

Pengaruh Pemberian Kompos dan Biochar Pelepah Daun Salak Pada Status Karbon dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) di Tanah Ultisol

*The Effect of Providing Compost and Biochar from Salak Leaf Sheaths on Carbon Status and Growth of Corn Plants (*Zea mays* L.) in Ultisol Soil*

Dystia Winnie, Benny Hidayat*

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan- 20155

* Penulis Korespondensi: E-mail : bennyhidayat@usu.ac.id

ABSTRAK

Pemanfaatan daun salak dalam kompos telah banyak diketahui, tetapi bagaimana perbandingannya dengan bentuk biochar masih sangat sedikit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan dan dosis terbaik aplikasi pelepah daun salak dalam bentuk kompos maupun biochar pada status karbon serta pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L.) di tanah Ultisol. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, dimulai pada bulan Juni 2022 sampai Januari 2023. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok Non Faktorial yang terdiri dari 4 ulangan dengan tingkat dosis bahan kompos pelepah daun salak dan biochar pelepah daun salak (20, 40 dan 60 ton/ha). Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi kompos dan biochar pelepah daun salak nyata meningkatkan status karbon pada masa inkubasi 20 hari serta pertumbuhan tanaman jagung di tanah Ultisol. Pelepah daun salak dalam bentuk kompos lebih baik dalam meningkatkan bahan organik dan pertumbuhan tanaman jagung, sedangkan pH H₂O lebih baik pada pengaplikasian pelepah daun salak dalam bentuk biochar. Aplikasi pelepah daun salak dalam bentuk kompos dan biochar terbaik dalam meningkatkan status karbon serta pertumbuhan tanaman jagung terdapat pada dosis 60 ton/ha.

Kata Kunci : kompos, biochar, pelepah daun salak, tanah ultisol

PENDAHULUAN

Tanah Ultisol merupakan salah satu jenis tanah yang memiliki kandungan bahan organik yang rendah dan tanah ini memiliki penyebaran yang cukup luas yaitu sekitar 45.794.000 ha atau sekitar 25 % dari total luas daratan di Indonesia. Menurut Prasetyo dan Suriadikarta (2006), permasalahan yang di hadapi pada lahan Ultisol adalah pH sangat masam (<4,5), kandungan bahan organik ataupun C-organik rendah, P rendah, KTK rendah serta kejenuhan Al yang tinggi.

Ketersediaan karbon pada tanah Ultisol sangat rendah dan hal ini dapat diatasi dengan pemberian bahan organik yang akan dapat

meningkatkan ketersediaan karbon tanah. Tingginya karbon akan mempengaruhi sifat tanah menjadi lebih baik yaitu secara fisika, kimia dan biologi. Karbon merupakan sumber makanan mikroorganisme tanah, sehingga keberadaan unsur ini di dalam tanah akan memacu kegiatan mikroorganisme yang akan meningkatkan proses dekomposisi tanah dan juga reaksi-reaksi yang memerlukan bantuan mikroorganisme (Utami dan Handayani, 2003).

Usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas tanah Ultisol adalah pemberian pupuk organik dari pelepah daun salak yang diolah menjadi kompos dan biochar. Menurut Rahma *et al.*, (2006), pelepah daun salak mengandung serat *equifalen* dengan

jumlah kandungan sebesar 52 %. Berdasarkan penelitian terdahulu kandungan pelepah daun salak mengandung air sebesar 10,5 %, C 36,5 %, N 0,91 %, BO 62,93 %, C/N rasio 40,01 %. Berdasarkan kandungan tersebut menandakan bahwa pelepah daun salak memiliki potensi untuk dijadikan pupuk organik.

Kompos merupakan pupuk organik yang berasal dari sisa tumbuhan dan kotoran hewan yang telah mengalami proses dekomposisi atau pelapukan. Hal ini sesuai dengan penelitian Daneswari *et al.*, (2015), pemberian kompos pelepah daun salak pada dosis 10 ton/ha telah cukup mampu untuk menggantikan peranan pupuk kandang dalam budidaya tanaman kedelai karena dapat memberikan pengaruh terhadap hampir semua parameter pertumbuhan tanaman.

Selain dimanfaatkan sebagai kompos, pelepah daun salak juga dapat dimanfaatkan sebagai biochar. Biochar merupakan padatan kaya kandungan karbon yang merupakan hasil konversi dari biomas melalui proses pirolisis. Menurut Nguyen *et al.*, (2017), pemberian biochar dapat meningkatkan kelembaban dan juga pH tanah sehingga merangsang proses mineralisasi N dan nitrifikasi yang menyebabkan serapan tanaman meningkat.

Tujuan penelitian ini adalah untuk: (1) mengetahui status karbon organik pada aplikasi pelepah daun salak dalam bentuk kompos maupun biochar serta pertumbuhan tanaman jagung di tanah Ultiso, dan (2) mengetahui dosis terbaik dari kompos pelepah daun salak dan biochar pelepah daun salak pada status karbon serta pertumbuhan tanaman jagung di tanah Ultisol.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan

Juni 2022 sampai dengan Januari 2023 di Rumah Kaca, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara pada ketinggian ± 30 m dpl, analisis tanah dilakukan di Laboratorium Riset dan Teknologi, Laboratorium Biologi Tanah dan Laboratorium BPTP Sumatera Utara.

Alat dan bahan yang digunakan adalah tanah Ultisol yang diambil dari Desa Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan sebagai media tumbuh tanaman, benih jagung varietas Bonanza F1, pelepah daun salak, pupuk SP-36, pupuk Urea dan pupuk KCl sebagai pupuk dasar, tabung pirolisis sebagai alat pembuatan biochar serta polybag ukuran 5 kg sebagai wadah media tumbuh tanaman dan inkubasi karbon.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial. Penelitian ini terdiri dari 7 perlakuan, antara lain A0 : kontrol ; K1 : kompos pelepah daun salak 50 g/polybag (20 ton/ha^{-1}) ; K2 : kompos pelepah daun salak 100 g/polybag (40 ton/ha^{-1}) ; K3 : kompos pelepah daun salak 150 g/polybag (60 ton/ha^{-1}) ; B1 : biochar pelepah daun salak 50 g/polybag (20 ton/ha^{-1}) ; B2 : biochar pelepah daun salak 100 g/polybag (40 ton/ha^{-1}) ; B3 : biochar pelepah daun salak 150 g/polybag (60 ton/ha^{-1}) dengan 4 ulangan. Data yang diperoleh di uji secara statistik berdasarkan analisis sidik ragam pada taraf 5 %, kemudian dilanjutkan dengan uji Kontras Orthogonal taraf 5 %.

Pengambilan Bahan Tanah

Pengambilan contoh tanah Ultisol dilakukan secara acak pada kedalaman 0-20 cm kemudian dikompositkan. Bahan tanah dikering udarakan dan diayak dengan ayakan 10 mesh untuk keperluan analisis tanah awal.

Analisis Awal Tanah

Analisis awal tanah dilakukan untuk

mengetahui kandungan unsur hara tanah sebelum diaplikasikan perlakuan (Tabel 1). Kriteria tanah pada penelitian ini disesuaikan dengan kriteria berdasarkan Staff Pusat Penelitian Tanah (1983) dan BPP Medan (1982).

Tabel 1. Hasil analisis awal tanah

Parameter	Nilai	Kriteria
pH H ₂ O	4,51	Masam
C-organik	0,33	Sangat Rendah
Al-dd	0,6	-

Persiapan Kompos dan Biochar Pelepah Daun Salak

Pembuatan kompos dilakukan selama ± 8 minggu sampai kadar C/N turun (<20). Pembuatan biochar dilakukan dengan metode retort (pemanggangan) pada suhu 250-450^oC (Hidayat *et al.*, 2018). Pelepah daun salak dijemur hingga kadar air nya

turun sekitar ± 2 minggu lalu dimasukkan kedalam tabung pirolisis dan dipanaskan dalam kondisi sedikit/tanpa oksigen selama ± 3 jam sampai terbentuk arang. Biochar dibiarkan dingin secara alami dan diayak menggunakan ayakan 40 mesh. Selanjutnya dianalisis kompos dan biochar (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil analisis kompos dan biochar

Jenis Bahan	Parameter			
	pH H ₂ O	C-organik	K.Air	K.Abu
Kompos	6,31	15,80	10,21	-
Biochar	6,85	60,76	-	19,23

Aplikasi Perlakuan

Aplikasi perlakuan yaitu dilakukan dengan mengaplikasikan kompos dan biochar pelepah daun salak pada setiap polybag baik untuk penanaman dan karbon inkubasi sesuai dosis

yang telah ditentukan, lalu dicampur merata dan diinkubasi selama 10, 20 dan 30 hari dalam kondisi kapasitas lapang. Untuk polybag 10 hari inkubasi dilakukan sistem duplo yaitu untuk penanaman dan keperluan analisis karbon. Setelah inkubasi, diambil sampel tanah dari masing-masing polybag untuk dianalisis. Dengan demikian terdapat jumlah keseluruhan polybag sebanyak 112 polybag, 28 polybag untuk penanaman dan 84 polybag untuk analisis karbon inkubasi.

Penanaman

Penanaman pada tanaman jagung dilakukan setelah masa inkubasi 10 hari, dan benih tanaman jagung ditanam 2 benih per polybag dengan kedalaman 2 cm untuk meminimalisir apabila terdapat benih yang tidak tumbuh.

Pemeliharaan dan Pemanenan

Penyiraman dilakukan setiap hari sesuai kebutuhan tanaman. Pemupukan dilakukan sebanyak 2 kali. Pemupukan pertama dilakukan pada 7 hst (hari setelah tanam) dengan memberikan setengah dosis rekomendasi yaitu Urea 150 kg/ha (0,375 g/polybag), pupuk SP-36 100 kg/ha (0,25 g/polybag) dan pupuk KCl 75 kg/ha (0,1875 g/polybag). Pemupukan kedua dilakukan saat tanaman berumur 28 hst dengan dosis sesuai dengan pemupukan pertama. Pemanenan dilakukan pada akhir masa vegetatif yaitu pada saat tanaman umur 8 MST dengan mencabut seluruh tanaman dan memisahkan tajuk dengan akar.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati yaitu : (1) tanah meliputi, pH H₂O dan Bahan organik ; (2) tanaman meliputi, tinggitanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot basah tajuk, bobot basah akar, bobot kering tajuk dan bobot kering akar

HASIL DAN PEMBAHASAN

Inkubasi 10 hari

Aplikasi perlakuan kompos dan biochar pelepah daun salak pada masa inkubasi 10 hari berdasarkan analisis sidik ragam memberikan pengaruh yang tidak nyata sehingga tidak dilakukan uji lanjut pada peningkatan pH H₂O

inkubasi 10 hari (Tabel 3). Berdasarkan tabel dapat dilihat bahwa pemberian kompos pelepah daun salak dan biochar pelepah daun salak tidak mempengaruhi peningkatan pH tanah Ultisol. Namun jika dibandingkan antara kompos dan biochar, peningkatan tertinggi terdapat pada perlakuan biochar.

Tabel 3. pH H₂O tanah Ultisol setelah 10 hari inkubasi Kompos Pelepah Daun Salak dan Biochar Pelepah Daun Salak

Perlakuan	Dosis	pH H ₂ O	Kriteria
A0 (Kontrol)	0 g/polybag	4,57	Masam
K1 (Kompos Pelepah Daun Salak)	50 g/polybag	4,60	Masam
K2 (Kompos Pelepah Daun Salak)	100 g/polybag	4,62	Masam
K3 (Kompos Pelepah Daun Salak)	150 g/polybag	4,63	Masam
B1 (Biochar Pelepah Daun Salak)	50 g/polybag	4,67	Masam
B2 (Biochar Pelepah Daun Salak)	100 g/polybag	4,65	Masam
B3 (Biochar Pelepah Daun Salak)	150 g/polybag	4,69	Masam

Peningkatan pH tanah terjadi karena gugus fungsional yang dimiliki biochar sehingga mampu menyerap Al menjadi tidak terhidrolisis. Hal ini sesuai dengan literatur Cha *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa biochar memiliki gugus fungsional fenolik, karboksil dan hidroksil yang beraksi dengan ion H⁺ di larutan tanah dan meningkatkan pH.

Inkubasi 20 Hari

Pemberian kompos dan biochar pelepah daun salak pada masa inkubasi 20 hari memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan pH H₂O (Tabel 4). Pada tabel dapat dilihat bahwa pemberian kompos pelepah daun salak dan biochar pelepah daun salak tidak mempengaruhi peningkatan pH tanah dikarenakan semua kriteria yang didapat masih bersifat masam. Akan tetapi nilai peningkatan pH tertinggi terdapat pada pemberian

biochar pelepah daun salak. Peningkatan pH terjadi karena adanya asam – asam organik atau gugus fungsional yang dihasilkan dari proses dekomposisi yang berikatan dengan ion H⁺ dan adanya sifata basa yang terkandung dalam biochar. Hamed (2014) menyatakan bahwa kandungan unsur hara yang diberikan dari bahan organik pada tanah berkorelasi dengan lamanya proses mineralisasi yang dibutuhkan suatu bahan organik untuk menyediakan hara bagi tanah.

Inkubasi 30 Hari

Aplikasi perlakuan kompos dan biochar pelepah daun salak pada masa inkubasi 30 hari berdasarkan analisis sidik ragam memberikan pengaruh yang tidak nyata sehingga tidak dilakukan uji lanjut pada peningkatan pH H₂O inkubasi 30 hari (Tabel 5).

Tabel 4. pH H₂O tanah Ultisol setelah 20 hari inkubasi Kompos Pelepah Daun Salak dan Biochar Pelepah Daun Salak

Perlakuan	Dosis	pH H ₂ O	Kriteria
A0 (Kontrol)	0 g/polybag	4,63	Masam
K1 (Kompos Pelepah Daun Salak)	50 g/polybag	4,56	Masam
K2 (Kompos Pelepah Daun Salak)	100 g/polybag	4,60	Masam
K3 (Kompos Pelepah Daun Salak)	150 g/polybag	4,67	Masam
B1 (Biochar Pelepah Daun Salak)	50 g/polybag	4,65	Masam
B2 (Biochar Pelepah Daun Salak)	100 g/polybag	4,70	Masam
B3 (Biochar Pelepah Daun Salak)	150 g/polybag	4,84	Masam
Uji Kontras			
A0 vs K1K2K3B1B2B3	tn		
A0 vs K1K2K3	tn		
A0 vs B1B2B3	**		
K1K2K3 vs B1B2B3	**		
K3 vs B3	**		
B3 vs B1B2	**		

Keterangan : (**) Sangat Nyata; (*) Nyata; (tn) Tidak Nyata

Tabel 5. pH H₂O tanah Ultisol setelah 30 hari inkubasi Kompos Pelepah Daun Salak dan Biochar Pelepah Daun Salak

Perlakuan	Dosis	pH H ₂ O	Kriteria
A0 (Kontrol)	0 g/polybag	4,67	Masam
K1 (Kompos Pelepah Daun Salak)	50 g/polybag	4,70	Masam
K2 (Kompos Pelepah Daun Salak)	100 g/polybag	4,66	Masam
K3 (Kompos Pelepah Daun Salak)	150 g/polybag	4,78	Masam
B1 (Biochar Pelepah Daun Salak)	50 g/polybag	4,73	Masam
B2 (Biochar Pelepah Daun Salak)	100 g/polybag	4,79	Masam
B3 (Biochar Pelepah Daun Salak)	150 g/polybag	4,88	Masam

Berdasarkan Tabel 5, dapat dilihat bahwa pemberian kompos pelepah daun salak dan biochar pelepah daun salak tidak mempengaruhi peningkatan pH tanah Ultisol. Nilai rata-rata tertinggi peningkatan pH terdapat pada pemberian biochar pelepah daun salak yang berdasarkan uji kontras jika dibandingkan dengan perlakuan kompos pelepah daun salak menunjukkan pengaruh yang sangat nyata. Peningkatan pH ini dapat terjadi dikarenakan sifat dari biochar sendiri yang pada umumnya dapat meningkatkan pH pada tanah masam. Hossain *et al.*, (2020) menyatakan bahwa biochar memiliki sifat basa karena adanya alkali dan basa logam dalam bahan baku yang tidak menguap selama pirolisis. Aplikasi biochar alkali cenderung

meningkatkan pH tanah masam dan netral.

Bahan organik Inkubasi 10 Hari

Pemberian kompos pelepah daun salak dan biochar pelepah daun salak berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap peningkatan bahan organik pada masa inkubasi 10 hari, sehingga tidak dilakukan uji lanjut kontras orthogonal (Tabel 6). Adapun pemberian kompos dan biochar pelepah daun salak belum dapat mempengaruhi peningkatan bahan organik di masa inkubasi 10 hari. Berdasarkan tabel dapat dilihat bahwa antara pemberian kompos pelepah daun salak dan

biochar pelepah daun salak, peningkatan bahan organik tertinggi terdapat pada pemberian kompos pelepah daun salak. Peningkatana ini dapat terjadi karena adanya sumbangan C-organik dari kompos pelepah daun salak yang pada akhirnya akan mempengaruhi peningkatan bahan organik didalam tanah. Hanafiah *et al.*, (2009) menyatakan bahwa pemberian bahan organik

berupa kompos yang diberikan pada tanah akan diuraikan oleh mikroorganisme yang memanfaatkannya sebagai sumber energi selama proses pengomposan. Proses dekomposisi ini akan menghasilkan CO₂, H₂O, NO³⁻, dan SO²⁻, asam-asam organik. Senyawa organik yang dilepaskan ke dalam tanah akan diubah menjadi humus yang akan menyumbang C-organik pada tanah.

Tabel 6. Bahan organik tanah Ultisol setelah 10 hari inkubasi Kompos Pelepah Daun Salak dan Biochar Pelepah Daun Salak

Perlakuan	Dosis	Bahan Organik	Kriteria
A0 (Kontrol)	0 g/polybag	2,83	Rendah
K1 (Kompos Pelepah Daun Salak)	50 g/polybag	2,92	Rendah
K2 (Kompos Pelepah Daun Salak)	100 g/polybag	3,22	Rendah
K3 (Kompos Pelepah Daun Salak)	150 g/polybag	3,45	Rendah
B1 (Biochar Pelepah Daun Salak)	50 g/polybag	2,81	Rendah
B2 (Biochar Pelepah Daun Salak)	100 g/polybag	2,94	Rendah
B3 (Biochar Pelepah Daun Salak)	150 g/polybag	3,07	Rendah

Inkubasi 20 Hari

Aplikasi kompos dan biochar pelepah daun salak pada masa inkubasi 20 hari memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan bahan organik (Tabel 7). Pada tabel dapat dilihat bahwa pemberian kompos pelepah daun salak dapat mempengaruhi peningkatan bahan organik, sedangkan pemberian biochar pelepah daun salak belum dapat mempengaruhi peningkatan bahan organik pada masa inkubasi 20 hari. Adapun peningkatan bahan organik tertinggi terdapat pada pemberian kompos pelepah daun salak. Hal ini didukung oleh pernyataan Nuryani dan Handayani (2003), yang menyatakan bahwa bahan organik yang diberikan ke dalam tanah setelah mengalami proses dekomposisi, dapat meningkatkan kadar karbon di dalam tanah juga asam – asam organik yang berasal dari pelapukan bahan organik.

Inkubasi 30 Hari

Aplikasi kompos pelepah daun salak dan biochar pelepah daun salak berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap peningkatan bahan organik pada masa inkubasi 30 hari, sehingga tidak dilakukan uji lanjut kontras orthogonal (Tabel 8). Adapun pemberian kompos dan biochar pelepah daun salak belum dapat mempengaruhi peningkatan bahan organik di masa inkubasi 10 hari.

Berdasarkan tabel dapat dilihat yaitu pemberian kompos pelepah daun salak dapat mempengaruhi peningkatan bahan organik dari rendah ke kategori sedang, akan tetapi pemberian biochar pelepah daun salak belum dapat mempengaruhi peningkatan bahan organik dikarenakan berapapun dosis yang diberikan kategorinya masih tergolong rendah. Menurut Musthofa (2007), bahan organik dapat meningkatkan kesuburan kimia,

fisika maupun biologi tanah dan penetapan kandungan bahan organik dilakukan berdasarkan jumlah C-organik.

Bahan organik bahagian terpenting dalam menentukan sifat sifat tanah, dapat mempengaruhi sifat fisik tanah seperti kerapatan lindak , warna tanah, porositas tanah dan kemampuan tanah dalam memegang air

(water holding capacity), Bahan organik juga mempengaruhi sifat kimia tanah, seperti pH yg bergerak kearah netral, kapasitas tukar kation, kejenuhan basa, Bahan oraganik paling berperan pada sifat bilogi tanah, karena adanya bahan organic memacu kehidupan dalam tanah (Mustofa, 2007).

Tabel 7. Bahan organik tanah Ultisol setelah 10 hari inkubasi Kompos Pelepah Daun Salak dan Biochar Pelepah Daun Salak

Perlakuan	Dosis	Bahan Organik	Kriteria
A0 (Kontrol)	0 g/polybag	2,89	Rendah
K1 (Kompos Pelepah Daun Salak)	50 g/polybag	3,98	Sedang
K2 (Kompos Pelepah Daun Salak)	100 g/polybag	3,74	Sedang
K3 (Kompos Pelepah Daun Salak)	150 g/polybag	4,01	Sedang
B1 (Biochar Pelepah Daun Salak)	50 g/polybag	3,07	Rendah
B2 (Biochar Pelepah Daun Salak)	100 g/polybag	2,82	Rendah
B3 (Biochar Pelepah Daun Salak)	150 g/polybag	3,28	Rendah
Uji Kontras			
A0 vs K1K2K3B1B2B3	**		
A0 vs K1K2K3	**		
A0 vs B1B2B3	tn		
K1K2K3 vs B1B2B3	**		
K3 vs B3	**		
K3 vs K1K2	tn		

Keterangan : (**) Sangat Nyata; (*) Nyata; (tn) Tidak Nyata

Tabel 8. Bahan organik tanah Ultisol setelah 30 hari inkubasi Kompos Pelepah Daun Salak dan Biochar Pelepah Daun Salak

Perlakuan	Dosis	Bahan Organik	Kriteria
A0 (Kontrol)	0 g/polybag	2,56	Rendah
K1 (Kompos Pelepah Daun Salak)	50 g/polybag	3,29	Rendah
K2 (Kompos Pelepah Daun Salak)	100 g/polybag	3,36	Rendah
K3 (Kompos Pelepah Daun Salak)	150 g/polybag	3,87	Sedang
B1 (Biochar Pelepah Daun Salak)	50 g/polybag	2,99	Rendah
B2 (Biochar Pelepah Daun Salak)	100 g/polybag	3,21	Rendah
B3 (Biochar Pelepah Daun Salak)	150 g/polybag	3,30	Rendah

Tabel 9. Parameter pertumbuhan tanaman jagung setelah aplikasi Kompos Pelepah Daun Salak dan Biochar Pelepah Daun Salak

Perlakuan	Tinggi i Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Diameter Batang (cm)	Bobot Basah (g)		Bobot kering (g)	
				Tajuk	Akar	Taju k	Akar
A0 (Kontrol)	100,2 5	10,75	0,79	21,95	5,78	3,93	1,03
K1 (Kompos 50 g/polybag)	161,5 0	15,50	1,30	128,93	23,0 5	28,3 8	4,70
K2 (Kompos 100 g/polybag)	186,2 5	15,75	1,35	172,13	23,8 0	39,2 5	5,23
K3 (Kompos 150 g/polybag)	194,2 5	16,50	1,44	185,05	32,1 0	40,4 5	5,98
B1 (Biochar 50 g/polybag)	107,5 0	11,50	0,91	40,53	7,63	7,45	1,28
B2 (Biochar 100 g/polybag)	132,5 0	11,75	1,03	76,03	9,85	13,8 0	1,70
B3 (Biochar 150 g/polybag)	147,1 3	12,75	1,07	95,13	14,1 0	19,0 0	2,50
Uji Kontras							
A0 vs K1K2K3B1B2B3	**	**	**	**	**	**	**
A0 vs K1K2K3	**	**	**	**	**	**	**
A0 vs B1B2B3	**	**	**	**	**	**	**
K1K2K3 vs B1B2B3	**	**	**	**	**	**	**
K3 vs B3	**	**	**	**	**	**	**
K3 vs K1K2	**	*	**	**	**	**	**

Keterangan : (**) Sangat Nyata; (*) Nyata; (tn) Tidak Nyata

Parameter Pertumbuhan Tanaman

Pemberian kompos dan biochar pelepah daun salak berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan pengaruh sangat nyata pada semua parameter pertumbuhan tanaman jagung, yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot basah tajuk. Bobot basah akar, bobot kering tajuk dan bobot kering akar (Tabel 9). Dimana berdasarkan hasil uji kontras dapat dilihat bahwa pemberian kompos pelepah daun salak memberikan pengaruh yang sangat nyata jika dibandingkan dengan biochar pelepah daun salak dan pengaplikasian kompos pelepah daun salak jika dibandingkan sesama pemberian kompos lainnya menunjukkan hasil yang sangat nyata. Adapun semakin banyak dosis yang diberikan maka akan semakin meningkat

parameter pertumbuhan tanaman jagung. Peningkatan pertumbuhan tanaman ini terjadi akibat adanya sumbangan unsur hara dari kompos pelepah daun salak yang memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan literatur Amira (2018) yang menyatakan bahwa Bahan organik tanah berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman yaitu sebagai granulator yang berfungsi memperbaiki struktur tanah, penyediaan unsur hara dan sebagainya yang nantinya akan mempengaruhi seberapa jauh tanaman memberikan hasil produktifitas yang tinggi

Perbandingan Aplikasi Kompos Pelepah Daun Salak dengan Biochar Pelepah Daun salak

Aplikasi kompos pelepah daun salak dan

biochar pelepah daun salak berdasarkan analisis sidik ragam memberikan pengaruh yang tidak nyata pada perlakuan yang diberikan sehingga tidak dilakukan uji lanjut kontras orthogonal pada masa inkubasi 10 hari terhadap peningkatan pH H₂O. Aplikasi biochar pelepah daun salak menunjukkan pengaruh yang lebih tinggi dibandingkan kompos pelepah daun salak walaupun memiliki peningkatan pH yang tidak jauh beda. Hal ini dapat disebabkan karena pH biochar pelepah daun salak lebih tinggi dibandingkan pH kompos pelepah daun salak. Dimana dapat dilihat bahwa pada aplikasi kompos pelepah daun salak rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan K3 (150 g/polybag) dan pada perlakuan biochar pelepah daun salak terdapat pada perlakuan B3 (150 g/polybag) yang memiliki rata-rata tertinggi. Dimana rata-rata tertinggi pada aplikasi biochar pelepah daun salak yaitu sebesar 4,69. Hal ini dapat terjadi dikarenakan kualitas pupuk organik yang dihasilkan dalam bentuk biochar lebih baik dibandingkan dengan kualitas pupuk organik yang dihasilkan dalam bentuk kompos.

Aplikasi kompos pelepah daun salak dan biochar pelepah daun salak menunjukkan pengaruh yang sangat nyata dalam meningkatkan pH H₂O di tanah Ultisol pada masa inkubasi 20 hari. Pengaplikasian biochar pelepah daun salak menunjukkan pengaruh yang lebih tinggi dibandingkan pemberian kompos pelepah daun salak dalam meningkatkan pH tanah pada masa inkubasi 20 hari. Dimana pada hasil uji kontras dapat dilihat bahwa jika semua perlakuan biochar dibandingkan dengan kontrol memberikan hasil yang sangat nyata dan jika dibandingkan dengan semua perlakuan kompos juga memberikan hasil yang sangat nyata adapun perlakuan terbaik biochar didapat pada dosis 150 g/polybag yang artinya bahwa perlakuan

biochar terbaik terdapat pada perlakuan B3 yang jika perlakuan ini dibandingkan dengan perlakuan terbaik pada kompos (K3) dapat dilihat bahwa perbandingan tersebut memberikan hasil yang sangat nyata dan selain itu jika perlakuan biochar dibandingkan sesamanya dapat dilihat juga memberikan hasil yang sangat nyata. Jadi dapat disimpulkan pemberian biochar pada perlakuan B3 memberikan hasil yang terbaik pada peningkatan pH tanah di masa inkubasi 20 hari.

Hal ini dapat disebabkan dikarenakan kemampuan biochar yang mampu bertahan lama di dalam tanah dibandingkan kompos pelepah daun salak kemungkinan mengakibatkan pengaruh perubahan pH yang lebih cepat. Hal ini sesuai dengan literatur Lehmann (2007) yang menyatakan bahwa biochar stabil selama ratusan hingga ribuan tahun bila dicampur ke dalam tanah dibandingkan bahan organik lainnya.

Pada masa inkubasi karbon selama 30 hari, pengaplikasian kompos pelepah daun salak dan biochar pelepah daun salak berdasarkan analisis sidik ragam memberikan pengaruh yang tidak nyata pada perlakuan yang diberikan sehingga tidak dilakukan uji lanjut kontras orthogonal pada masa inkubasi 30 hari terhadap peningkatan pH H₂O.

Pengaplikasian biochar pelepah daun salak menunjukkan pengaruh yang lebih tinggi dibandingkan pemberian kompos pelepah daun salak dalam meningkatkan pH pada tanah Ultisol. Hal ini tidak jauh beda dengan nilai pH pada masa inkubasi 20 hari dengan perlakuan biochar pelepah daun salak. Maka dapat dikatakan dalam peningkatan pH, pemberian biochar dapat meningkatkan nilai pH pada rentang waktu inkubasi yang berbeda walaupun mengalami peningkatan nilai yang tidak terlalu tinggi. Perlakuan biochar B3 dengan dosis 150 g/polybag memberikan rata-rata tertinggi sebesar 4,88. Hal ini sesuai dengan literatur Saefudin (2016) yang menyatakan bahwa, formulasi

biochar dapat berperan sebagai suatu pembenah tanah yang memacu pertumbuhan tanaman dengan mensuplai dan menahan hara, disamping berbagai peran lainnya yang dapat memperbaiki sifat-sifat fisika dan biologi tanah.

Adapun pada masa inkubasi karbon selama 10 hari, pengaplikasian kompos pelepah daun salak dan biochar pelepah daun salak berdasarkan analisis sidik ragam memberikan pengaruh yang tidak nyata pada perlakuan yang diberikan sehingga tidak dilakukan uji lanjut kontras orthogonal pada masa inkubasi 10 hari terhadap peningkatan bahan organik. Namun dari rataan yang diperoleh, kompos pelepah daun salak mampu meningkatkan bahan organik tanah lebih cepat dibandingkan biochar pelepah daun salak, yang dimana pemberian kompos pelepah daun salak memberikan rataan sebesar 3,45 % walaupun masih tergolong rendah akan tetapi mampu menaikkan bahan organik tanah jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol yang memiliki rataan sebesar 2,83 %.

Bentuk pemanfaatan kompos lebih baik dibandingkan biochar pada peningkatan bahan organik tanah disertai dosis pemberian kompos yang lebih banyak pada perlakuan yang memberikan peningkatan pH tertinggi yang dapat menyebabkan meningkatnya bahan organik tanah. Hal ini sesuai dengan literatur Ariyanto (2011) yang menyatakan bahwa semakin banyaknya kompos yang diberikan maka akan meningkatkan C-organik tanah.

Selain itu aplikasi kompos pelepah daun salak dan biochar pelepah daun salak menunjukkan perbedaan yang sangat nyata dalam meningkatkan bahan organik tanah pada masa inkubasi 20 hari. Dimana dari rataan yang diperoleh bahwa kompos pelepah daun salak mampu meningkatkan bahan organik tanah lebih cepat dibandingkan biochar pelepah daun salak. Adapun pada

hasil uji kontras dapat dilihat bahwa semua perlakuan kompos yang jika dibandingkan dengan kontrol memberikan hasil yang sangat nyata dan jika semua perlakuan kompos juga dibandingkan dengan semua perlakuan juga memberikan hasil yang sangat nyata. Adapun perlakuan kompos yang memberikan nilai rataan tertinggi terdapat pada perlakuan K3 yang dimana jika dibandingkan dengan perlakuan terbaik pada biochar yaitu B3 memberikan hasil yang sangat nyata, kemudian jika perlakuan K3 dibandingkan dengan sesama perlakuan kompos yaitu K1 dan K2 menunjukkan hasil yang tidak nyata, artinya tidak terdapat perbedaan nilai yang jauh berbeda yang dapat dikatakan bahwa pemberian kompos pelepah daun salak dalam dosis 50 g/polybag atau pada perlakuan K1 sudah cukup dapat memberikan hasil peningkatan terhadap bahan organik masa inkubasi 20 hari. Akan tetapi untuk mencapai peningkatan yang lebih baik pemberian kompos pelepah daun salak dalam dosis 150 g/polybag dapat memberikan hasil peningkatan yang lebih tinggi. Sehingga dapat dikatakan bahwa perlakuan kompos memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan biochar. Hal ini dapat disebabkan karena adanya asam humat yang terkandung pada kompos yang dapat meningkatkan C-organik pada tanah. Hal ini sesuai dengan literatur Kusuma (2018) yang menyatakan bahwa aplikasi kompos juga dapat meningkatkan kandungan C di dalam tanah, karena adanya pelepasan unsur C di dalam kompos.

Di lain pihak kompos mengandung senyawa-senyawa organik seperti asam fulvat dan asam humat, menurut Firda et al. (2016) asam humat memiliki kandungan unsur C sebesar 40-80%.

Pada masa inkubasi karbon selama 30 hari, pengaplikasian kompos pelepah daun salak dan biochar pelepah daun salak berdasarkan analisis sidik ragam memberikan pengaruh yang tidak nyata pada perlakuan yang diberikan sehingga

tidak dilakukan uji lanjut kontras orthogonal pada masa inkubasi 30 hari terhadap peningkatan bahan organik. Dari rataan yang diperoleh, kompos pelepah daun salak mampu meningkatkan bahan organik tanah lebih cepat dibandingkan biochar pelepah daun salak. Perlakuan kompos terbaik terdapat pada perlakuan K3 dikarenakan perlakuan ini memiliki nilai rataan tertinggi yaitu sebesar 3,87 %. Jika dibandingkan pada waktu inkubasi 20 hari yang memiliki nilai bahan organik yang lebih tinggi dimana terjadi penurunan pada masa inkubasi pada hari ke 30. Sehingga dapat dikatakan bahwa waktu inkubasi 20 hari merupakan waktu inkubasi tanah yang baik dalam meningkatkan bahan organik di tanah Ultisol. Hal ini sesuai dengan literatur Handayanto(1999) yang menyatakan bahwa waktu pemberian (Inkubasi) pupuk organik yang tepat dapat membantu ketersediaan hara yang diperlukan dan akan meningkatkan penyerapan hara oleh tanaman.

Aplikasi kompos pelepah daun salak dan biochar pelepah daun salak menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot basah tajuk dan akar tanaman serta bobot kering tajuk dan akar tanaman jagung. Aplikasi pelepah daun salak dalam bentuk kompos lebih tinggi dalam meningkatkan parameter pertumbuhan tanaman jika dibandingkan dengan pengaplikasian pelepah daun salak dalam bentuk biochar. Dimana pada hasil uji kontras semua pertumbuhan parameter tanaman baik tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot basah tajuk, bobot basah akar, bobot kering tajuk dan bobot kering akar, dapat dilihat bahwa jika semua perlakuan kompos dibandingkan dengan kontrol menunjukkan hasil yang sangat nyata, selain itu jika semua perlakuan kompos dibandingkan dengan semua perlakuan biochar juga menunjukkan hasil

yang sangat nyata.

Dari semua perlakuan kompos yang terbaik ialah perlakuan K3 (150 g/polybag) yang jika dibandingkan dengan perlakuan terbaik di biochar yaitu B3 (150 g/polybag) menunjukkan hasil yang sangat nyata. Adapun perlakuan kompos terbaik jika dibandingkan dengan sesama perlakuan kompos yaitu K3 dibandingkan K1 dan K2 juga menunjukkan hasil yang sangat nyata juga kecuali pada parameter diameter batang yang menunjukkan hasil yang nyata.

Perlakuan kompos memberikan hasil yang sangat baik terhadap semua parameter pertumbuhan tanaman pada dosis 150 g/polybag karena dia menunjukkan hasil yang sangat nyata jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini dapat disebabkan bahwa pemberian pupuk organik dalam bentuk pemanfaatan kompos lebih dapat memberikan pengaruh yang baik jika dibandingkan pemberian pupuk organik dalam bentuk pemanfaatan biochar terhadap pertumbuhan tanaman. Atau hal ini juga dapat disebabkan karena pemberian biochar ke dalam tanah belum mengalami dekomposisi yang tidak sempurna yang dipengaruhi oleh mikroba di dalamnya sehingga unsur hara yang tersedia bagi tanaman kurang. Hal ini sesuai dengan literatur Ghodszad (2021) yang menyatakan bahwa biochar mengandung senyawa organik yang mudah menguap sehingga berdampak pada berkurangnya jumlah pertumbuhan mikroba untuk proses dekomposisi dan biochar juga mengandung banyak senyawa organik yang mudah menguap seperti polycyclic aromatic hydrocarbons, polychlorinated dibenzodioxins, dan polychlorinated biphenyl yang berdampak pada tanaman dan pertumbuhan mikroba yang tidak sepenuhnya.

SIMPULAN

Kompos pelepah daun salak pada dosis 150 g/polybag (60 ton/ha) mampu meningkatkan

bahan organik pada masa inkubasi 20 hari dan parameter pertumbuhan tanaman jagung baik tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot basah tajuk, bobot basah akat, bobot kering tajuk dan bobot kering akar. Biochar pelepah daun salak pada dosis 150 g/polybag (60 ton/ha) lebih baik dalam meningkatkan pH H₂O pada masa inkubasi 20 hari. Aplikasi kompos pelepah daun salak terbaik terdapat pada dosis 150 g/polybag dan aplikasi biochar pelepah daun salak terbaik terdapat pada dosis 150 g/polybag.

DAFTAR PUSTAKA

- Amira, M. 2018. Analisa Kadar C-Organik pada Tanah dengan Metode Spektrofotometri di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Ariyanto, S. E. 2011. Perbaikan Kualitas Pupuk Kandang Sapi dan Aplikasinya Pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Sains dan Teknologi.*, 4(2):164-175.
- Cha, J. S., S. H. Park., S. C. Jung., C. Ryu., J. K. Jeon., M. C. Shin., and Y. K. Park. 2016. Production and Utilization of Biochar: A Review. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry.*, 40:1-5.
- Daneswari, A., Mulyono dan Agung, A. 2015. Pengaruh Dosis Kompos Pelepah Daun Salak Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame di Tanah Regosol. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.
- Ghodsad. L., A. Reyhanitabar, M. R. Maghsoodi, B.A. Lajayer, and S.
- X. Chang. 2021. Biochar Affects the Fate of Phosphorus in Soil and Water: A Critical Review. *Chemosphere* 283. 131176: 1-13.
- Hamed, M.H., M.A. Desoky., A.M. Ghallab., and M.A. Faragallah. 2014. Effect of Incubation Periods and Some Organic Materials on Phosphorus Forms In Calcareous Soils. *International Journal Of Technology Enhancements And Emerging Engineering Research* Vol.2 (6): 2347-4289.
- Hanafiah, K. I. 2009. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hidayat, B., A. Rauf, T. Sabrina, and J. Ali. 2018. Potential Of Several Biomass As Biochar For Heavy Metal Adsorbent. *Journal Of Asian Scientific Research.* Vol. 8:No.11, pp. 293 - 300.
- Hossain, Md Z., Md M. Bahar, B. Sarkar, S.W. Donnes. Y.S.Ok, K.N. Palansooriya, M.B.Kirkham, S. Chowdhury, and N. Bolan. 2020. Biochar and Its Importance on Nutrient Dynamics in Soil and Plant. *Biochar* (2) : 379-420.
- Kusuma, Z. 2018. Pengaruh kompos terhadap sifat fisik tanah dan pertumbuhan tanaman jagung di Inceptisol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 5(2): 959- 967.
- Lehmann, J. 2007. A Handful of Carbon. *Nature.* Vol.447 (7141), pp143-144.
- Musthofa A. 2007. Perubahan Sifat Fisik, Kimia dan Biologi Tanah Pada Hutan Alam yang Diubah Menjadi Lahan Pertanian di Kawasan Taman Nasional Gunung Leuser. Skripsi Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Nguyen, T. T. N., C. Y. Xu, I. Tahmasbian, R. Che, Z. Xu, X. Zhou, H. M. Wallace, and S. H. Bai. 2017. Effects of Biochar on Soil Available Inorganic Nitrogen: A Review and Meta - Analysis. *Geoderma*, 288 : 79-96.
- Prasetyo, B. H. dan Suriadikarta, D.A. 2006. Karakteristik, Potensi dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Rahma Kaliky, Sugeng Widodo, dan Nur Hidayat. 2006. Persepsi Petani Terhadap Pemanfaatan Pelepah Daun Salak Untuk Industri Pulp dan Konservasi Lingkungan Pertanaman Salak PONDOK Di Kabupaten Sleman. *Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian* 2006. 491 - 492.
- Saefudin. 2016. Pengaruh Berbagai Pembenh Tanah Terhadap Pertumbuhan Dan Populasi Tanaman Padi Sawah

(Oryza sativa L.) Varietas Dendang di
Tanah Salin Sawah Bukaan Baru.
Jurnal Agrotek Indonesia 1 (2) : 141-
150 ISSN : 2477-8494.
Utami, S, N. 2003. Sifat Kimia Entisol Pada
Sistem Pertanian Organik.
Ilmu Pertanian Vol 10 no. 22003 – 63-64.