Pemanfaatan Biochar dan Kompos Limbah Pertanian untuk Perbaikan Sifat Fisika Tanah, Pertumbuhan dan Hasil Jagung Pada Lahan Kering
(*Utilization of Biochar and Agricultural Waste Compost to Improve Soil Physical Properties, Growth and Corn Products on Dry Land*)

Navisa Hanim¹, Khairullah¹, Yadi Jufri^{1*}

¹Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

*Corresponding author: yadijufri@unsyiah.ac.id

Abstrak. Biochar merupakan padatan berupa arang yang kaya karbon (C) melalui proses pembakaran tidak sempurna dengan minimum oksigen (*pyrolysis*). Penambahan bahan organik dapat mempercepat proses pemulihan kualitas lahan serta meningkatkan kekuatan tanah memegang air sehingga kandungan unsur hara juga meningkat. Pemanfaatan kompos berpengaruh terhadap pasokan hara tanah, perubahan sifat fisik, biologi, dan kimia tanah, karena syarat tanah sebagai media tumbuh tanaman membutuhkan kondisi fisik dan kimia yang baik. Aplikasi biochar dan kompos dilakukan untuk meningkatkan kesuburan dan ketersediaan air tanah untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Pada penelitian ini digunakan tanaman jagung (*Zea mays*L.) sebagai indikator tanaman. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola Non Faktorial terdiri dari kombinasi biochar dan kompos limbah pertanian dengan 9 perlakuan dan 3 kali ulangan, maka didapatkan 27 bedengan percobaan. Hasil di lapangan didapatkan pemberian biochar dan kompos limbah pertanian tidak berpengaruh terhadap perbaikan sifat fisika tanah pada lahan kering diduga karena sifat fisika yang sulit berubah dalam waktu yang singkat, namun pemberian biochar dan kompos limbah pertanian dapat meningkatkan atau berpengaruh terhadap pertumbuhan serta hasil tanaman jagung yang mana nilai tertinggi terdapat pada perlakuan A₈ (15 ton ha⁻¹ biochar dan 20 ton ha⁻¹ kompos limbah pertanian) hal ini diduga pada dosis tersebut pemberian kompos menyumbangkan unsur hara yang cukup bagi tanaman.

Kata kunci: Pemanfaatan Biochar, Kompos Limbah Pertanian, Sifat Fisika Tanah, Lahan Kering.

Abstract. Biochar is a solid in the form of charcoal rich in carbon (C) through an incomplete combustion process with a minimum of oxygen (*pyrolysis*). The addition of organic matter can accelerate the process of restoring land quality and increase the strength of the soil to hold water so that the nutrient content also increases. The use of compost affects the supply of soil nutrients, changes in the physical, biological, and chemical properties of the soil, because the soil requirements as a medium for plant growth require good physical and chemical conditions. Applications of biochar and compost are carried out to increase fertility and availability of groundwater to meet plant needs. In this study, maize (*Zea mays* L) was used as plant indicator. This study used a Randomized Block Design (RBK) with a non-factorial pattern consisting of a combination of biochar and agricultural waste compost with 9 treatments and 3 replications, so 27 experimental beds were obtained. The results in the field showed that the application of biochar and agricultural waste compost did not affect the improvement of the physical properties of the soil on dry land, presumably due to the physical properties that were difficult to change in a short time, but the application of biochar and agricultural waste compost could increase or affect the growth and yield of maize plants. where the highest value was found in the A₈ treatment (15 tons ha⁻¹ biochar and 20 tons ha⁻¹ agricultural waste compost).

Keywords: Utilization of Biochar, Agricultural Waste Compost, Soil Physical Properties, Dry Land.

PENDAHULUAN

Sebagai negara yang agraris, Indonesia memiliki kesempatan yang tinggi untuk menghasilkan pangan yang cukup, karena memiliki lahan pertanian yang begitu luasnya terutama lahan kering. Lahan kering yaitu bentangan lahan yang belum pernah tergenang oleh air bahkan sepanjang tahun (Sukarman et al., 2012). Kabupaten Aceh Besar memiliki lahan kering seluas 89.134,34 ha yang sebagian telah dimanfaatkan sebagai lahan tegalan, kebun campuran, dan padang penggembalaan. Potensi lahan kering di daerah Kabupaten Aceh Besar

sangat luas, hanya saja optimalisasi penggunaan lahan kering untuk tanaman pangan masih rendah.

Masalah utama pada lahan kering menurut Wijanarko (2007), lahan kering terjadi akibat curah hujan yang sangat rendah, sehingga ketersediaan air pada lahan kering sangat terbatas, pemadatan tanah yang tinggi sukar ditembus oleh akar tanaman, kandungan bahan organik rendah sehingga kualitas dan kesuburan tanahnya menjadi menurun. Salah satu cara untuk mengatasi masalah ini adalah dengan pemberian bahan pembenah tanah, yang dapat dilakukan dengan pemberian bahan organik seperti pupuk kandang, biochar dan kompos. Penambahan bahan organik dapat mempercepat proses pemulihan kualitas lahan dan meningkatkan kekuatan tanah menahan air sehingga kandungan hara juga meningkat. Kemampuan tanah menahan air juga akan meningkat diakibatkan karena pori dalam tanah semakin banyak, karena agregasi tanah yang lebih baik (Stevenson, 1982). Senyawa organik berperan sebagai agen pengikat (*cementing agen*) dalam pembentukan agregat tanah.

Aplikasi biochar dan kompos diberikan dengan tujuan bisa meningkatkan kesuburan tanah serta meningkatkan ketersediaan air tanah dalam mencukupi kebutuhan tanaman. Dalam penelitian ini indikator tanamannya adalah jagung (*Zea mays* L.) jagung merupakan salah satu tanaman yang membutuhkan banyak air dalam masa pertumbuhannya. Pemberian biochar dan kompos ke dalam tanah merupakan salah satu cara untuk meningkatkan air di dalam tanah yang bisa mengakibatkan peningkatan produktivitas jagung yang saat ini masyarakat banyak mengembangkannya.

Adapun tujuan pada penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian biochar dan kompos limbah pertanian untuk perbaikan sifat fisika tanah, pertumbuhan dan hasil jagung pada lahan kering.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di kebun Universitas Syiah Kuala, Desa Ie Suum, Kecamatan Krueng Raya, Kabupaten Aceh Besar. Pelaksanaan penelitian ini berlangsung dari Desember 2020 sampai Maret 2021.

MATERI DAN METODE

Alat dan Bahan

Adapun alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cangkul, sekop, plastik, karung, spidol, karet gelang, meteran, alat tulis, dan alat-alat laboratorium. Bahan-bahan yang digunakan adalah, biochar yang terbuat dari sekam padi, kompos dari limbah pertanian dan benih jagung varietas hibrida pioneer. Serta bahan-bahan lainnya yang mendukung dalam penelitian.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode percobaan lapangan yang dilanjutkan dengan analisis di laboratorium dengan tahapan sebagai berikut : (a) pembuatan kompos (b) analisis awal terhadap sampel tanah, kompos dan biochar (c) percobaan lapangan dengan menanam jagung, perlakuan kompos dan biochar yang diperlakukan sesuai dengan kombinasi perlakuan. (d) analisis sifat fisika tanah tanaman jagung.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola Non Faktorial terdiri dari kombinasi biochar dan kompos limbah pertanian dengan 9 perlakuan dan 3 kali ulangan, maka didapatkan 27 bedengan percobaan. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Susunan perlakuan biochar dan kompos

Kode	Biochar		Kompos	
	ton/ha	kg/bedeng	ton/ha	kg/bedeng
A0	0	0	0	0
A1	0	0	10	1
A2	0	0	20	2
A3	10	1	0	0
A4	10	1	10	1
A5	10	1	20	2
A6	15	1,5	0	0
A7	15	1,5	10	1
A8	15	1,5	20	2

Analisis Data

Model statistika untuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + e_{ij}$$

Dimana :

Y_{ij} = respon atau nilai pengamatan dari perlakuan ke-I dan ulangan ke-j

μ = nilai tengah umum

τ_i = pengaruh perlakuan ke-i

β_j = pengaruh blok ke-j

e_{ij} = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Kompos

Pembuatan kompos limbah pertanian yaitu sebagai berikut:

- Menyiapkan limbah-limbah dari hasil pertanian, yaitu kulit kopi, daun trembesi, sisa panen jagung, dedak dan sekam padi.
- Setiap lapis terdiri dari limbah pertanian, pupuk kandang kemudian dedak.
- Selanjutnya siram menggunakan larutan Em4 secara merata hingga 30 %.
- Lalu tutup seluruh kompos menggunakan terpal selama tiga minggu.
- Seminggu sekali dibuka untuk di aduk, dibiarkan dingin dan kemudian ditutup kembali.

2. Penyiapan Lahan

Penyiapan lahan diawali dengan membersihkan lahan dari sisa tanaman sebelumnya. Setelah itu dilakukan pembentukan bedeng dengan ukuran 1 x 1 m² dengan jarak antar bedengnya 50 cm.

Analisis Awal

a. Analisis Tanah

Analisis contoh tanah awal sebelum penelitian dilakukan dengan pengambilan sampel tanah utuh, bongkahan serta tanah terganggu terhadap sifat fisika dan kimia tanah yang meliputi: tekstur, berat volume, porositas tanah, dan berat jenis partikel.

b. Analisis kompos

Kompos yang sudah dilakukan pengomposan selanjutnya dianalisis terlebih dahulu sebelum di aplikasikan pada tanah. Analisis dilakukan terhadap kandungan kompos limbah pertanian yaitu kandungan unsur N, P, K, dan C-organik.

c. Analisis Biochar

Biochar dianalisis terlebih dahulu sebelum di aplikasikan pada tanah. Analisis dilakukan terhadap kandungan terhadap kandungan biochar yaitu kandungan C-organik.

Aplikasi Biochar dan Kompos

Aplikasi biochar dan kompos limbah pertanian dilakukan sesuai dengan dosis perlakuan yang sudah ditentukan perbedengnya. Kompos dan biochar diberikan 2 minggu sebelum tanam. Pengaplikasian biochar dan kompos dilakukan dengan disebar pada tanah atau disekitar area tanah yang akan ditanami tanaman jagung atau disebar.

Aplikasi Pupuk Dasar

Pupuk dasar yang digunakan urea 300 kg ha⁻¹, SP36 100 kg ha⁻¹, dan KCl 100 kg ha⁻¹. Pupuk SP36 dan KCl diberikan seluruhnya pada saat awal tanam disetiap lubang tanam, sedangkan pupuk urea diberikan dengan tiga tahap yaitu pada saat awal tanam, 18 HST, dan 35 HST. Pemberian pupuk dilakukan dengan cara membuat lubang disekitar akar tanaman (secara tugal), hal ini bertujuan untuk mempermudah pupuk meresap pada akar tanaman.

Penanaman

Penanaman dilakukan dengan cara membenamkan bibit jagung pada bedengan yang berukuran 1x1 m² sebanyak 9 tanaman perbedengnya. Bibit Jagung ditanam sebanyak 2 bibit per lubang tanam pada kedalaman 3 - 5 cm dengan jarak tanam 30x 30 cm. Dua minggu setelah tanam diseleksi dengan meninggalkan satu tanaman yang baik pertumbuhannya.

Pemeliharaan

- a. Penyulaman
- b. Penyiangan Gulma
- c. Penyiraman
- d. Pengendalian hama dan penyakit

Panen

Pemanenan tanaman jagung dilakukan pada saat tanaman berumur 90 HST. Jagung siap dipanen apabila sudah menunjukkan ciri-ciri rambut jagung berwarna coklat kehitaman dan kering, warna biji kuning. Pemanenan jagung dilakukan dengan mengambil tongkol yang telah siap dipanen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Awal

Kompos Limbah Pertanian

Analisis kompos limbah pertanian ini dilakukan untuk mengetahui nilai atau kriteria kandungan yang terdapat pada kompos limbah pertanian yang digunakan. Adapun hasil analisis kompos limbah pertanian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Kompos Limbah Pertanian

No.	Parameter	Nilai(%)
1.	N-total	1,01
2.	P ₂ O ₅	0,78
3.	K ₂ O	1,02
4.	C-Organik	22,02

Biochar

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui nilai atau kriteria kandungan yang terdapat pada biochar yang digunakan. Adapun hasil analisis biochar disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Biochar

No.	Parameter	Nilai (%)
1.	C-Organik	23,77

Sifat Fisika Tanah

Analisis sifat fisika tanah awal dilakukan sebelum dan sesudah penelitian dimulai, hal ini bertujuan untuk mendapatkan nilai atau kriteria sifat fisika tanah sebelum diberikan perlakuan kombinasi biochar dan kompos limbah pertanian terhadap pertumbuhan tanaman jagung. Kemudian dapat dibandingkan dengan sifat fisika tanah sesudah diberikannya perlakuan. Adapun hasil analisis sifat fisika tanah awal sebelum diberikan perlakuan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Sifat Fisika Tanah Awal

No.	Parameter	Nilai	Kriteria	Sumber
1.	Berat Volume Tanah(gcm ⁻³)	1,35	Tinggi	Arsyad, 2000
2.	Porositas(%)	30,67	Jelek	Sutanto, 2005
3.	Berat Jenis Partikel(gcm ⁻³)	2,57	Sedang	Dariah <i>et al.</i> 2013
4.	Tekstur	-	Lempung Berpasir	-

Berdasarkan hasil tanah awal sebelum tanam dapat disimpulkan bahwa tanah pada kualitas kurang baik, dengan tekstur lempung berpasir, berat volume tanah tergolong tinggi, porositas tanah jelek, dan berat jenis partikel tanah.

Pengaruh Pemberian Biochar dan Kompos Limbah Pertanian terhadap Perbaikan Sifat Fisika Tanah pada Lahan Kering

Porositas Tanah, Berat Volume Tanah, dan Berat Jenis Partikel

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian kombinasi biochar dan kompos limbah pertanian belum menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap porositas tanah, berat volume tanah, dan berat jenis partikel. Rata-rata nilai berat volume tanah akibat pemberian kombinasi biochar dan kompos limbah pertanian disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Pemberian Biochar + Kompos Limbah Pertanian Terhadap Porositas Tanah, Berat Volume Tanah, dan Berat Jenis Partikel

No.	Kode Perlakuan (ton ha ⁻¹)	Porositas Tanah (%)	Berat Volume Tanah (gcm ⁻³)	Berat Jenis Partikel (gcm ⁻³)
1.	A0(Kontrol)	34,51	1,33	2,42
2.	A1(KLP 10)	34,82	1,32	2,34
3.	A2(KLP 20)	40,18	1,31	2,20
4.	A3(Biochar 10)	39,71	1,30	2,41
5.	A4(Biochar 10 + KLP 10)	42,31	1,32	2,29
6.	A5(Biochar 10 + KLP 20)	45,72	1,30	2,07
7.	A6(Biochar 15)	43,51	1,30	2,26
8.	A7(Biochar 15 + KLP 10)	43,34	1,30	2,21
9.	A8(Biochar 15 + KLP 20)	45,85	1,29	2,02

Ket : KLP (Kompos limbah pertanian)

Berdasarkan Tabel 5 secara statistik menunjukkan bahwa pemberian kombinasi biochar dan kompos limbah pertanian belum menunjukkan pengaruh nyata terhadap nilai porositas tanah, berat volume tanah, dan berat jenis partikel. Pemberian biochar dan kompos limbah pertanian cenderung meningkatkan porositas tanah, menurunkan berat volume tanah, dan menurunkan berat jenis partikel, terutama pada perlakuan A₈ dengan pemberian biochar 15 ton ha⁻¹ dan kompos limbah pertanian 20 ton ha⁻¹, meskipun secara statistik belum menunjukkan pengaruh yang nyata namun cenderung sudah ada perbaikan dari kondisi awalnya. Nilai porositas tanah, berat volume tanah serta berat jenis partikel setelah pemberian kombinasi biochar dan kompos limbah pertanian dengan beberapa dosis tidak berbeda dengan perlakuan kontrol. Namun demikian pada taraf tersebut belum memberikan hasil yang signifikan terhadap perubahan berat volume tanah, diduga karena sifat fisika yang sulit berubah dalam waktu yang singkat.

Terjadinya peningkatan nilai porositas tanah diduga karena meningkatnya ruang total pori dalam tanah akibat pemberian bahan organik sehingga akan menurunkan nilai berat volume tanah serta berat jenis partikel tanah, karena berat volume tanah berbanding terbalik dengan porositas tanah, namun berbanding lurus dengan berat jenis partikel yang dipengaruhi oleh kandungan bahan organik dalam tanah. Menurut Agus dan Marwanto (2006) pemberian bahan organik kedalam tanah dapat meningkatkan jumlah ruang pori tanah dan membentuk struktur yang remah karena bahan organik akan menempati diantara partikel tanah yang menyebabkan tanah menjadi porous, sehingga akan menurunkan berat volume tanah karena bahan organik mampu menurunkan kepadatan tanah dan kerapatan partikel tanah akan mengecil. Hardjowigeno (1989) menyatakan ada beberapa faktor yang mempengaruhi berat jenis tanah, diantaranya tekstur, bahan organik, struktur dan berat volume tanah. Kandungan bahan organik didalam tanah sangat mempengaruhi kerapatan butir tanah, bahan organik akan

memperkecil kerapatan partikel tanah karena bahan organik berperan dalam merekatkan tanah.

Pengaruh Pemberian Kombinasi Biochar dan Kompos Limbah Pertanian terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung

Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa secara statistik pemberian kompos limbah pertanian dan biochar yang dikombinasikan menunjukkan hasil yang berpengaruh sangat nyata pada umur 15, 30, 45 dan 60 HST tinggi tanaman jagung. Adapun hasil analisis nilai rata-rata tinggi tanaman akibat pengaruh pemberian kombinasi biochar dan kompos limbah pertanian terhadap pertumbuhan tanaman jagung disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Pemberian Biochar + Kompos Limbah Pertanian Terhadap Tinggi Tanaman Jagung

No.	Kode Perlakuan (ton ha ⁻¹)	Tinggi Tanaman (cm)			
		15	30	45	60
1.	A0(Kontrol)	50,63a	129,63a	229,53a	258,00a
2.	A1(KLP 10)	51,30ab	132,73ab	231,17ab	261,97ab
3.	A2 (KLP 20)	51,40ab	134,87ab	233,10ab	262,43ab
4.	A3(Biochar 10)	50,97ab	131,20ab	230,50ab	261,63ab
5.	A4(Biochar 10 + KLP 10)	51,17ab	132,50ab	230,63ab	265,43bc
6.	A5(Biochar 10 + KLP 20)	52,87ab	135,40b	232,77ab	265,97bc
7.	A6(Biochar 15)	50,97ab	133,40ab	231,20ab	265,33bc
8.	A7(Biochar 15 + KLP 10)	52,87ab	136,07b	233,80ab	266,33bc
9.	A8(Biochar 15 + KLP 20)	53,53b	136,17b	234,63b	268,63c
BNJ 0,05		2,67	5,46	4,26	4,51

Ket : KLP (Kompos limbah pertanian)

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa pada umur 15, 30, 45, dan 60 HST nilai tertinggi tinggi tanaman akibat pengaruh pemberian kombinasi biochar dan kompos limbah pertanian terdapat pada perlakuan A₈ (15 ton ha⁻¹ biochar dan 20 ton ha⁻¹ kompos limbah pertanian) dan tinggi tanaman jagung terendah terdapat pada perlakuan A₀ (kontrol), yang mana A₈ berbeda nyata dengan A₀. Hal ini diduga pada dosis tersebut pemberian kompos menyumbangkan unsur hara yang cukup bagi pertumbuhan tanaman, semakin tinggi dosis yang diberikan maka akan memberikan pengaruh yang lebih baik dari perlakuan lainnya. Hakim *et al.* (1986) menyatakan bahwa bahan organik merupakan bahan penting dalam menciptakan kesuburan tanah. Tanaman yang tidak diberi bahan organik (kompos) pertumbuhan tanaman menjadi kurang baik.

Diameter Tanaman

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian biochar dan kompos limbah pertanian berpengaruh nyata pada umur 15, 30, 45, dan 60 HST terhadap diameter tanaman jagung. Adapun hasil analisis nilai rata-rata diameter tanaman akibat pengaruh pemberian kombinasi biochar dan kompos limbah pertanian terhadap pertumbuhan tanaman jagung disajikan pada Tabel 7.

Berdasarkan hasil dari Tabel 7 menunjukkan bahwa pada umur 15 dan 30 HST nilai tertinggi diameter tanaman akibat pengaruh pemberian kombinasi biochar dan kompos limbah pertanian terdapat pada perlakuan A₈ (15 ton ha⁻¹ biochar dan 20 ton ha⁻¹ kompos limbah pertanian) sedangkan terendah terdapat pada perlakuan A₀ (tanpa perlakuan) yang

mana perlakuan A₈ berbeda nyata terhadap perlakuan kontrol atau A₀ namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan A₄, A₅ dan A₇, hal ini diduga pada perlakuan tersebut dapat memberikan unsur hara yang cukup bagi tanaman sehingga pembelahan sel terjadi dengan baik.

Tabel 7. Pengaruh Pemberian Biochar + Kompos Limbah Pertanian Terhadap Diameter Tanaman Jagung.

No.	Kode Perlakuan (ton ha ⁻¹)	Diameter Tanaman (mm)			
		15	30	45	60
1.	A0 (Kontrol)	10,73a	25,07a	31,83a	33,62a
2.	A1 (KLP 10)	11,22ab	25,60ab	32,30ab	34,18ab
3.	A2 (KLP 20)	11,50ab	25,70ab	32,43ab	34,12ab
4.	A3 (Biochar 10)	10,97ab	25,17a	32,07ab	34,06ab
5.	A4 (Biochar 10 + KLP 10)	11,92bc	26,78bc	32,47ab	34,23ab
6.	A5 (Biochar 10 + KLP 20)	12,57c	26,97c	33,57bc	35,17bc
7.	A6 (Biochar 15)	11,31ab	25,65ab	32,70ab	34,41ab
8.	A7 (Biochar 15 + KLP 10)	11,97bc	26,93bc	32,70ab	35,08b
9.	A8 (Biochar 15 + KLP 20)	12,53c	26,97c	34,43c	36,57c
BNJ 0,05		0,97	1,28	1,30	1,23

Ket : KLP (Kompos limbah pertanian)

Pada umur 45 HST dan 60 HST nilai tertinggi diameter tanaman akibat pengaruh pemberian kombinasi biochar dan kompos limbah pertanian terdapat pada perlakuan A₈ (15 ton ha⁻¹ biochar dan 20 ton ha⁻¹ kompos limbah pertanian) dan terendah terdapat pada perlakuan A₀ (tanpa perlakuan), perlakuan A₈ berbeda nyata terhadap perlakuan kontrol atau A₀, namun tidak berbedanya dengan perlakuan A₅. Diduga akibat pemberian kombinasi biochar serta kompos limbah pertanian dalam jumlah yang banyak dapat mendukung ketersediaan unsur hara, terutama hara K yang tersedia cukup tinggi sehingga pertumbuhan diameter batang mencapai optimal. Sejalan dengan pendapat yang dikemukakan Ramli (2014) besarnya diameter batang berhubungan erat dengan ketersediaan unsur hara terutama unsur hara K yang dibutuhkan tanaman dalam proses metabolisme yang terjadi di dalam tubuh tanaman seperti pertambahan jumlah sel, dan pembelahan sel.

Pengaruh pemberian biochar dan kompos limbah pertanian berpengaruh terhadap hasil jagung

Berat Brangkas Basah dan Berat Brangkas Kering Tanaman Jagung

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian kompos limbah pertanian dan biochar yang dikombinasikan menunjukkan hasil berpengaruh nyata terhadap berat brangkas basah dan berat brangkas kering tanaman jagung. Adapun hasil analisis nilai rata-rata berat brangkas basah tanaman disajikan pada Tabel 8.

Berdasarkan Tabel 8 menunjukkan rata-rata nilai berat brangkas basah dan berat brangkas kering tanaman jagung tertinggi terdapat pada perlakuan A₈ sedangkan terendah terdapat pada perlakuan A₀. Terjadinya peningkatan berat brangkas diduga karena adanya pengaruh akibat pertumbuhan tinggi tanaman yang bagus dan unsur hara yang tersedia lebih banyak sehingga peningkatan jumlah maupun ukuran pembelahan sel dapat mencapai optimal serta memungkinkan adanya daya pegang air yang lebih baik. Harjadi (1993) mengatakan salah satu faktor penting dalam menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman disebabkan oleh ketersediaan unsur hara bagi tanaman karena unsur hara ini mempunyai

peranan penting sebagai sumber energi sehingga tingkat kecukupan hara berperan dalam mempengaruhi berat brangkasan dari suatu tanaman.

Tabel 8. Pengaruh Pemberian Biochar + Kompos Limbah Pertanian Terhadap Berat Brangkasan Basah dan Berat Brangkasan Kering Tanaman Jagung

No.	Kode Perlakuan (ton ha ⁻¹)	Berat Brangkasan Basah (g)	Berat Brangkasan Kering (g)
1.	A0 (Kontrol)	497,77a	181.77a
2.	A1 (KLP 10)	506,47ab	207.40ab
3.	A2 (KLP 20)	512,13abc	216.43ab
4.	A3 (Biochar 10)	506,00ab	203.23ab
5.	A4 (Biochar 10 + KLP 10)	515,43bc	213.44ab
6.	A5 (Biochar 10 + KLP 20)	525,91c	240.97bc
7.	A6 (Biochar 15)	519,13bc	205.20ab
8.	A7 (Biochar 15 + KLP 10)	521,43bc	244.34bc
9.	A8 (Biochar 15 + KLP 20)	527,80c	290.07c
BNJ0,05		15,48	56.13

Ket : KLP (Kompos limbah pertanian)

Berat Tongkol

Rata-rata berat tongkol tanaman jagung akibat perlakuan pemberian kombinasi biochar dan kompos limbah pertanian berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan berpengaruh nyata. Adapun hasil analisis nilai rata-rata berat tongkol tanaman akibat pengaruh pemberian kombinasi biochar dan kompos limbah pertanian terhadap pertumbuhan tanaman jagung disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Pengaruh Pemberian Biochar + Kompos Limbah Pertanian Terhadap Berat Tongkol Tanaman Jagung

No.	Kode Perlakuan (ton ha ⁻¹)	Berat Tongkol (g)
1.	A0 (Kontrol)	352,23a
2.	A1 (KLP 10)	358,87ab
3.	A2 (KLP 20)	363,33ab
4.	A3 (Biochar 10)	354,43a
5.	A4 (Biochar 10 + KLP 10)	370,03ab
6.	A5 (Biochar 10 + KLP 20)	377,77ab
7.	A6 (Biochar 15)	355,57ab
8.	A7 (Biochar 15 + KLP 10)	372,23ab
9.	A8 (Biochar 15 + KLP 20)	387,80b
BNJ0,05		32,58

Ket : KLP (Kompos limbah pertanian)

Berdasarkan Tabel 9 menunjukkan rata-rata nilai berat tongkol tanaman jagung tertinggi terdapat pada perlakuan A₈ dengan pemberian kombinasi biochar 15 ton ha⁻¹ dan kompos limbah pertanian 20 ton ha⁻¹ yaitu dengan nilai 387,80 g sedangkan terendah terdapat pada perlakuan A₀ dengan nilai 352,23 g. Berdasarkan nilai statistik perlakuan A₈ berbeda nyata terhadap perlakuan A₀ serta perlakuan A₃ namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan dengan adanya penambahan kompos limbah pertanian mampu menciptakan lingkungan tumbuh yang optimum bagi tanaman, terutama dalam penyediaan air dan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam pembentukan tongkol dan bijinya salah

satunya karena ketersediaan unsur hara P yang cukup.

Berat Biji Kering Per Tongkol

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian kombinasi biochar dan kompos limbah pertanian berpengaruh nyata terhadap berat biji kering per tongkol tanaman jagung. Adapun nilai rata-rata berat biji kering per tongkol akibat pemberian kombinasi biochar dan kompos limbah pertanian disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Pengaruh Pemberian Biochar + Kompos Limbah Pertanian Terhadap Berat Biji Kering Per Tongkol Tanaman Jagung

No.	Kode Perlakuan (ton ha ⁻¹)	Berat Biji Kering (g)
1.	A0 (Kontrol)	192,62a
2.	A1 (KLP 10)	205,77ab
3.	A2 (KLP 20)	206,00ab
4.	A3 (Biochar 10)	203,23ab
5.	A4 (Biochar 10 + KLP 10)	206,00b
6.	A5 (Biochar 10 + KLP 20)	220,54c
7.	A6 (Biochar 15)	206,00b
8.	A7 (Biochar 15 + KLP 10)	216,04bc
9.	A8 (Biochar 15 + KLP 20)	221,98c
BNJ0,05		13,78

Ket : KLP (Kompos limbah pertanian)

Pengamatan berat biji kering per tongkol dilakukan setelah dilakukannya proses pengeringan dibawah sinar matahari dengan cara menimbang semua biji pipil jagung pada tiap tanaman sampel dan dinyatakan dalam satuan gram (g). Berdasarkan hasil uji BNJ taraf 5%, menunjukkan perlakuan A₈ berbeda nyata dengan perlakuan A₀ namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan A₅ dan A₇. Nilai rata-rata berat biji kering tertinggi terdapat pada perlakuan A₈ dengan nilai 221,98 g dan terendah terdapat pada perlakuan A₀ dengan nilai 192,62 g. Hal ini disebabkan karena terjadinya peningkatan ketersediaan unsur hara terutama unsur P yang sangat dibutuhkan pada fase generatif sehingga menyebabkan pembentukan tongkol dan pengisian biji berlangsung dengan baik dan biji-biji yang terbentuk ukurannya yang lebih besar. Adapun tingkat produktivitas jagung akibat pemberian kombinasi biochar dan kompos limbah pertanian dapat dilihat pada Tabel 11.

Berdasarkan Tabel 11 dapat kita lihat bahwa produktivitas tertinggi akibat pemberian biochar dan kompos limbah pertanian terdapat pada perlakuan A₈ dengan pemberian 15 ton ha⁻¹ biochar dan 20 ton ha⁻¹ kompos limbah pertanian yaitu dengan nilai 22,664 ton ha⁻¹. Sedangkan nilai produktivitas terendah terdapat pada perlakuan A₀ atau tanpa perlakuan, dengan nilai 21,402 ton ha⁻¹. Berdasarkan Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2015), Aceh menghasilkan rata-rata 7,2 ton ha⁻¹ produktivitas jagung. Hal ini menunjukkan dengan pemberian biochar dan kompos limbah pertanian dapat meningkatkan produktivitas tanaman jagung.

Berat 100 Butir

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian kombinasi biochar dan kompos limbah pertanian berpengaruh sangat nyata terhadap bobot 100 butir tanaman jagung. Adapun nilai rata-rata bobot 100 butir tanaman jagung akibat pemberian kombinasi biochar dan kompos limbah pertanian merujuk pada Tabel 12.

Tabel 11. Pengaruh Pemberian Biochar + Kompos Limbah Pertanian Terhadap Produktivitas Tanaman Jagung

No.	Kode Perlakuan (ton ha ⁻¹)	Berat biji kering/tongkol (g)	Berat biji kering/ ha (g)	Produksi/ ha (ton)
1.	A0 (Kontrol)	192,62	21.402.222	21,402
2.	A1 (KLP 10)	205,77	22.863.333	22,863
3.	A2 (KLP 20)	206,00	22.888.888	22,888
4.	A3 (Biochar 10)	203,23	22.581.111	22,581
5.	A4 (Biochar 10 + KLP 10)	206,00	22.888.888	22,888
6.	A5 (Biochar 10 + KLP 20)	220,54	24.504.444	24,504
7.	A6 (Biochar 15)	206,00	22.888.888	22,888
8.	A7 (Biochar 15 + KLP 10)	216,04	24.004.444	24,004
9.	A8 (Biochar 15 + KLP 20)	221,98	24.664.444	24,664

Ket : KLP (Kompos limbah pertanian)

Tabel 12. Pengaruh Pemberian Biochar + Kompos Limbah Pertanian Terhadap Berat 100 Butir Tanaman Jagung

No.	Kode Perlakuan (ton ha ⁻¹)	Berat 100 Butir(g)
1.	A0 (Kontrol)	30,59a
2.	A1 (KLP 10)	31,16ab
3.	A2 (KLP 20)	31,47ab
4.	A3 (Biochar 10)	31,13ab
5.	A4 (Biochar 10 + KLP 10)	31,95bc
6.	A5 (Biochar 10 + KLP 20)	33,06c
7.	A6 (Biochar 15)	31,18ab
8.	A7 (Biochar 15 + KLP 10)	32,22bc
9.	A8 (Biochar 15 + KLP 20)	33,09c
BNJ0,05		1,15

Ket : KLP (Kompos limbah pertanian)

Berdasarkan Tabel 12 hasil uji BNJ taraf 5%, menunjukkan bahwa perlakuan A₅ dan A₈ berbeda nyata dengan A₀ atau control dengan berat 100 butir tertinggi terdapat pada perlakuan A₈ dengan kombinasi biochar 15 ton ha⁻¹ dan kompos limbah pertanian 20 ton ha⁻¹ dengan nilai 33,09 g dan terendah pada perlakuan A₀ (kontrol) dengan berat 30,59 g, hal ini menunjukkan pada dosis pupuk organik yang lebih tinggi menghasilkan berat biji yang lebih tinggi akibat tersedianya unsur hara yang banyak. Subekti *et al.* (2007) berpendapat berat 100 butir biji kering sangat erat hubungannya dengan hasil yang dicapai yaitu apabila berat dari 100 biji semakin tinggi maka semakin besar produktivitas hasil yang akan diperoleh.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pemberian kombinasi biochar dan kompos limbah pertanian terhadap sifat fisika tanah cenderung menunjukkan perbaikan namun belum menunjukkan berpengaruh yang signifikan terhadap berat volume tanah, porositas, dan berat jenis partikel tanah, namun berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil pada tanaman jagung dengan nilai tertinggi pada perlakuan A₈ yaitu kombinasi pemberian biochar 15 ton ha⁻¹ dan kompos limbah pertanian 20 ton ha⁻¹.

Nilai produksi tertinggi terdapat pada perlakuan A₈yaitukombinasi perlakuan pemberian 15 ton ha⁻¹ biochar dan 20 ton ha⁻¹ kompos limbah pertanian yaitu dengan nilai 24,664 ton ha⁻¹, akan tetapi untuk nilai produksi yang lebih efisien dari segi nilai inputnya terdapat pada perlakuan A₅yaitu kombinasi perlakuan pemberian 10 ton ha⁻¹ biochar dan 20 ton ha⁻¹kompos limbah pertanian dengan nilai 24,504 ton ha⁻¹ yang tidak berbeda dengan perlakuan pemberian 15 ton ha⁻¹ biochar dan 20 ton ha⁻¹ kompos limbah pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F., dan Marwanto, S., 2006. Penetapan Berat Jenis Partikel Tanah. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Departemen Pertanian.
- Hakim, N., Nyakpa, M., Lubis, Y., Nugroho, S.G., Diha, M.A., Hong, G.B., Bailey, H., 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. 35:2019-230.
- Harjadi, S. S., 1993. Pengantar Agronomi. PT. Gramedia. Pustaka Universitas Riau, Pekanbaru.
- Ramli, 2014. Efisiensi Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Majemuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pare (*Momordica charantia. L*). Fak. Pertanian. Univ. Tamansiswa. Padang.
- Subekti, N. A., 2007. Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung dalam Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros.
- Stevenson, F. J., 1994. Humus Chemistry, Genesis, Composition, Reaction. New York: A Wiley-Interscience and Sons.
- Sukarman. 2012. Pengaruh Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Kandang terhadap Produksi dan Viabilitas Benih Stek Nilam. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Bogor, halaman 81-87.
- Wijanarko, A., Sudaryono dan Sutarno. 2007. Karakteristik Sifat Kimia dan Fisika Tanah Alfisol di Jawa Timur dan Jawa Tengah. Iptek Tanaman Pangan, 2(2): 214-216.