PENERBIT
JURUSAN AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS RIAU
ISSN 2337-6562 (PRINT)
JURNAL
AGROTEKNOLOGI TROPIKA

Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Biochar Sekam Padi pada Media *Dystrudepts* Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)

Application of Chicken Manure Fertilizer and Rice Husk Biochar on *Dystrudepts* Media to Cacao (*Theobroma cacao* L.) Seedling Growth

Achmad Faris Enzeta*, Wawan dan Sukemi Indra Saputra

[1]* Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian , Universitas Riau, Jalan Bina Widya, Pekanbaru (28293), Indonesia

*Korespondensi : faris.enzeta456@gmail.com

Diterima 8 Maret / Disetujui 10 April

ABSTRACT

Indonesia's cacao productivity is low, need effort by utilized cultivation technology. Cacao can grow in many different types of soils, including Dystrudepts. Dystrudepts require tillage to increase land productivity. Application of organic matter can increase land productivity. Chicken manure ferltilize is an organic matter that includes enough nutrients. Support with rice husk biochar can increase productivity and soil nutrient availability. The study was conducted over a period of three months (October-December 2021) in the Horticulture UPT and Soil Science Laboratory, University of Riau. This study was experimentally conducted using a fully randomized two-factor design (CRD). Chicken manure ferltilize as the first factor consists of four levels, A0 = 0 g per plant, A1 = 125 g / plant, A2 = 250 g / plant, A3 = 375 g / plant. Rice husk biochar as the second factor consists of four levels, A0 = 0 g per plant, A1 = 125 g per plant, A2 = 250 g / plant, A3 = 375 g / plant. Create 16 combinations 3 repetitions. The observed parameters consisted of plant height, leaf number, leaf area, stem diameter, root volume, plant fresh weight, plant dry weight and soil chemistry. 3 The results showed application 375 g of chicken manure fertilize and 75 g of rice husk biochar per plant increased root volume, plant height, leaf number, leaf area, stem diameter, fresh weight and dry weight of plants compared by other combination treatments.

Keywords*: Chicken manure fertilize, Rice husk bochar, Dystrudepts, Cacao seedling.*

ABSTRAK

Produktivitas kakao Indonesia termasuk rendah, perlu upaya peningkatan melalui aplikasi teknologi budidaya. Kakao dapat tumbuh pada pada berbagai tanah salah satunya Dystrudepts. Dystrudepts memerlukan pengolahan untuk meningkatkan produktivitas lahan. Pemberian bahan bahan organik mampu meningkatkan produktivitas lahan. Pupuk kandang ayam termasuk bahan organik yang mengandung hara cukup. Bila didukung dengan biochar sekam padi dapat meningkatkan produktivitas dan ketersediaan hara tanah. Penelitian dilaksanakan di UPT kebun percobaan dan laboratorium ilmu tanah Fakultas Pertanian Universitas Riau, dilaksanakan selama tiga bulan (Oktober – Desember 2021). Penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dua faktor. Pupuk kandang ayam sebagai faktor pertama terdiri dari 4 taraf, yaitu A0 = 0 g per tanaman, A1 = 125 g per tanaman, A2 = 250 g per tanaman dan A3 = 375 g per tanaman. Faktor kedua terdiri dari 4 taraf, yaitu B0 = 0 g per tanaman, B1 = 25 g per tanaman, B2 = 50 g per tanaman dan B3 = 75 g per tanaman. Menghasilkan 16 kombinasi dengan 3 ulangan. Parameter pengamatan terdiri dari tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, diameter batang, volume akar, berat basah tanaman, berat kering tanaman dan sifat kimia tanah. Data hasil analisis sidik ragam diuji lanjut menggunakan DNMRT taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan pemberian pupuk kandang ayam 375 g / tanaman dan biochar sekam padi 75 g / tanaman meningkatkan volume akar, tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, diameter batang, berat basah dan berat kering tanaman dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya.

Kata kunci : pupuk kandang ayam, biochar sekam padi, Dystrudepts, bibit tanaman kakao

PENDAHULUAN

Kakao merupakan salah satu komoditi ekspor Indonesia yang cukup penting sebagai penghasil devisa negara selain minyak dan gas. Ekspor kakao Indonesia merupakan ketiga terbesar di dunia setelah Ghana dan Pantai Gading (BPS, 2019). Pengembangan produktivitas kakao Indonesia berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2019), masih termasuk rendah yang rata-ratanya 740 kg.ha^{-1}. Peningkatan produktivitas kakao Indonesia dapat diupayakan melalui penggunaan bahan tanam unggul dan aplikasi teknologi budidaya secara baik (Karmawati *et al*., 2010). Kakao secara umum dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah. Indonesia didominasi oleh lahan tanah kering masam, salah satu tanah lahan kering masam yaitu Inseptisols dengan sebaran yang luas di daerah Sumatera, Kalimantan dan Papua. Inseptisols yang memiliki sebaran luas yaitu *Dystrudepts*. *Dystrudepts* termasuk kedalam group Inseptisols yang memiliki kendala ketersediaan hara akibat pencucian hara (Nasrul, 2002).

Menurut Kristiono dan Subandi (2013), peningkatan produktivitas lahan kering masam dapat dilakukan melalui pemupukan dan/atau pemberian bahan organik. Penggunaan bahan organik hingga saat ini dianggap sebagai upaya terbaik dalam perbaikan produktivitas tanah marginal termasuk tanah masam (Tufaila, 2014). Bahan organik tersedia dalam berbagai jenis salah satunya pupuk kandang. Menurut Widowati et al. (2005), pupuk kandang ayam selalu memberikan pengaruh terbaik pada awal musim tanam, hal ini karena pupuk kandang ayam relatif lebih cepat terdekomposisi serta mempunyai kadar hara yang cukup jika dibandingkan dengan pupuk kandang lainnya. Menurut Gani et al. (2019), pemberian pupuk organik bila didukung dengan

pemberian biochar sebagai pembenah tanah dapat meningkatkan produktivitas serta retensi dan ketersediaan hara bagi tanaman. Berdasarkan hasil penelitian Nisa (2010) tanah yang diberi perlakuan biochar 10 ton.ha-1 dapat menaikkan pH dari 6,78 menjadi 7,40 atau sebesar 9,14%. Selain peningkatan pH, pemberian biochar ke tanah juga meningkatkan ketersediaan kation utama dan fosfor, total N dan kapasitas tukar kation (KTK).

Kombinasi pemberian pupuk kandang ayam dan biochar sekam padi diharapkan mampu bekerja sama dalam meningkatkan koloid-koloid organik tanah sehingga terjadi perbaikan-perbaikan fisik, kimia dan biologi tanah. Perbaikan kualitas media tanam diharapkan mampu memaksimalkan kegiatan pembibitan tanaman kakao.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan selama tiga bulan dari bulan Oktober 2021 sampai Desember 2021di UPT Kebun percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Riau. Analisis kimia tanah dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk kandang ayam, biochar sekam padi, tanah Dystrudepts, benih kakao varietas forastero dan pupuk NPK. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah polibag, timbangan, paranet 70%, mistar, kertas replika, jangka sorong, timbangan digital dan kamera.

Penelitian ini menggunakan metode percobaan yang dilaksanakan berdasarkan rancangan acak lengkap (RAL) dua faktor. Faktor pertama pupuk kandang ayam dengan 4 taraf, A0 = 0 g/tanaman, A1 = 125 g/tanaman, A2 = 250 g/tanaman dan A3 = 375 g/tanaman. Faktor kedua biochar sekam padi dengan 4 taraf, B0 = 0 g/tanaman, B1 = 25 g/tanaman, B2 = 50 g/tanaman, B3 = 75 g/tanaman. Menghasilkan 16 kombinasi dengan 3 ulangan. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, diameter batang, volume akar, berat basah tanaman, berat kering tanaman dan sifat kimia tanah. Data yang didapatkan dianalisis menggunakan software SAS keragamannya dan kemudian diuji lanjut menggunakan DNMRT taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Volume Akar (ml)

Tabel 1. Volume akar bibit tanaman kakao umur 84 hari yang diberi perlakuan pupuk kandang ayam dan biochar sekam padi pada media *Dystrudepts*

Pupuk Kandang Ayam (g/tanaman)	Biochar Sekam Padi (g/tanaman)								Rata-rata	
	0		25		50		75			
	.....ml.....									
0	6,00	d	6,00	d	7,33	cd	8,67	bc	7,00	c
125	6,00	d	6,67	d	8,00	cd	9,33	bc	7,50	bc
250	7,33	cd	7,33	cd	9,33	bc	9,33	bc	8,30	ab
375	7,33	cd	8,00	cd	10,00	b	12,00	a	9,09	ab
Rata-rata	6,67	d	7,00	cd	8,67	b	9,64	a		

Keterangan: Angka–angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Kombinasi pemberian pupuk kandang ayam dosis 375 g / tanaman dengan biochar sekam padi dosis 75 g / tanaman menghasilkan volume akar tanaman yang lebih besar, berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Volume akar mencerminkan pertumbuhan akar, pertumbuhan akar menjadi salah satu indikator kesuburan media tanam. Pemberian pupuk kandang ayam 375 g / tanaman dengan biochar sekam padi 75 g / tanaman diduga memperbaiki kesuburan media tanam. Pupuk kandang ayam yang ditambahkan ke tanah memperbaiki kesuburan baik secara fisik. Tanah yang gembur akan meningkatkan pori tanah yang nantinya dapat menunjang pertumbuhan akar tanaman. Sertua *et al.* (2014), menjelaskan bahwa bahan organik akan membuat tanah menjadi gembur sehingga perkembangan akar tanaman lebih optimal. Pupuk kandang ayam mampu membuat media menjadi gembur dikarenakan pengikatan-pengikatan butiran tanah oleh humus yang terkandung pada pupuk kandang ayam tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Mustoyo *et al.* (2013), pemberian bahan organik mampu menurunkan bobot isi tanah karena bahan organik yang terdekomposisi dapat mengikat butir-butir tanah yang dapat menyebabkan tanah menjadi gembur. Semakin tinggi dosis yang diberikan mengakibatkan tanah menjadi semakin *porous*, daya menyimpan air yang semakin kuat, semakin banyak agregat tanah yang terbentuk dan semakin mantap keadaannya.

Pemberian biochar sekam padi juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah. Biochar sekam padi dapat membuat media menjadi lebih porous, sehingga menjadi lingkungan yang baik bagi perkembangan akar tanaman. Menurut Santi dan Goenadi (2010), biochar memiliki keunggulan dibandingkan kompos dan gambut dalam hal kerapatan

lindak (BD), kerapatan partikel (PD), aerasi (ruang pori total/RPT) dan kapasitas air tersedia yang tergolong tinggi. Pemberian biochar sekam padi pada media tanam akan menurunkan berat isi tanah dan mengakibatkan pori meningkat. Prasetyo *et al.* (2014) menambahkan bahwa semakin meningkatnya pori tanah maka ketersediaan udara dan penetrasi akar semakin meningkat. Udara yang berada di dalam tanah digunakan akar dalam berkembang. Hanafiah (2013), menjelaskan bahwa udara di dalam tanah mempengaruhi proses respirasi akar yang nantinya akan mempengaruhi perkembangan dan pertumbuhan perakaran tanaman. Widodo (2018) menambahkan, akar tanaman yang mudah tumbuh dan mudah penetrasi akan menyebabkan penyerapan unsur hara dan air oleh tanaman semakin banyak.

Tinggi Tanaman (cm)

Tabel 2. Tinggi bibit tanaman kakao umur 84 hari yang diberi perlakuan pupuk kandang ayam dan biochar sekam padi pada media *Dystrudepts*

Pupuk Kandang Ayam (g per tanaman)	Biochar Sekam Padi (g per tanaman)								Rata-rata	
	0		25		50		75			
	.....cm.....									
0	28,67	c	28,50	c	29,37	abc	31,70	abc	29,56	b
125	29,40	abc	29,43	abc	30,43	abc	32,47	abc	30,43	ab
250	28,87	bc	33,20	abc	33,90	abc	36,03	a	33,00	ab
375	31,30	abc	32,53	abc	33,67	abc	35,80	ab	33,33	a
Rata-rata	29,56	b	30,92	ab	31,84	a	34,00	a		

Keterangan: Angka–angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama aberbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 2 menunjukkan kombinasi pemberian pupuk kandang ayam dosis 250 g per tanaman dengan biochar sekam padi dosis 75 g per tanaman menghasilkan pertumbuhan tinggi tanaman yang lebih tinggi, berbeda nyata dibanding kombinasi pemberian pupuk kandang ayam dosis 0 g per tanaman dengan biochar sekam padi dosis 0 g per tanaman dan 25 g per tanaman dan kombinasi pemberian pupuk kandang ayam dosis 250 g per tanaman dengan biochar sekam padi dosis 0 g per tanaman, berbeda tidak nyata dibanding perlakuan lainnya. Pupuk kandang ayam mengandung unsur hara yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Hal ini sejalan dengan pendapat Damanik *et al.* (2011), yang menyatakan bahwa pupuk kandang ayam mengandung unsur N tiga kali lebih banyak dibanding pupuk kandang lainnya. Unsur hara N dimanfaatkan tanaman sebagai energi dalam pembelahan dan perkembangan sel. Sejalan dengan pendapat Bhoki et al. (2021), Unsur N pada pupuk kandang ayam sangat berguna untuk mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman.

Peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman akibat pemberian biochar diduga terjadi karena pemberian biochar pada media tanam mampu meningkatkan efisiensi serapan hara tanaman. Biochar sekam padi memiliki kemampuan mengikat unsur hara yang didapatkan dari pemupukan organik dan anorganik. Sudjana (2014), menyatakan bahwa biochar mampu menyimpan unsur hara dan melepaskannya sesuai kebutuhan tanaman. Selain itu, biochar sekam padi mampu meningkatkan KTK media tanam sehingga tanaman dapat menyerap hara sesuai kebutuhannya untuk tumbuh. Sevindrajuta (2013) melaporkan bahwa aplikasi 10 $t.ha^{-1}$ pupuk kandang sapi meningkatkan KTK tanah dari 16,33 $cmol.kg^{-1}$ menjadi 24,05 $cmol.kg^{-1}$ pada Inseptisol di Payakumbuh. Herman dan Resigia (2018), menjelaskan salah satu peran dari biochar selain bisa memperbaiki sifat kimia tanah juga mampu mengefektifkan pemanfaatan pemupukan, dengan cara mengikat hara pada saat terjadi kelebihan hara dan melepaskan hara pada saat tanaman membutuhkan, sehingga bisa mencegah dari keracunan hara (terutama hara mikro) dan kekurangan hara.

Jumlah Daun (helai)

Tabel 3. Jumlah daun bibit tanaman kakao umur 84 hari yang diberi perlakuan pupuk kandang ayam dan biochar sekam padi pada media *Dystrudepts*

Pupuk Kandang Ayam (g per tanaman)	Biochar Sekam Padi (g per tanaman)								Rata-rata	
	0		25		50		75			
	.....helai.....									
0	15,33	c	15,67	c	16,67	bc	18,33	abc	16,50	b
125	16,00	bc	17,00	bc	17,00	bc	18,67	abc	17,17	ab
250	16,00	bc	18,00	abc	17,33	bc	19,33	ab	17,67	ab
375	17,67	abc	18,00	abc	18,67	abc	21,00	a	18,83	ab
Rata-rata	16,25	b	17,17	b	17,42	b	19,33	a		

Keterangan: Angka–angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama aberbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Kombinasi pemberian pupuk kandang ayam dosis 375 g per tanaman dengan biochar sekam padi dosis 75 g per tanaman menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak, berbeda nyata dibanding kombinasi pemberian pupuk kandang ayam dosis 0 g per tanaman dengan biochar sekam padi dosis 0 g, 25 g dan 50 g per tanaman, kombinasi pemberian pupuk kandang ayam dosis 125 g per tanaman dengan biochar sekam padi dosis 0 g, 25 g dan 50 g per tanaman dan kombinasi pemberian pupuk kandang ayam dosis 250 g per tanaman dengan biochar sekam padi dosis 0 g dan 50 g per tanaman namun berbeda tidak nyata dibanding perlakuan lainnya. Pemberian pupuk kandang ayam 375 g per tanaman dengan biochar sekam padi dosis 75 g per tanaman

meningkatkan kandungan unsur hara N pada media tanam sehingga pertumbuhan daun menjadi lebih baik. Pupuk kandang ayam sebagai salah satu penyedia hara N yang besar namun bersifat *slow release*, dibantu oleh biochar sekam padi yang memaksimalkan pemupukan kimia yang bersifat fast release menjadikan hara N dapat dimanfaatkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan daun. Hal ini sesuai dengan pendapat Verdiana *et al.* (2016) perlakuan biochar dapat meningkatkan serapan tanaman terhadap pupuk NPK.

Luas Daun (cm^2)

Tabel 4. Luas daun bibit tanaman kakao umur 84 hari yang diberi perlakuan pupuk kandang ayam dan biochar sekam padi pada media *Dystrudepts*

Pupuk Kandang Ayam (g per tanaman)	Biochar Sekam Padi (g per tanaman)								Rata-rata	
	0		25		50		75			
	.....cm^2.....									
0	267,14	cd	249,52	d	271,91	cd	270,95	bcd	270,48	C
125	276,67	cd	269,05	cd	290,00	bcd	311,43	bc	290,12	bc
250	281,90	cd	320,48	abc	303,33	bcd	343,33	ab	308,93	ab
375	293,33	cd	324,76	abc	347,14	ab	368,57	a	324,16	A
Rata-rata	274,17	c	290,95	bc	303,10	ab	325,58	a		

Keterangan: Angka–angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama aberbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Kombinasi pemberian pupuk kandang ayam dosis 375 g dengan biochar sekam padi dosis 75 g / tanaman menghasilkan luas daun yang lebih luas berbeda nyata dibanding perlakuan lainnya, kecuali kombinasi pemberian pupuk kandang ayam dosis 250 g dengan biochar sekam padi dosis 25 g dan 75 g / tanaman dan kombinasi pemberian pupuk kandang ayam dosis 375 g dengan biochar sekam padi dosis 25 g dan 50 g / tanaman. Luas daun yang lebih luas setelah pemberian pupuk kandang ayam dosis 375 g / tanaman dengan biochar sekam padi dosis 75 g / tanaman diduga terbentuk karena pemberian pupuk kandang ayam dan biochar sekam padi meningkatkan pH serta meningkatkan kadar hara pada media tanam. pH yang meningkat pada media tanam merupakan akibat dari perombakan bahan organik. Sejalan dengan pendapat Yuniarti *et al.* (2020), pupuk kandang yang ditambahkan ke tanah akan terdekomposisi lanjut atau termineralisasi melepaskan mineral-mineral berupa kation-kation basa (Ca, Mg, Na, K) yang menyebabkan konsentrasi ion OH- meningkat sehingga mengakibatkan pH naik. Selain itu pupuk kandang ayam mengandung koloid organik yang dapat mengikat Al pada media tanam sehingga kadar hara meningkat dan menjadi tersedia bagi tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Simanjuntak *et al.* (2016), bahwa bahan organik yang mengandung asam-asam organik yaitu asam humat mampu mengikat ion-ion logam yang berlebih di tanah sehingga jumlahnya menjadi sedikit di dalam larutan tanah sehingga kondisi ini dapat mengurangi kadar Al di dalam tanah.

Luas daun yang meningkat setelah diberi biochar sekam padi diduga karena biochar sekam padi mampu meningkatkan nilai KTK media tanam sehingga aktivitas tukar hara pada media tanam tidak terhambat, salah satunya memaksimalkan pemberian pupuk kimia sehingga tanaman dapat menyerap hara secara optimal. Hara yang tersalurkan seperti hara N nantinya akan dimanfaatkan tanaman untuk melangsungkan proses pertumbuhan dan perkembangannya. Hal ini sejalan dengan pendapat Zahrah *et al.* (2022), residu biochar meningkatkan serapan hara N, P dan K pada kacang tanah hal ini menunjukkan bahwa tanah menjadi lebih subur akibat mengandung biochar sehingga unsur hara lebih tersedia dalam tanah. Kapasitas tukar kation tanah meningkat sehingga unsur hara dapat diserap dengan maksimal oleh akar tanaman. Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian Sukartono *et al*. (2011), dimana setelah aplikasi biochar ketersediaan hara N, P, dan Ca meningkat pada tanaman jagung.

Diameter Batang (mm)

Tabel 5. Diameter batang bibit tanaman kakao umur 84 hari yang diberi perlakuan pupuk kandang ayam dan biochar sekam padi pada media *Dystrudepts*

Pupuk Kandang Ayam (g per tanaman)	Biochar Sekam Padi (g / tanaman)								Rata-rata	
	0		25		50		75			
	.....mm.....									
0	6,00	c	6,33	bc	6,33	bc	6,67	abc	6,33	b
125	6,33	bc	6,33	bc	6,67	abc	7,00	abc	6,58	ab
250	6,33	bc	7,00	abc	7,33	abc	7,67	ab	7,08	a
375	6,67	abc	7,00	abc	7,00	abc	8,00	a	7,09	a
Rata-rata	6,33	b	6,67	ab	6,83	ab	7,27	a		

Keterangan: Angka–angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama aberbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Kombinasi pemberian pupuk kandang ayam dosis 375 g dengan biochar sekam padi dosis 75 g / tanaman menghasilkan diameter batang yang lebih luas berbeda tidak nyata dibanding perlakuan lainnya, kecuali kombinasi pemberian pupuk kandang ayam dosis 0 g / tanaman dengan biochar sekam padi dosis 0 g, 15 g dan 50 g per tanaman, kombinasi pemberian pupuk kandang ayam 125 g / tanaman dengan biochar sekam padi dosis 0 g dan 25 g / tanaman serta kombinasi perlakuan pupuk kandang ayam dosis 250 g dengan biochar sekam padi dosis 0 g / tanaman. Peningkatan diameter batang setelah pemberian pupuk kandang ayam dan biochar sekam padi diduga terjadi akibat peningkatan hara pada media tanam. Hal ini sejalan dengan pendapat Mahadir *et al.* (2021), yang menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang ayam dan biochar mampu memberikan ketersediaan unsur hara dan air pada tanah yang diserap pada akar tanaman. Menurut Purba *et al.* (2017), pupuk kandang ayam mampu meningkatkan pH tanah, C-organik tanah serta unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhannya.

Pemberian pupuk kandang ayam diduga mampu meningkatkan hara K yang berperan dalam peningkatan diameter batang. Hal ini sesuai dengan pendapat Silahooy (2008), bahwa pentingnya kalium dalam penambahan diameter batang berhubungan dengan fungsi kalium untuk meningkatkan kadar *sclerenchyma* pada batang. *Sclerenchyma* mempunyai fungsi

memberi penebalan dan kekuatan pada jaringan batang sehingga tanaman lebih kuat atau tidak mudah rebah, dengan penambahan pupuk organik maka unsur hara kalium bertambah dan terjadi penambahan *sclerenchyma*. Penambahan *sclerenchyma* menyebabkan diameter batang juga bertambah besar. Menurut Lubis (2000), menyatakan bahwa unsur kalium mempunyai pengaruh penting dalam meningkatkan sintesis dan translokasi karbohidrat serta berfungsi untuk memperkuat tegakan pada batang bibit kelapa sawit dimana mempengaruhi diameter batang.

Biochar sekam padi yang diberikan pada media tanam diduga mengikat hara yang ada pada media tanam dan hara yang didapatkan dari pemupukan kimia. Biochar sekam padi mengikat hara tersebut sehingga hara tidak mudah tercuci dan tersedia bagi tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Kurniawan *et al.* (2016), penambahan biochar akan mengikat unsur hara yang ada di dalam tanah sehingga tidak mudah hilang dan mudah diserap oleh akar tanaman karena mudah dijangkau oleh akar tanaman. Selain itu biochar dapat meningkatkan C-organik tanah, dimana C-organik tanah akhirnya akan meningkatkan KTK tanah. Peningkatan C-organik dan KTK akan meningkatkan kemampuan tanah menjerap air dan unsur hara sehingga ketersediaan unsur hara menjadi meningkat (Akmal dan Simanjuntak, 2019).

Berat Basah Tanaman

Tabel 6. Berat basah bibit tanaman kakao umur 84 hari yang diberi perlakuan pupuk kandang ayam dan biochar sekam padi pada media *Dystrudepts*

Pupuk Kandang Ayam (g per tanaman)	Biochar Sekam Padi (g / tanaman)								Rata-rata	
	0		25		50		75			
	.....g.....									
0	33,39	d	34,55	bcd	36,99	bcd	35,50	bcd	35,11	b
125	34,11	dc	34,46	bcd	36,12	bcd	38,91	bc	35,90	b
250	35,31	bcd	36,26	bcd	39,24	b	44,24	a	38,76	a
375	37,21	bcd	37,82	bcd	38,90	bc	48,32	a	39,86	a
Rata-rata	35,00	c	35,77	c	37,81	b	41,14	a		

Keterangan: Angka–angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama aberbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Kombinasi pemberian pupuk kandang ayam dosis 250 g dengan biochar sekam padi dosis 75 g / tanaman menghasilkan berat basah tanaman yang lebih berat berbeda nyata dibanding perlakuan lainnya kecuali kombinasi pemberian pupuk kandang ayam dosis 375 g dengan biochar sekam padi dosis 75 g / tanaman. Berat basah tanaman yang lebih besar setelah pemberian pupuk kandang ayam 375 g dengan biochar sekam padi 75 g diduga karena pupuk kandang ayam mampu memperbaiki kesuburan tanah. Pupuk kandang ayam menghasilkan humus yang dapat mengikat butir-butir tanah, butir tanah yang terikat meningkatkan porositas media tanam. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Zulkarnain *et al.* (2013), dimana terjadi peningkatan total ruang pori setelah aplikasi pupuk organik, hal tersebut karena proses dekomposisi pupuk kandang menghasilkan humus yang berinteraksi dengan partikel tanah sehingga menghasilkan struktur tanah yang lebih mantap dan memperbesar ruang pori. Ruang pori tanah yang stabil memudahkan air mengalir ke bawah dan diserap oleh matriks tanah sehingga kemampuan tanah menahan air dapat meningkat.

Humus memperbaiki porositas tanah sehingga sirkulasi air dan udara menjadi lebih baik. Sirkulasi air dan udara yang baik menciptakan lingkungan yang sehat dan meningkatkan aktivitas biota tanah. Aktivitas biota tanah menghasilkan hara yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhannya. Menurut Nariratih *et al.* (2013), pupuk kandang ayam mampu meningkatkan ketersediaan N, memperbaiki kualitas tanah dan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Karena pupuk kandang ayam merupakan sumber koloid organik yang memiliki banyak keunggulan seperti mampu menyediakan hara makro dan mikro, dapat menghelat unsur logam yang bersifat racun, meningkatkan kapasitas menyangga air, meningkatkan nilai KTK dan merupakan sumber energi bagi aktivitas organisme tanah.

Sejalan dengan pupuk kandang ayam, biochar sekam padi juga meningkatkan porositas media tanam. Peningkatan porositas media tanam akibat pemberian biochar diduga karena biochar sekam padi menurunkan berat isi tanah. Porositas yang terbentuk dapat memperbaiki sirkulasi air dan udara pada media tanam. Air pada media tanah berfungsi sebagai alat transportasi hara dari koloid tanah menuju bulu akar tanaman. Pada fase pertumbuhan vegetatif, air digunakan oleh tanaman untuk melangsungkan proses pembelahan dan pembesaran sel yang terlihat dari pertambahan tinggi tanaman, perbanyakan jumlah daun, dan pertumbuhan akar (Marsha *et al.*, 2014).

Biochar sekam padi yang diberikan pada media tanam dapat menurunkan berat isi tanah, karena biochar sekam padi memiliki bobot isi yang lebih rendah dibandingkan dengan bobot isi tanah. Hal ini sejalan dengan pendapat Widyantika dan Prijono (2019), ruang pori total tanah yang meningkat diakibatkan oleh menurunnya berat isi pada tanah. Selain itu biochar sekam padi juga memiliki kemampuan dalam meretensi air dan hara, hal ini karena biochar sekam padi memiliki pori yang banyak dan luas permukaan yang tinggi. Hal ini didukung oleh pendapat Soedradjad dan Soeparjono (2022), biochar memiliki ruang pori yang lebih banyak dibandingkan dengan kompos, sehingga luas permukaan yang mampu menahan air pada biochar lebih luas. Selain itu ruang pori lebih banyak dan lebih luas pada biochar dapat digunakan untuk berkembangnya mikroorganisme. Populasi mikro organisme yang lebih banyak berdampak terhadap proses mineralisasi hara dalam tanah menjadi lebih lancar karena KTK tanah meningkat, sehingga serapan hara oleh tanaman menjadi optimal.

Berat Kering Tanaman

Tabel 9. Berat kering bibit tanaman kakao umur 84 hari yang diberi perlakuan pupuk kandang ayam dan biochar sekam padi pada media *Dystrudepts*

Pupuk Kandang Ayam (g per tanaman)	Biochar Sekam Padi (g per tanaman)								Rata-rata	
	0		25		50		75			
	.....g.....									
0	10,23	e	10,34	e	11,66	de	13,82	bcde	11,51	b
125	11,23	de	11,84	de	13,10	cde	14,84	abcd	12,75	b
250	11,91	de	14,27	bcde	15,15	abcd	17,38	ab	14,68	a
375	13,79	bcde	14,18	bcde	16,51	abc	18,90	a	15,57	a
Rata-rata	11,79	c	12,66	bc	14,10	b	15,99	a		

Keterangan: Angka–angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama aberbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Kombinasi pemberian pupuk kandang ayam dosis 375 g dengan biochar sekam padi dosis 75 g / tanaman menghasilkan berat basah tanaman yang lebih berat berbeda nyata dibanding kombinasi perlakuan lainnya, kecuali pemberian pupuk kandang ayam dosis 125 g dengan biochar sekam padi dosis 75 g / tanaman, kombinasi pemberian pupuk kandang ayam dosis 250 g dengan biochar sekam padi dosis 50 g dan 75 g / tanaman dan kombinasi pemberian pupuk kandang ayam dosis 375 g dengan biochar sekam padi dosis 50 g / tanaman. Berat kering tanaman yang lebih besar setelah pemberian pupuk kandang ayam dosis 375 g dengan biochar sekam padi dosis 75 g / tanaman diduga karena peningkatan hara essensial pada media tanam akibat dari pemberian pupuk kandang ayam. Hal ini sesuai dengan pendapat Bhoki *et al.* (2021), menjelaskan bahwa kotoran ayam mengandung unsur hara makro seperti N, P dan K. Hara yang didapatkan dari pupuk kandang bersifat *slow release* atau pelepasan hara secara bertahap sehingga hara tersebut tidak mudah tercuci dan dapat dimanfaatkan tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Wiyana (2008), yang menyatakan bahwa pupuk organik memiliki kelebihan yaitu bersifat slow release artinya unsur hara di dalam pupuk akan dilepas secara perlahan-lahan dan terus menerus selama jangka waktu tertentu sehingga kehilangan unsur hara akibat pencucian oleh air menjadi lebih kecil.

Hara dari pupuk kandang ayam dan pupuk kimia yang diberikan dimaksimalkan oleh biochar sekam padi dengan cara mengikat dan melepaskannya sesuai kebutuhan tanaman. Musnoi *et al.* (2017), menjelaskan biochar memiliki kemampuan untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara esensial yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhan. Biochar dapat berperan sebagai pembenah tanah yang memacu pertumbuhan tanaman dengan mensuplai hara dan yang lebih penting menahan hara, di samping berbagai peran lainnya yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Zufita *et al*., 2020). Kemampuan menahan hara yang baik dari biochar membuat efisiei pemupukan menjadi lebih baik. Ketersediaan unsur hara yang cukup selama pertumbuhan akan meningkatkan proses fotosintesis sehingga pembelahan, pembesaran dan diferensiasi sel akan lebih baik (Syarif, 1999).

.

KESIMPULAN

Interaksi pemberian pupuk kandang ayam dengan biochar sekam padi meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, diameter batang, volume akar, berat basah dan berat kering bibit tanaman kakao varietas *forastero* umur 84 hari setelah tanam pada media *Dystrudepts*. Interaksi terbaik didapatkan pada kombinasi pupuk kandang ayam dosis 375 g per tanaman dengan biochar sekam padi dosis 75 g per tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik Indonesia. 2019. *Indonesian Cocoa Statistics 2019*. Jakarta

Bhoki, M., J. Jeksen Dan H. D. Beja. 2021. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica Juncea* L.). *Jurnal Agro Wiralodra* 4(2): 64-68

Bhoki, M., J. Jeksen Dan H. D. Beja. 2021. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica Juncea* L.). *Jurnal Agro Wiralodra* 4(2): 64-68

Elfandari, H. dan B. Safitri. 2022. Pengaruh komposisi media campuran tanah dan biochar sekam padi terhadap pertumbuhan krisan (Chrysanthemum spp.). *Jurnal Agrotropika*. 21(1): 55-58

Gani A, Asyifa D. dan Rahmayani R. F. I. 2019. Karakteristik Biochar Hasil Pirolisis Ampas Tebu (Sacharum Officanarum, Linn) Dan Aplikasinya Pada Tanaman Seledri (Apium Graveoens L.). *JIPI (Jurnal IPA Dan Pembelajaran IPA)* 3(1): 15-20

Hanafiah, K.A. 2013. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Rajawali Pers. Jakarta.

Herman, W dan Resigia E. 2018. Pemanfaatan Biochar Sekam Dan Kompos Jerami Padi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Padi (*Oryza sativa*) Pada Tanah Ordo Ultisol. *Jurnal ilmiah pertanian*. 15(1): 32-50.

Karmawati E, Mahmud Z, Syakir M, Munarso J, Ardana K Dan Rubiyo. 2010. Budidaya Dan Pascapanen Kakao. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Perkebunan. Bogor

Kristiono A, Subandi. 2013. Evaluasi Efektivitas Pupuk Organik Untuk Tanaman Kedelai Di Lahan Kering Masam. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang Dan Umbi. Balitkabi Malang. 49-58.

Kurniawan, A., B. Haryono, M. Baskara dan S. Y. Tyasmoro. 2016. Pengaruh penggunaan biochar pada media tanam terhadap pertumbuhan bibit tanaman tebu (Saccharum officinarum L.). Jurnal Produksi Tanaman. 4(2): 153-160

Lubis, A. U. 2000. Kelapa Sawit: Teknik Budidaya Tanaman Perkebunan. Sinar press.

Mahadir, R. I. Rahim dan M. I. Putera. 2021. Pertumbuhan dan produksi jagung (Zea mays) yang di perkaya Pleurotus sp pada penggunaan pupuk kandang ayam dan biochar sekam padi. Prosiding Seminar Nasional SMIPT 2021: Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. SMIPT. 89-97

Marsha, N. D., N. Aini Dan T. Sumarni. 2014. Pengaruh Frekuensi Dan Volume Pemberian Air Pada Pertumbuhan Tanaman Crotalaria Mucronata Desv. Jurnal Produksi Tanaman 2(8): 673-678.

Musnoi, A., S. Hutapea, Dan R. Aziz. 2017. Pengaruh Pemberian Biochar Dan Pupuk Bregadium Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi Hijau (Brassica Rapa Var. Parachinensis L). Agrotekma 1(2): 160-174.

Mustoyo, B., H. Simanjuntak dan Suprihati. 2013. Pengaruh dosis pupuk kandang terhadap stabilitas agregat tanah pada sistem pertanian organik. Journal Agric. 25(1): 51-57

Nariratih, I., M. M. B. Damanik dan G. Sitanggang. 2013. Ketersediaan nitrogen pada tiga jenis tanah akibat pemberian tiga bahan organik dan serapannya pada tanaman jagung. Jurnal Online Agroekoteknologi. 1(3): 479-488

Nasrul, B., A. Hamzah. Dan E. Anom. 2002. Klasifikasi Tanah Dan Evaluasi Kesesuaian Lahan Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau. Jurnal Sagu (2): 16-26.

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

Purba J. H., Wahyuni P. S. Dan Febryan I. 2019. Kajian Pemberian Pupuk Kandang Ayam Pedaging Dan Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Petsai (Brassica Chinensis L.). Agro Bali (Agrivultural Journal) 2(2): 77-88

Sertua, H., Lubis, J.A. dan Marbun, P. 2014. Aplikasi kompos ganggang cokelat (Sargassum polycystum) diperkaya pupuk N, P, K terhadap Inseptisol dan jagung. Jurnal Online Agroekoteknologi. 2 (4): 1538 – 1544

Silahooy, C. H. 2008. Efek pupuk kcl dan sp-36 terhadap kalium tersedia, serapan kalium dan hasil kacang tanah (Arachis hypogaea L.) pada tanah brunizem. Bul. Agron. 36(2): 126-132

Simanjuntak B. H. dan Akmal, S. 2019. Pengaruh pemberian biochar terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pakcoy (Brassica rapa Subsp. chinensis). AGRILAND: Jurnal Ilmu Pertanian. 7(2): 168-174

Simanjuntak, D., M. M. Damanik dan B. Sitorus. 2016. Pengaruh tepung cangkang telur dan pupuk kandang ayam terhadap pH, ketersediaan hara p dan ca tanah inseptisol dan serapan p dan ca pada tanaman jagung (Zea mays. L). Jurnal Agrekoteknologi. 4(3): 2139-2145.

Sevindrajuta. 2013. Efek Pemberian BeberapaTakaran Pupuk Kandang Sapi terhadap Sifat Kimia Inceptisol dan Pertumbuhan TanamanBayam Cabut (Amaranthus tricolor, L.). Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah. Padang, Sumatera Barat. pp 1-14.

Soedradjad, R. dan S. Soeparjono. 2022. Respon pertumbuhan tanaman jagung terhadap aplikasi biochar pada lahan kering dengan dua sistem irigasi. Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia. 7(1): 26-34.

Sudjana, B. 2014. Pengaruh Biochar Dan NPK Majemuk terhadap Biomas Dan Serapan Nitrogen Di Daun Tanaman Jagung (Zea Mays) Pada Tanah Typic Dystrudepts. Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perikanan 3: 63-66.

Sukartono, W. H. Utomo, Z. Kusuma dan W. H. Nugroho. 2011. Soil fertility status, nutrient uptake, and maize (Zea mays L.) yield following biochar and cattle manure application on sandy soils of Lombok, Indonesia. Journal of Tropical Agriculture. 49(1-2): 47-52

Syarif, E.S. 1999. Kesuburan Dan Pemupukan Tanah Pertanian. Penerbit Pustaka Buana. Bandung.

Tufaila, Dewi Darma Laksana Dan Syamsu Alam. 2014. Aplikasi Kompos Kotoran Ayam Untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Mentimun (Cucumis Sativus L.) Di Tanah Masam. Jurnal Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo. Kendari

Verdiana, M. A., H. T. Sebayang dan T. Sumami. 2016. Pengaruh berbagai dosis biochar sekam padi dan pupuk npk terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (Zea mays L). Jurnal Produksi Tanaman. 4(8): 611-616

Widodo K H, Kusuma Z. 2018. Pengaruh Kompos Terhadap Sifat Fisik Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Di Inceptisol. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan 5(2): 959-967

Widowati, L.R., Sri Widati, U. Jaenudin, Dan W. Hartatik. 2005. Pengaruh Kompos Pupuk Organik Yang Diperkaya Dengan Bahan Mineral Dan Pupuk Hayati Terhadap Sifat-Sifat Tanah, Serapan Hara Dan Produksi Sayuran Organik. Laporan Proyek Penelitian Program Pengembangan Agribisnis (Tidak Dipublikasikan). Balai Penelitian Tanah, TA 2005.

Widyantika, S. D. dam S. Prijono. 2019. Pengaruh Biochar Sekam Padi Dosis Tinggi Terhadap Sifat Fisik Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Pada Typic Kanhapludult. Jurnal tanah dan sumberdaya lahan. 6(1): 1157-1164

Wiyana. 2008. Studi Pengaruh Penambahan Lindi dalam Pembuatan Pupuk Organik Granuler terhadap Ketercucian N, P,dan K. MST UGM. Yogyakarta

Yuniarti, A., E. Solihin dan A. T. A. Putri. 2020. Aplikasi pupuk organik dan N, P, K terhadap pH tanah, P-tersedia, serapan P, dan hasil padi hitam (Oryza sativa L.) pada inceptisol. Jurnal Kutivasi. 19(1): 1040-1046

Zahrah, S., S. Mulyani, N. Kustiawan dan A. Lafansa. 2022. Efek residu aplikasi biochar pada musim tanam pertama dan poc nasa untuk peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (Arachis hypogaea L). Jurnal Ecosolum. 11(1): 38-56.

Zulfita, D., Surachman dan E. Santoso. 2022. Aplikasi biochar sekam padi dan pupuk npk terhadap serapan n, p, k dan komponen hasil jagung manis di lahan gambut. Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia. 5(1): 42-49.

Zulkarnain, M., B. Prasetya dan Soemarno. 2013. Pengaruh Kompos, Pupuk Kandang Dan Custom-Bio Terhadap Sifat Tanah, Pertumbuhan Dan Hasil Tebu (Saccharum Officinarum L.) Pada Entisol Di Kebun Ngrangkah-Pawon, Kediri. Indonesia green technology journal 2(1): 45-52.