK 50% rekomendasi	2,23 b	4,15 c	8,14 ab
Residu sekam padi 5 t ha ⁻¹	2,43 b	4,29 c	8,61 c
Residu sekam padi 5 t ha ⁻¹ + Urea dan KCl	2,06 b	4,14 c	8,22 bc
Residu sekam padi 5 t ha ⁻¹ + NPK 50% rekomendasi	2,21 b	4,22 c	8,26 bc
Residu biochar sekam padi 5 t ha ⁻¹	2,32 b	3,86 b	7,89 ab
Residu biochar sekam padi 5 t ha ⁻¹ + Urea dan KCl	2,08 b	3,27 ab	7,70 ab
Residu biochar sekam padi 5 t ha ⁻¹ + NPK 50% Rekomendasi	2,31 b	4,44 c	8,27 bc

Keterangan: - Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji DNMR 5%

Tabel 2 menunjukkan bahwa diameter batang tanaman saat berumur 2 MST terbesar di jumpai pada perlakuan residu sekam padi 5 t ha⁻¹ dengan diameter batang sebesar tanaman 2,43 mm, serta berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (0% NPK atau tanpa NPK). Saat berumur 3 MST diameter batang tanaman terbesar ditemui pada perlakuan residu biochar sekam padi 5 t ha⁻¹ + NPK 50% rekomendasi dengan diameter batang 4,44 mm serta berbeda nyata dengan kontrol (0% NPK atau tanpa NPK), residu biochar sekam padi 5 t ha⁻¹ dan residu biochar sekam padi 5 t ha⁻¹ + Urea dan KCl . saat berumur 4 MST diameter batang tanaman paling besar ditemukan di perlakuan residu sekam padi 5 t ha⁻¹ dengan diameter batang 8,61 mm serta berbeda nyata dengan kontrol (0% NPK atau tanpa NPK), kontrol (Urea dan KCl), Kontrol NPK 50% rekomendasi, residu biochar sekam padi 5 t ha⁻¹ ,dan residu biochar sekam padi 5 t ha⁻¹ + Urea dan KCl . Sejumlah penelitian telah membuktikan bahwa penggunaan sekam padi sebagai mulsa maupun pembenah tanah mampu menahan unsur hara serta air pada permukaan tanah, sehingga unsur hara dan air tidak mudah tercuci dan hilang dari permukaan tanah. Pada penelitian Hermawan (2003), menyebutkan bahwa pemberian sekam padi pada tanah ultisol yang ditanami tanaman kedelai berpengaruh pada peningkatan unsur C,K dan P dalam tanah sehingga dapat memaksimalkan produksi tanaman kedelai. Pengaplikasian biochar sekam padi juga memiliki kemampuan dalam meretensi N dan P tanah sehingga sulit untuk larut dibawa air dan juga dapat meningkatkan ketersediannya pada tanah.

Jumlah Daun Tanaman Kangkung pada 2,3,4 MST

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa residu pembenah tanah berpengaruh tidak nyata pada jumlah daun tanaman kangkung saat berumur 2, 3 dan 4 MST. Rata rata jumlah daun tanaman kangkung dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata jumlah daun tanaman kangkung akibat residu pembenah tanah pada 2,3,4 MST

Perlakuan Residu	Jumlah Daun (helai)		
	2 MST	3 MST	4 MST
Kontrol (0% NPK atau tanpa NPK)	4	8	17
Kontrol (Urea dan KCl)	6	11	22
Kontrol NPK 50% rekomendasi	6	11	21
Residu sekam padi 5 t ha ⁻¹	6	11	21
Residu sekam padi 5 t ha ⁻¹ + Urea dan KCl	6	11	20
Residu sekam padi 5 t ha ⁻¹ + NPK 50% rekomendasi	6	11	20
Residu biochar sekam padi 5 t ha ⁻¹	6	12	23
Residu biochar sekam padi 5 t ha ⁻¹ + Urea dan KCl	6	11	22
Residu biochar sekam padi 5 t ha ⁻¹ + NPK 50% Rekomendasi	6	12	23

Tabel 3 memperlihatkan bahwa jumlah daun tanaman per rumpun yang diakibatkan residu pembenah tanah saat berumur 2 MST cenderung memiliki jumlah yang sama yaitu 6 helai pada kontrol (Urea dan KCl), kontrol NPK 50% rekomendasi, residu sekam padi 5 t ha⁻¹, residu sekam padi 5 t ha⁻¹ + Urea dan KCl, residu sekam padi 5 t ha⁻¹ + NPK 50% rekomendasi, residu biochar sekam padi 5 t ha⁻¹, residu biochar sekam padi 5 t ha⁻¹ + Urea dan KCl dan residu biochar sekam padi 5 t ha⁻¹ + NPK 50% rekomendasi. Saat berumur 3 MST jumlah daun paling banyak cenderung di temui pada perlakuan residu pembenah tanah biochar sekam padi 5 t ha⁻¹ dan perlakuan residu pembenah tanah biochar sekam padi 5 t ha⁻¹ + NPK 50% rekomendasi yaitu mencapai 12 helai. Saat tanaman berumur 4 MST daun dengan jumlah terbanyak cenderung di temui pada perlakuan residu pembenah tanah biochar sekam padi 5 t ha⁻¹ dan perlakuan residu biochar sekam padi 5 t ha⁻¹ + 50% rekomendasi dengan jumlah daun mencapai 23 helai meskipun secara statistik berbeda tidak nyata. Pemberian biochar bisa memaksimalkan daya serap pupuk NPK pada tanaman. Pemberian biochar juga dapat memaksimalkan kemampuan mengikat air, Kapasitas Tukar Kation, hingga menyediakan unsur hara dalam memaksimalkan serapan unsur hara oleh tanaman (Miranti *et al.* 2016).

Bobot Basah dan Bobot Kering per Rumpun

Hasil penelitian menunjukkan bahwa residu pembenah tanah berpengaruh tidak nyata terhadap bobot basah tajuk (*shoot*) dan berpengaruh sangat nyata pada bobot kering tajuk (*shoot*). Residu pembenah tanah juga berpengaruh tidak nyata terhadap bobot basah akar (*root*) dan pada bobot kering akar (*root*). Rata-rata bobot basah dan bobot kering per rumpun dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Bobot Basah dan Bobot Kering per Rumpun

Perlakuan Residu	<i>Shoot</i>		<i>Root</i>	
	Basah(g)	Kering(g)	Basah(g)	Kering (g)
Kontrol (0% NPK atau tanpa NPK)	2,86	0,47 abc	0,40	0,11
Kontrol (Urea dan KCl)	3,60	0,52 abc	0,50	0,16
Kontrol NPK 50% rekomendasi	3,55	0,42 ab	0,52	0,13
Residu sekam padi 5 t ha ⁻¹	4,71	0,47 abc	0,50	0,12
Residu sekam padi 5 t ha ⁻¹ + Urea dan KCl	4,39	0,35 a	0,63	0,15
Residu sekam padi 5 t ha ⁻¹ + NPK 50% rekomendasi	4,05	0,84 cd	0,74	0,16
Residu biochar sekam padi 5 t ha ⁻¹	4,75	0,94 d	0,69	0,15
Residu biochar sekam padi 5 t ha ⁻¹ + Urea dan KCl	3,55	0,82 bcd	0,51	0,10

Residu biochar sekam padi 5 t ha ⁻¹ + NPK 50% rekomendasi	3,65	1,01 d	0,78	0,14
---	------	--------	------	------

Keterangan: - Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji DNMRT 5%

Tabel 4 menunjukkan bahwa bobot basah tajuk tanaman per rumpun cenderung terberat pada perlakuan residu biochar sekam padi 5 t ha⁻¹ dengan berat mencapai 4,75 g, meskipun secara statistik berbeda tidak nyata. Berat kering tajuk per rumpun tanaman terberat terdapat di perlakuan residu biochar sekam padi 5 t ha⁻¹ + NPK 50% rekomendasi dengan berat mencapai 1,01 g dan berbeda tidak nyata dengan residu perlakuan biochar sekam padi 5 t ha⁻¹. Bobot basah akar (*root*) terberat ditemukan pada perlakuan residu biochar sekam padi 5 t ha⁻¹ + NPK 50% rekomendasi dengan berat mencapai 0,78 g, meskipun secara statistik berbeda tidak nyata. Bobot kering akar (*root*) tanaman kangkung akibat residu pembenah tanah cenderung lebih besar besar didapatkan di perlakuan residu sekam padi 5 t ha⁻¹ + NPK 50% dan kontrol (N dan K) dengan berat mencapai 0,16 g, meskipun secara statistik berbeda tidak nyata.

Bobot basah dan bobot kering tanaman dapat dipengaruhi oleh banyaknya air yang terkandung pada tanaman, unsur hara dan hasil metabolisme. Akmal dan Simanjuntak (2019) mengatakan bahwasannya bobot kering tanaman memperlihatkan jumlah senyawa organik yang dapat disintesis oleh tanaman baik itu unsur hara, air, maupun karbondioksida pada saat proses fotosintesis. Lakitan (2003) menyatakan bahwa bobot berangkas basah dan kering di pengaruhi oleh cuaca seperti lamanya terkena sinar matahari dan jumlah air yang tersedia didalam tanah. Bobot kering tanaman juga dipengaruhi faktor lingkungan, jika berat kering tanaman makin bertambah maka makin besar pula kandungan air yang terkandung pada tanah.

Bobot Basah Total Berangkas dan Bobot Kering Total Berangkas

Hasil penelitian menunjukkan bahwa residu pembenah tanah berpengaruh tidak nyata terhadap bobot basah total berangkas dan berpengaruh nyata pada bobot kering total berangkas. Rata rata bobot basah total berangkas dan bobot kering total berangkas dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-Rata Bobot Basah Total Berangkas dan Bobot Kering Total Berangkas

Perlakuan Residu	Berangkas	
	Basah (g)	Kering (g)
Kontrol (0% NPK atau tanpa NPK)	3,25	0,58
Kontrol (Urea dan KCl)	4,09	0,68
Kontrol NPK 50% rekomendasi	4,15	0,55
Residu sekam padi 5 t ha ⁻¹	5,21	0,60
Residu sekam padi 5 t ha ⁻¹ + Urea dan KCl	5,02	0,50
Residu sekam padi 5 t ha ⁻¹ + NPK 50% rekomendasi	4,78	1,00
Residu biochar sekam padi 5 t ha ⁻¹	5,44	1,09
Residu biochar sekam padi 5 t ha ⁻¹ + Urea dan KCl	4,05	0,92
Residu biochar sekam padi 5 t ha ⁻¹ + NPK 50% Rekomendasi	4,43	1,15

d

Keterangan: - Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji DNMRT 5%

Tabel 5 menunjukkan bahwa bobot basah total berangkasan terberat dapat ditemukan pada perlakuan residu biochar sekam padi 5 t ha⁻¹ dengan berat mencapai 5,44 g, meskipun secara statistik berbeda tidak nyata. Bobot kering total berangkasan terberat ditemukan di perlakuan residu biochar sekam padi 5 t ha⁻¹ + NPK 50% rekomendasi dengan berat mencapai 1,15 g dan berbeda nyata dengan perlakuan residu sekam padi 5 t ha⁻¹.

Berat kering tanaman yang meningkat merupakan indikasi interaksi yang baik bagi tersedianya P yang diakibatkan pemberian bahan organik yang dapat memaksimalkan konsentrasi P serta serapan P tanaman. Konsentrasi P yang meningkat pada tanaman diasumsikan berkaitan erat dengan meningkatnya ketersediaan P merupakan akibat turunnya unsur-unsur penyerapan P (Al dan Fe) dan perbaikan lingkungan karena pH tanah yang meningkat (Fikdalillah, 2016).

Bobot Total Berangkasan Basah dan Bobot Total Berangkasan Kering Per Plot

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa residu pembenah tanah berpengaruh tidak nyata pada bobot basah total berangkasan dan bobot kering total berangkasan per plot. Rata-rata bobot total berangkasan basah dan bobot total berangkasan kering per ubinan bisa dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-Rata Bobot Basah Total Berangkasan dan Bobot Kering Total Berangkasan per Plot

Perlakuan Residu	Produksi	
	Basah (g)	Kering (g)
Kontrol (0% NPK atau tanpa NPK)	532,33	68,67
Kontrol (Urea dan KCl)	1.085,67	117,00
Kontrol NPK 50% rekomendasi	892,33	93,00
Residu sekam padi 5 t ha ⁻¹	875,67	91,00
Residu sekam padi 5 t ha ⁻¹ + Urea dan KCl	933,33	98,67
Residu sekam padi 5 t ha ⁻¹ + NPK 50% rekomendasi	1.151,33	141,00
Residu biochar sekam padi 5 t ha ⁻¹	1.322,00	108,00
Residu biochar sekam padi 5 t ha ⁻¹ + Urea dan KCl	947,00	112,33
Residu biochar sekam padi 5 t ha ⁻¹ + NPK 50% Rekomendasi	1.154,67	92,67

Tabel 6 menunjukkan bahwa bobot basah total berangkasan paling tinggi ditemukan di perlakuan residu biochar sekam padi 5 t ha⁻¹ yang memiliki bobot mencapai 1.322 g, meskipun secara statistik berbeda tidak nyata. Bobot kering total berangkasan paling tinggi ditemui di perlakuan residu sekam padi 5 t ha⁻¹ + NPK 50% rekomendasi dengan berat mencapai 141 g, meskipun secara statistik berbeda tidak nyata.

Perlakuan biochar dapat menyebabkan meningkatnya kadar unsur hara. Apabila ketersediaan hara pada tanah keadaannya tercukupi maka berlangsungnya fotosintesis dapat berjalan dengan lancar dan asimilat bisa di distribusikan ke seluruh bagian tanaman sehingga

berat basah tanaman dapat meningkat. Berdasarkan penelitian Nurida *et al.* (2013), pengaplikasian pembenah tanah pada satu periode tanam dapat meningkatkan tingkat kemasaman tanah, pori air tersedia dan KTK tanah. Setelah itu, produksi tanaman juga mengalami peningkatan setelah pengaplikasian biochar.

Rasio *Shoot/Root*

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa residu pembenah tanah berpengaruh tidak nyata terhadap rasio berangkasan atas (*shoot*) dan akar (*root*) per rumpun tanaman kangkung. Rata-rata rasio berangkasan atas (*shoot*) dan akar (*root*) per rumpun tanaman kangkung dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-Rata Rasio Berangkasan Atas (*shoot*) dan Akar (*root*) Akibat Residu Pembenah Tanah

Perlakuan Residu	<i>shoot/root</i>
Kontrol (0% NPK atau tanpa NPK)	7,43
Kontrol (Urea dan KCl)	7,43
Kontrol NPK 50% rekomendasi	7,30
Residu sekam padi 5 t ha ⁻¹	11,31
Residu sekam padi 5 t ha ⁻¹ + Urea dan KCl	7,55
Residu sekam padi 5 t ha ⁻¹ + NPK 50% rekomendasi	5,70
Residu biochar sekam padi 5 t ha ⁻¹	6,95
Residu biochar sekam padi 5 t ha ⁻¹ + Urea dan KCl	7,13
Residu biochar sekam padi 5 t ha ⁻¹ + NPK 50% Rekomendasi	4,68

Tabel 7 memperlihatkan bahwa rasio berangkasan atas (*shoot*) dan akar (*root*) paling tinggi ditemukan di perlakuan residu sekam padi 5 t ha⁻¹ dengan nilai 11,3 g, meskipun secara statistik berbeda tidak nyata.

Rasio *shoot/root* ini juga dapat dijadikan indikator tanaman dalam kecukupan air yang terserap oleh tanaman. Penelitian yang sudah dilaksanakan oleh Bolinder *et al.* (2002) menyebutkan bahwa rasio *shoot/root* bisa dipengaruhi oleh tempat dan keadaan cuaca yang ada selama masa penanaman, semakin besar curah hujan dan kandungan air pada tanah maka semakin besar pula nilai rasionya.

Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) dan Laju Asimilasi Bersih (LAB)

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa residu pembenah tanah berpengaruh tidak nyata terhadap laju pertumbuhan relatif dan laju asimilasi bersih per rumpun tanaman kangkung. Rata-rata laju pertumbuhan relatif dan laju asimilasi bersih per rumpun tanaman kangkung dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata Rata Laju Pertumbuhan Relatif Tanaman dan Laju Asimilasi Tanaman per Rumpun Akibat Residu Pembenah Tanah

Perlakuan Residu	LPR (g hari ⁻¹)	LAB (g m ⁻² hari ⁻¹)
Kontrol (0% NPK atau tanpa NPK)	0,11	2,01
Kontrol (Urea dan KCl)	0,10	2,51
Kontrol NPK 50% rekomendasi	0,10	2,20
Residu sekam padi 5 t ha ⁻¹	0,11	2,13
Residu sekam padi 5 t ha ⁻¹ + Urea dan KCl	0,12	2,40
Residu sekam padi 5 t ha ⁻¹ + NPK 50% rekomendasi	0,10	2,47
Residu biochar sekam padi 5 t ha ⁻¹	0,13	2,61
Residu biochar sekam padi 5 t ha ⁻¹ + Urea dan KCl	0,12	1,70
Residu biochar sekam padi 5 t ha ⁻¹ + NPK 50% Rekomendasi	0,12	1,75

Tabel 8 menunjukkan bahwa nilai laju pertumbuhan relatif cenderung lebih tinggi pada perlakuan residu biochar sekam padi 5 t ha⁻¹ sebesar 0,13. Rata rata laju asimilasi bersih tanaman cenderung lebih tinggi pada perlakuan residu biochar sekam padi 5 t ha⁻¹ memiliki berat 2,61 g m⁻² hari⁻¹ meskipun secara statistik berbeda tidak nyata.

Laju pertumbuhan relatif tanaman sangat dipengaruhi oleh kadar air yang ada yang mampu terserap oleh tanaman. Biochar memiliki kemampuan untuk meminimalkan tingkat *Bulk Density* (BD) tanah, memaksimalkan Pori Drainase Cepat (PDC), dan Pori Air Tersedia (PAT) baik di tanah kering masam ataupun di tanah kering cuaca kering. pengaplikasian biochar sebanyak 2,5 – 7,5 t ha⁻¹ pada tanah kering masam menunjukkan hasil yang signifikan pada meningkatnya pori air tersedia pada tanah. Pada lahan yang kering dengan cuaca kering pemberian biochar memberikan hasil yang baik terhadap PDC dan PAT. Saat terjadinya curah hujan yang cukup tinggi peningkatan pori drainase cepat akan menolong dikarenakan pergerakan air menuju lapisan tanah bagian bawah akan terjadi dengan mudah (Nurida *et al.* 2012). Rendahnya curah hujan pada saat penanaman dan tidak adanya penambahan pupuk serta pembenah tanah setelah beberapa kali musim tanam mengakibatkan tanaman kekurangan air dan unsur hara. Menurut Felania (2017), kekurangan air pada tanaman dapat menyebabkan aktifitas fotosintesis menjadi menurun. Secara umum kurangnya kadar air dalam tanaman menyebabkan tanaman berukuran cenderung lebih kecil jika dibandingkan dengan tanaman yang kebutuhan airnya tercukupi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah dilakukannya penelitian didapatkan hasil bahwa residu pembenah tanah berpengaruh sangat nyata di parameter tinggi tanaman dan parameter diameter batang serta berpengaruh tidak nyata di parameter jumlah daun, terhadap bobot tajuk (shoot) basah dan bobot berangkas atas (shoot) kering per rumpun, bobot akar (root) basah dan bobot berangkas bawah (root) kering per rumpun, bobot total berangkas basah dan bobot total berangkas kering, rasio tajuk (shoot) dan akar (root), laju pertumbuhan relatif, dan laju asimilasi bersih. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan biochar sekam padi 5 t ha⁻¹ + NPK 50% Rekomendasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmal, S., dan B. H. Simanjuntak. 2019. Pengaruh pemberian biochar terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pakchoy (*Brassica rapa* Subsp. *chinensis*). J. Ilmu Pertanian. 7(2): 168-174.
- Bolinder, M.A., D. Angers., G. Belanger dan R. Michaud. 2002. Root biomass and shoot to root ratios of perennial forage crops in eastern Canada. Plant Science. 82: 731–737.
- Felania, C. 2017. Pengaruh Ketersediaan Air Terhadap Pertumbuhan Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*). Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi. Jurusan Pendidikan Biologi. Universitas Negeri Yogyakarta. 131-138.
- Fikdalillah, B. 2016. Pengaruh pemberian pupuk kandang sapi terhadap serapan fosfor dan hasil tanaman sawi putih (*Brassica pekinensi*) pada tanah entisol. Jurnal Agroteknis. 4 (5): 491-499.
- Gani. 2009. Manfaat Biochar Terhadap Kehidupan. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Gaol, S.K.L., Hanum, H., Sitanggang, G., 2014. Pemberian Zeolit Dan Pupuk Kalium Untuk Meningkatkan Ketersediaan Hara K dan Pertumbuhan Kedelai Di Entisol . 2(3): 1151-1154.
- Hermawan, A. 2003. Pengaruh Pemberian Kompos Isi Rumen-Abu Sekam Padi dan Pupuk NPK Terhadap Beberapa Karakteristik kimia Tanah Ultisol dan Keragaan Tanaman Kedelai. J. Tanah Tropika. 8(15): 7-13
- Kurniawan, A., Haryono, B., Baskara, M., 2016. The Effects Of Biochar Application To Planting Media On The Growth Of Sugarcane Seeds (*Saccharum officinarum L.*). 4: 1-8.
- Lakitan. 2003. Metabolite profiling of komatsuna (*Brassica rapa L.*) fieldgrown under different soil organic amendment and fertilization regimes. Soil and Nutritions Plant Science. 58 (3): 696-706.
- Lehmann, J., J.P. Da., Silva Jr., C. Steiner, T. Nehls, W. Zech, dan B. Glaser., 2003. Nutrient Availability and Leaching In An Archaeological Antrosol and A Ferralsol Of The Central Amazon Basin : Fertilizer, Manure and Charcoal Amendements. Plant and Soil. 249: 343-257.
- Mayani, N., Trisda, K., dan Marlina. 2015. Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans Poir*) Akibat Perbedaan Dosis Kompos Jerami Dekomposisi Mol Keong Mas. 15(13) : 59-60.
- Miranti A. V., H. T. Sebayang., dan T. Sumarni. 2016. Pengaruh Berbagai Dosis Biochar Sekam Padi dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays L.*). J. produksi tanaman. 4(8): 611-61.
- N.L. Nurida, Ai Dariah, A. Rachman. 2013. Peningkatan Kualitas Tanah dengan Pembenh Tanah Biochar Limbah Pertanian. J. Tanah dan Iklim Vol. 37 (2) 69-78.
- N.L. Nurida, A. Rachman dan Sutono. 2012. potensi pembenh tanah biochar dalam pemulihan sifat tanah terdegradasi dan peningkatan hasil jagung pada typic kanhapludults lampung. J. Buana Sains 12(1) : 69-74.
- Rosidi, A., Mulyati dan Sukartono. 2016. Evaluasi Pengaruh Residu Biochar dan Dosis Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max. L. merill.*) pada Tanah Bertekstur Lempung Berpasir (*Sandy Loam*). Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Mataram. J.Agrocrop. 9(1): 1-8.