



# Pengaruh Kombinasi Pupuk Kandang Biochar Dan Urea Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Di Lahan Kering Lombok Utara

Syaiful Islam<sup>1</sup>, Suwardji<sup>2</sup>, Sukartono<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram

## Article Info

Received :

Revised :

Accepted:

**Abstrak:** Permasalahan utama lahan kering di Lombok utara didominasi oleh tanah pasir. Sehingga ini menjadi salah satu kendala dalam mengembangkan komoditas pertanian khususnya tanaman sorgum, salah satu upaya yang harus dilakukan yaitu dengan menambahkan bahan pembenah tanah seperti biochar dan pupuk kandang. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh kombinasi pupuk kandang, biochar dan pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil sorgum di lahan kering Lombok Utara. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode eksperimen dengan percobaan di lapangan. Rancangan percobaan pada penelitian ini yaitu rancangan acak kelompok dengan 7 perlakuan sebagai berikut: P0 tanpa pupuk, P1 (Pupuk kandang 10 ton/ha), P2 (Biochar 10 ton/ha+ pupuk kandang 10 ton/ha), P3 (Pupuk kandang 10 ton/ha+ Biochar 10 ton/ha + urea 100 kg/ha), P4 (Pupuk kandang 10 ton/ha+ urea 100 kg/ha), P5 (Biochar 10 ton/ha+ Urea 100 kg/ha), P6 (Urea 100 kg/ha). Setiap perlakuan dilakukan ulangan sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 21 plot percobaan. Pengaruh kombinasi pada perlakuan P3 memberikan hasil tertinggi pada pengamatan umur 25,32, 39 dan 46 HST terhadap tinggi tanaman, diameter batang dan hasil tanaman sorgum.

**Kata kunci:** Lahan kering; Sorgum; Pupuk kandang; Biochar; Urea

**Abstract:** The main problem of dry land in North Lombok is dominated by sandy soil. So this is one of the obstacles in developing agricultural commodities, especially sorghum plants, one of the efforts that must be made is by adding soil enhancing ingredients such as biochar and manure. The purpose of this study was to determine the effect of a combination of manure, biochar and urea fertilizer on the growth and yield of sorghum in the dry land of North Lombok. The method used in this study is the experimental method with field experiments. The experimental design in this study was a randomized block design with 7 treatments as follows: P0 (control), P1 (10 tons/ha manure), P2 (10 tons/ha biochar + 10 tons/ha manure), P3 (10 tons/ha manure). ton/ha+ Biochar 10 tons/ha + urea 100 kg/ha), P4 (Manure 10 tons/ha+ urea 100 kg/ha), P5 (Biochar 10 tons/ha+ Urea 100 kg/ha), P6 (Urea 100 kg /Ha). Each treatment was repeated 3 times to obtain 21 experimental plots. The effect of the combination on the P3 treatment gave the highest results at the ages of 25, 32, 39 and 46 HST on plant height, stem diameter and yield of sorghum plants.

**Keywords:** Dry land; Sorghum; Manure; Biochar; Urea

**Citation:** Islam, S. Suwardji. Sukartono. (2023). Pengaruh Kombinasi Pupuk Kandang Biochar Dan Urea Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Di Lahan Kering Lombok Utara. *Journal of Soil Quality and Management (JSQM)*.

## **Introduction**

Lombok Utara merupakan salah satu kabupaten di Nusa Tenggara Barat yang memiliki potensi suburdaya lahan kering yang cukup luas yaitu 41.000 ha. Menurut Suwardji et al (2007), potensi sumberdaya lahan kering di Lombok Utara yang dapat dikembangkan sebagai pertanian tanaman pangan mencapai luas 38.000 hektar dan dari total jumlah tersebut pemanfaatannya baru sekitar 30% untuk tanaman pangan dan perkebunan yang produktivitasnya masih cukup rendah.

Potensi lahan kering di atas belum dimanfaatkan secara optimal karena kesuburan tanah pada lahan kering Lombok Utara sangat rendah seperti tanah yang bersifat porus, kemantapan agregat yang lemah, dan miskin hara, serta kandungan bahan organik yang rendah sehingga kurang memadai untuk mendukung pertumbuhan optimal tanaman (Suwardji et al., 2007). Jika lahan kering dikelola dengan menggunakan teknologi yang efektif dan strategi pengembangan yang tepat dapat menjadikan lahan kering menjadi lahan potensial dan mampu menghasilkan bahan pangan yang cukup dan bervariasi seperti, jagung, sorgum, ubi jalar yang mampu beradaptasi di lahan kering.

Sorgum merupakan salah satu jenis tanaman serealia yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan di Lombok Utara karena mempunyai daya adaptasi yang luas, toleran terhadap kekeringan, serta relatif tahan terhadap gangguan hama dan penyakit (Warta, 2012). Tanaman ini juga disebut tanaman multi manfaat karena semua bagian tanaman dapat dimanfaatkan. Selain sebagai sumber bahan pangan, sorgum dapat dijadikan sebagai bahan pakan ternak, dan bahan baku bioetanol (Zubair, 2016).

Budidaya tanaman sorgum di Lombok Utara masih belum optimal. Hal tersebut dikarenakan berbagai kendala biofisik lahan kering yang belum beradaptasi, seperti rendahnya bahan organik, unsur hara, dan ketersediaan air yang sangat terbatas sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman sorgum. Produktivitas tanaman sorgum di lahan kering masih rendah yaitu 1,53 ton/ha, dibandingkan dengan produktivitas sorgum secara internasional yang dapat mencapai 6 sampai 9 ton/ha (FAO, 2013).

Rendahnya pertumbuhan sorgum di Lombok Utara perlu dicari cara yang mudah dan murah untuk mengatasinya. Pemberian bahan pembenah tanah merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan produktivitas lahan kering. Penambahan bahan pembenah tanah organik seperti kompos sudah banyak dilakukan, namun menjadi tidak efektif jika memiliki lahan yang luas, karena dibutuhkan dalam jumlah yang banyak dan tidak bertahan lama karena laju

dekomposisi di lahan kering sangat tinggi (Nurida, 2012). Dengan demikian perlu ada pembenah alternatif yang lebih tahan pelapukan atau dekomposisi seperti biochar.

Biochar adalah arang biologis hasil pembakaran biomassa organik pada kondisi oksigen yang terbatas. Biochar sebagai salah satu alternatif bahan pembenah tanah yang dapat mempercepat peningkatan kualitas tanah di lahan kering. Limbah pertanian yang dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan biochar seperti tempurung kelapa, tongkol jagung, jerami, bambu, dan lain sebagainya memiliki jumlah yang melimpah, sehingga pemanfaatan biochar sangat mungkin diterapkan oleh petani. Menurut Nurida (2015), pemanfaatan biochar dalam bidang pertanian telah terbukti mampu mengatasi permasalahan kesuburan tanah, serta meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman.

Peningkatan kualitas tanah dan hasil tanaman di lahan kering, tidak cukup hanya sekedar memanfaatkan biochar, karena biochar bukan merupakan pupuk. Di samping itu ketersediaan hara lahan kering sangat rendah, sehingga kegiatan pemupukan tetap perlu dilakukan, terutama pemupukan yang mengkombinasikan pupuk organik dan anorganik untuk mendukung pemenuhan hara di lahan kering.

Kombinasi pupuk yang dapat digunakan adalah biochar, pupuk kandang dan pupuk urea. Biochar adalah arang hitam hasil dari proses pemanasan biomassa pada keadaan oksigen terbatas atau tanpa oksigen. Biochar merupakan bahan organik yang memiliki sifat stabil tahan lama di dalam tanah, dapat dijadikan pembenah tanah lahan kering. Penggunaan biochar sebagai suatu pilihan selain sumber bahan organik segar dalam pengelolaan tanah untuk tujuan pemulihan dan peningkatan kualitas kesuburan tanah terdegradasi atau tanah lahan pertanian kritis semakin berkembang dan sekarang ini mendapatkan fokus perhatian penting para ilmuwan tanah dan lingkungan. (Sukartono & Utomo, 2012). Pupuk urea merupakan pupuk anorganik tunggal yang hanya menyediakan kebutuhan hara nitrogen bagi tanaman 45% sampai 46%. Unsur hara nitrogen sangat penting bagi tanaman untuk menopang pertumbuhan dan perkembangan. Kombinasi pemupukan tersebut diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum di lahan kering. Pupuk kandang merupakan pupuk yang berasal dari kotoran sapi, kambing, unggas, dan kelompok hewan ternak lainnya. Khusus pupuk kandang dari kotoran sapi mengandung nitrogen sebesar 0,4%, fosfor 0,2% dan kalium 0,1% (Tohari, 2009).

Berdasarkan uraian di atas penggunaan pupuk kandang, biochar dan pupuk urea sangat berpotensi

untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum di lahan kering, sehingga penelitian yang berjudul pengaruh kombinasi pupuk kandang biochar dan urea terhadap pertumbuhan dan hasil sorgum (*Sorgum bicolor* (L.) *moench*) menjadi penting untuk dilakukan.

## Method

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan percobaan di lapangan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2022- Desember 2022 di lahan kering Desa Akar-Akar Kecamatan Bayan, Kabupaten Lombok Utara. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Fisika-Kimia Fakultas Pertanian Universitas Mataram pada bulan Februari 2023.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah, timbangan digital, penggaris, meteran, neraca analitik, cangkul, pisau, dan alat untuk analisis di laboratorium.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih Sorgum varietas Bioguma Agritan, pupuk kandang, biochar tempurung kelapa, urea, aquades, dan bahan untuk analisis di laboratorium.

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 7 perlakuan sebagai berikut: P0: Tanah (kontrol); P1(Pupuk Kandang 10 ton/ha); P2(Biochar 10 ton + Pupuk Kandang 10 ton/ha); P3 (Pupuk kandang 10 ton/ha + Biochar 10 ton + Urea 100 kg/ha); P4 (Pupuk kandang 10 ton/ha + Urea 100 kg/ha); P5 (Biochar 10 ton/ha + Urea 100 kg/ha); P6; (Urea 100 kg/ha). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 21 unit percobaan.

## Result and Discussion

Hasil analisis tanah pendahuluan sebelum percobaan (Tekstur (Metode Pipet), N-Total (%) (Metode Kjeldhal), P tersedia (ppm) (Metode Bray I), C-organik (metode Walkey-Black), dan pH H<sub>2</sub>O (pH meter). disajikan pada Tabel berikut.

Hasil Analisis Tanah	Nilai	Harkat
Tekstur	Pasir: 55% Liat: 9% Debu: 36%	Lempung Berpasir
N-Total	0,07%	Rendah
P-Tersedia	9,46 ppm	Rendah
C-organik	0,12 %	Rendah
pH	5,9	Agak Masam

Berdasarkan hasil analisis tanah awal di atas, menunjukkan bahwa lahan yang di gunakan sebagai percobaan memiliki nilai pH sebesar 5,9. Menurut pengharkatan Balittan (2009), nilai pH tersebut

tergolong Masam. Tanaman sorgum dapat tumbuh di lahan dengan pH 6-7,5. (Tabri & Zubachtirodin, 2013) mengatakan nilai pH pada kisaran 6-7 tanaman akan mudah menyerap unsur hara, terutama unsur hara makro karena unsur hara tersebut ketersediaannya berada dalam keadaan cukup. Rendah nilai pH tanah dapat mempengaruhi keseimbangan reaksi kimia dalam tanah dan ketersediaan unsur hara terutama Fosfat.

Hasil analisis P tersedia tanah awal pada lahan percobaan menunjukkan hasil sebesar 9,46 ppm. Menurut Balittan (2005), nilai tersebut termasuk dalam harkat yang Rendah. Rendahnya nilai P yang tersedia dalam tanah ini disebabkan karena nilai pH 5,9 yang agak masam merupakan suatu keadaan yang optimum untuk ketersediaan P dalam tanah. Berdasarkan nilai P yang rendah bermakna bahwa jumlah serapan P yang dapat diserap oleh tanaman juga sangat rendah.

Hasil analisis C-Organik awal pada lahan percobaan menunjukkan hasil sebesar 0,12 %. Dengan nilai yang didapatkan dapat dikatakan nilai C-Organik pada tanah percobaan tergolong rendah dikarenakan oleh tekstur tanahnya yang didominasi oleh pasir sebanyak 55%. Hal ini menunjukkan juga laju dekomposisi dan mineralisasi yang rendah (Nurida 2006).

## Pengaruh Perlakuan Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sorgum

Berdasarkan analisis sidik ragam, pengaruh pertumbuhan tinggi tanaman Sorgum terhadap perlakuan media tanam pada setiap umur menunjukkan hasil yang signifikan sehingga perlu dilakukan uji lanjut. Hasil analisis uji lanjut menggunakan BNJ pada taraf nyata 0,05% di tampilkan pada Table

Perlakuan	Tinggi (cm)			
	25 HST	32 HST	39 HST	46 HST
(P0)	14,93 <sup>b</sup>	17,80 <sup>b</sup>	26,83 <sup>c</sup>	39,86 <sup>e</sup>
(P1)	17,61 <sup>ab</sup>	21,25 <sup>b</sup>	29,26 <sup>c</sup>	49,83 <sup>d</sup>
(P2)	19,66 <sup>ab</sup>	26,93 <sup>ab</sup>	34,63 <sup>abc</sup>	69,50 <sup>c</sup>
(P3)	24,98 <sup>a</sup>	35,66 <sup>a</sup>	46,98 <sup>a</sup>	89,66 <sup>a</sup>
(P4)	21,61 <sup>ab</sup>	34,48 <sup>a</sup>	41,80 <sup>ab</sup>	79,33 <sup>b</sup>
(P5)	19,30 <sup>ab</sup>	28,11 <sup>ab</sup>	36,06 <sup>abc</sup>	75,56 <sup>bc</sup>
(P6)	18,74 <sup>ab</sup>	24,43 <sup>ab</sup>	32,13 <sup>bc</sup>	71,73 <sup>bc</sup>
BNJ 0,05 %	-	8,54	8,49	6,48

Keterangan : P0(control), P1(Pupuk Kandang), P2( Pupuk Kandang+ Biochar), P3(Pupuk kandang + Biochar + Urea), P4(Pupuk Kandang+ Biochar),

P5(Biochar + Urea), P(Urea). Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 0,05%

Pada tabel hasil analisis tinggi tanaman sorgum menunjukkan bahwa perlakuan Pupuk Kandang ton/ha (P1), Biochar 10 ton/ha + Pupuk Kandang 10 ton/ha + (P2), Pupuk Kandang 10 ton/ha + Biochar 10 ton/ha + Urea 100 kg/ha (P3), Pupuk Kandang 10 ton/ha + Urea 100 kg/ha (P4), Biochar 10 ton/ha + Urea 100 kg/ha (P5), Urea 100 kg/ha (P6) berbeda nyata dari perlakuan kontrol (P0) untuk tinggi tanaman pada setiap umur tanaman sorgum. Kemudian Tinggi tanaman sorgum terendah didapatkan pada perlakuan P0 (kontrol), pada umur 46 HST tinggi tanaman sorgum yakni 39,86 cm.

Pemberian Pupuk Kandang 10 ton/ha + Biochar 10 ton/ha + Urea 100 kg/ha (P3) memberikan rerata tanaman teringgi dibandingkan dengan perlakuan yang lain yaitu 89,66 cm. Tinggi yang diperoleh membuktikan adanya peran unsur hara yang terkandung dalam kombinasi pupuk kandang, Biochar dan Urea untuk mendukung optimasi pertumbuhan tinggi tanaman sorgum. Diketahui pemberian pupuk kandang sapi dapat memberikan unsur hara yang dapat memperbaiki struktur tanah, Biochar juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti peningkatan agregat tanah, kapasitas pengikatan air dan begitu juga dengan sifat kimianya seperti peningkatan Ph, Unsur Hara, C organik tanah. Dan begitu juga dengan pupuk Anorganik unsur N untuk pertumbuhan tanaman sorgum pada penelitian ini tercukupi. Peran utama Nitrogen bagi tanaman sebagai perangsang pertumbuhan secara keseluruhannya, khususnya batang, cabang dan daun, selain itu Nitrogen juga berperan penting dalam pembentukan hijau yang sangat berguna dalam proses fotosintesis (Marsono,2006).

Dengan penambahan Pupuk organik dapat memperbaiki sifat kimia tanah karena dapat meningkatkan kadar unsur hara tanah baik kadar unsur hara makro maupun mikro selain itu pupuk organik dapat meningkatkan kapasitas tukar kation. Pupuk organik juga dapat memperbaiki sifat biologis tanah karena pupuk organik menjadi sumber energi bagi jasad renik/mikroba tanah yang mampu melepaskan hara bagi tanaman (Nurhidayati, 2008). menurut Ma'shum (2013), pemupukan dengan bahan organik membutuhkan dosis yang cukup tinggi dan ketersediaan hara hasil mineralisasi pupuk organik terjadi relatif lambat.

**Diameter Batang Tanaman Sorgum (cm)**

Bedasarkan analisis sidik ragam, pengaruh kombinasi Pupuk Kandang 10 ton/ha (P1), Biochar 10 ton/ha + Pupuk Kandang 10 ton/ha (P2), Pupuk

Kandang 10 ton/ha + Biochar 10 ton/ha + Urea 100 kg/ha (P3), Pupuk Kandang 10 ton/ha + Urea 100 kg/ha (P4), Biochar 10 ton/ha + Urea 100 kg/ha (P5), Urea 100 kg/ha (P6) dan tanpa perlakuan atau kontrol (P0) terhadap diameter batang tanaman shorgum disetiap umur menunjukkan hasil yang signifikan, kecuali pada umur 25 HST sehingga perlu di lakukan di uji lanjut. Hasil analisis uji lanjut menggunakan BNJ pada taraf nyata 0,05% di sajikan pada tabel berikut.

Perlakuan	Rerata diameter batang sorgum (cm)			
	25 HST	32 HST	39 HST	46 HST
(P0)	0,916 <sup>a</sup>	1,169 <sup>b</sup>	1,558 <sup>c</sup>	2,071 <sup>d</sup>
(P1)	1,043 <sup>a</sup>	1,277 <sup>b</sup>	2,339 <sup>b</sup>	2,874 <sup>c</sup>
(P2)	1,263 <sup>a</sup>	1,521 <sup>b</sup>	2,345 <sup>b</sup>	3,000 <sup>c</sup>
(P3)	1,402 <sup>a</sup>	2,377 <sup>a</sup>	3,300 <sup>a</sup>	4,148 <sup>a</sup>
(P4)	1,249 <sup>a</sup>	1,946 <sup>ab</sup>	2,841 <sup>ab</sup>	3,674 <sup>ab</sup>
(P5)	1,150 <sup>a</sup>	1,593 <sup>ab</sup>	2,579 <sup>b</sup>	3,402 <sup>bc</sup>
(P6)	1,065 <sup>a</sup>	1,655 <sup>ab</sup>	2,321 <sup>b</sup>	2,902 <sup>c</sup>
BNJ 0,05 %	-	0,56	0,37	0,41

Keterangan : P0(kontrol), P1(Pupuk Kandang), P2(Pupuk Kandang+ Biochar), P3(Pupuk kandang + Biochar + Urea), P4(Pupuk Kandang+ Biochar), P5(Biochar + Urea), P(Urea). Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 0,05%.

Pada tabel hasil analisis Diameter Batang tanaman sorgum menunjukkan bahwa perlakuan Pupuk Kandang ton/ha (P1), Biochar 10 ton/ha + Pupuk Kandang 10 ton/ha + (P2), Pupuk Kandang 10 ton/ha + Biochar 10 ton/ha + Urea 100 kg/ha (P3), Pupuk Kandang 10 ton/ha + Urea 100 kg/ha (P4), Biochar 10 ton/ha + Urea 100 kg/ha (P5), Urea 100 kg/ha (P6) berbeda nyata dari perlakuan kontrol (P0) untuk diameter batang tanaman shorgum pada setiap umur tanaman sorgum. Kemudian Diameter tanaman sorgum terendah didapatkan pada perlakuan P0 (kontrol), pada umur 46 HST diameter tanaman sorgum yakni 2,071 cm.

Berdasarkan Tabel di atas, pada umur 25 HST sampai dengan umur tanaman sorgum 46 HST perlakuan (P3) rata-rata memberikan diameter tanaman shorgum paling tinggi yakni pada umur 25 HST diameter 1,402 cm pada umur 32 HST diameter tanaman shorgum yakni 2,377 cm dan pada umur 39 HST diameter tanaman shorgum yakni 3,300 cm kemudian pada pengamatan hari terakhir yakni pada umur 46 HST memberikan nilai diameter batang sebesar 4,148 cm. Media tanam selanjutnya yang memberikan pengaruh diameter tertinggi setelahnya yaitu perlakuan (P4) dimana pada umur 25 HST diameter tanaman shorgum yakni 1,249 cm pada umur 32 HST diameter batang tanaman shorgum yakni 1,946 cm dan pada umur 39 HST diameter batang tanaman shorgum yakni 2,841 cm kemudian pada pengamatan

hari terakhir yakni pada umur 46 HST yakni memberikan diameter batang sebesar 3,674 cm. Kemudian media tanam yang memberikan pengaruh diameter batang setelahnya yaitu (P2) dimana pada umur 25 HST diameter tanaman shorgum yakni 1,263 cm pada umur 32 HST diameter batang tanaman shorgum yakni 1,521 cm dan pada umur 39 HST diameter tanaman shorgum yakni 2,345 cm kemudian pada pengamatan hari terakhir yakni pada umur 46 HST yakni memberikan diameter batang sebesar 3,000 cm. Kemudian media tanam yang memberikan pengaruh diameter batang setelahnya yaitu (P5) dimana pada umur 25 HST diameter tanaman shorgum yakni 1,150 cm ada umur 32 HST diameter tanaman shorgum yakni 1,593 cm dan pada umur 39 HST diameter tanaman shorgum yakni 2,579 cm kemudian pada pengamatan hari terakhir yakni pada umur 46 HST yakni memberikan diameter batang sebesar 3,402 cm. Kemudian media tanam yang memberikan pengaruh diameter batang setelahnya yaitu (P6) dimana pada umur 25 HST diameter tanaman shorgum yakni 1,065 cm pada umur 32 HST diameter tanaman shorgum yakni 1,655 cm dan pada umur 39 HST diameter tanaman shorgum yakni 2,321 cm kemudian pada pengamatan hari terakhir yakni pada umur 46 HST yakni memberikan diameter batang sebesar 2,902 cm. Kemudian media tanam yang memberikan pengaruh diameter batang setelahnya yaitu (P1) dimana pada umur 25 HST diameter tanaman shorgum yakni 1,043 cm pada umur 32 HST diameter tanaman shorgum yakni 1,277 cm dan pada umur 39 HST diameter tanaman shorgum yakni 2,339 cm kemudian pada pengamatan hari terakhir yakni pada umur 46 HST yakni memberikan diameter batang sebesar 2,874 cm. Kemudian media tanam yang memberikan pengaruh diameter batang setelahnya yaitu (P0) dimana pada umur 25 HST diameter tanaman shorgum yakni 0,916 cm pada umur 32 HST diameter tanaman shorgum yakni 1,169 cm dan pada umur 39 HST diameter tanaman shorgum yakni 1,558 cm kemudian pada pengamatan hari terakhir yakni pada umur 46 HST yakni memberikan diameter batang sebesar 2,071 cm. Hal ini dapat kita simpulkan bahwa pada umur 25 HST shorgum memiliki tinggi yang hampir sama hal ini di karenakan pada umur 25 HST media tanam yang dicampurkan atau yang diterapkan belum memberikan pengaruh yang efektif. . Lebih lanjut aplikasi biochar berpotensi kuat meningkatkan luas permukaan jerapan tanah karena biochar memiliki karakteristik spesifik, memiliki luas permukaan yang tinggi, partikelnya halus sehingga kemampuan menahan air tinggi. Kehadiran bahan organik akan meningkatkan luas permukaan partikel tanah sehingga semakin banyak molekul air yang tertahan terlebih bila biochar atau bahan organik ditambahkan pada tanah yang berpasir.

Sebagai contoh biochar tempurung kelapa memiliki nilai luas permukaan sebesar 2352,851 m<sup>2</sup> /g (Yuningsih et al., 2016). Hal ini yang menjadikan P3 dengan perlakuan kombinasi (pupuk kandang + biochar + urea) memiliki nilai tertinggi pada diameter batang di bandingkan perlakuan lainnya.

### Berat Biji Sorgum (kg/plot)

Hasil sorgum pada penelitian ini dinyatakan sebagai berat biji per satuan luas (kg/plot). Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat biji sorgum yang dihasilkan. Pengaruh perlakuan terhadap rerata berat biji sorgum dapat dilihat pada Tabel berikut.

Perlakuan	Berat biji sorgum (kg/plot)
(P0)	2,15d
(P1)	7,10c
(P2)	7,85bc
(P3)	12,20a
(P4)	11,10ab
(P5)	8,30c
(P6)	7,15c
BNJ 0,05 %	2,5

Keterangan : P0 (control), P1 (Pupuk Kandang), P2 (Pupuk Kandang+ Biochar), P3 (Pupuk kandang + Biochar + Urea), P4 (Pupuk Kandang+ Biochar), P5 (Biochar + Urea), P6 (Urea). Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 0,05%.

Pada Tabel 4.4 di atas, rata-rata berat biji sorgum terberat diperoleh dari perlakuan P3 yakni 12,20 kg/plot, diikuti dengan perlakuan P4 seberat 11,10 kg/plot, P5 seberat 8,30 kg/plot, P2 7,85 kg/plot, P6 seberat 7,15 kg/plot, P1 seberat 7,10 kg/plot, dan P0 (control) seberat 2,15 kg/plot. Hasil yang diperoleh tersebut membuktikan bahwa pemberian kombinasi pupuk kandang, biochar, dan urea memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya dan kontrol. Peningkatan yang diperoleh dari perlakuan P3 dibandingkan kontrol sebanyak 467,44%, selanjutnya P4 sebanyak 400%, P5 sebanyak 286,04%, P2 sebanyak 265,11%, P6 sebanyak 232,55%, dan P1 sebanyak 230,23%.

Tanaman sorgum dalam penelian ini diberikan pupuk urea (non organik) sebanyak 2 tahap yang disesuaikan dengan dosis perlakuan masing-masing. Tahap pertama dilakukan pada umur 14 HST dengan dosis urea 50 Kg/ha dan tahap kedua dilakukan pada umur 40 HST dengan dosis urea 50 Kg/ha. Sedangkan pemberian pupuk kandang (organik) diberikan pada umur tanaman 14 HST, hal ini disebabkan pupuk organik membutuhkan waktu yang cukup lama untuk melapakan hara yang tersedia bagi tanaman. Lebih

lanjut, berdasarkan hasil sorgum yang diperoleh peran pupuk anorganik (Urea) dan pupuk organik (pupuk kandang) dapat meningkatkan suplai hara N, P, K, dan Si yang dibutuhkan tanaman sorgum untuk tumbuh dan berproduksi optimal.

Pemberian biochar menjadikan tanah tetap dalam kondisi yang cukup lembab sehingga penyediaan hara untuk pembentukan biji sorgum tidak terganggu. Aplikasi biochar berkontribusi terhadap pembenahan sifat fisik-kimia tanah yakni retensi hara (N, P, K, Ca, Mg), meningkatkan kapasitas tukar kation, dan retensi air tanah (Sukartono dan Utomo 2012). Lebih lanjut, peningkatan berat biji sorgum berkaitan erat dengan sistem perakaran tanaman yang baik karena dapat meningkatkan efisiensi absorpsi unsur hara dari dalam tanah sehingga dapat mengoptimalkan proses fotosintesis oleh tanaman yang berakibat pada kelancaran proses translokasi fotosintat ke dalam biji (Rahni, 2012). Translokasi hasil fotosintesis yang cukup besar ke organ-organ reproduktif berakibat pada optimalisasi pembentukan biji dan pengisian biji serta membentuk ukuran bernas yang lebih besar. Nutrisi tanaman yang tersedia dalam aras yang mencukupi dapat digunakan untuk pertumbuhan tanaman generatif dalam proses fisiologis tanaman yang dapat meningkatkan hasil produksi biji. Menurut Sumarno (2007), pada proses generatif dimulai dari pembentukan bunga hingga pemasakan biji sorgum, ketersediaan unsur hara didalam tanah yang optimal dapat meningkatkan hasil produksi.

**Analisis Tanah Akhir Pengaruh perlakuan terhadap C-organik dan N-total Tanah**

Berdasarkan perhitungan sidik ragam pengaruh interaksi menunjukkan hasil yang signifikan pada kandungan c-organik tanah maupun N-total tanah sehingga perlu dilakukan uji lanjut. Pada table 4.3 berikut menampilkan nilai rata-rata C-organik dan N-total tanah yang diuji lanjut menggunakan BNJ pada taraf nyata 0,05%.

Perlakuan	Rerata Hasil Analisis Tanah Akhir	
	C-organik (%)	N-total (%)
(P0)	0,94 c	0,17 b
(P1)	1,62 b	0,25 a
(P2)	1,64 b	0,25 a
(P3)	1,99 a	0,29 a
(P4)	1,65 b	0,28 a
(P5)	1,65 b	0,28 a
(P6)	1,04 c	0,25 a
BNJ 0,05 %	0,13	0,05

Keterangan : P0 (kontrol), P1 (Pupuk Kandang), P2 (Pupuk Kandang+ Biochar), P3 (Pupuk kandang +

Biochar + Urea), P4 (Pupuk Kandang+ Biochar), P5 (Biochar + Urea), P6 (Urea). Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 0,05%.

**C-Organik**

Pada Tabel menampilkan hasil C-organik tanah setelah percobaan dilakukan, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa perlakuan P3 memberikan hasil yang berbeda nyata dari perlakuan kontrol. Persentase C-organik tertinggi pada penelitian diperoleh dari pemberian pupuk kandang 10 ton/ha + biochar 10 ton/ha + Urea 100 Kg/ha (P3) yaitu 1,99%, diikuti oleh P4 (Pupuk Kandang+ Urea) 1,65% dan P5 (Biochar + Urea) 1,65%, selanjutnya P2 (Pupuk Kandang+ Biochar) 1,64%, P1 (Pupuk Kandang) sebanyak 1,62%, dan P6 (Urea) sebanyak 1,04%, serta C-organik terendah diperoleh dari perlakuan kontrol yaitu 0,94%. Sehingga hasil yang diperoleh membuktikan bahwa pemberian pupuk kandang dan biochar mampu meningkatkan molaritas C-organik dalam tanah.

Sumbangan C-organik yang terkandung dalam pupuk kandang disebabkan oleh dekomposisi kotoran sapi yang melepaskan senyawa karbon (C) sebagai penyusun utama dari bahan organik itu sendiri. Sehingga, penambahan pupuk kandang sapi berarti menambah kadar C-organik pada tanah. Karbon dioksida dan metan akan digunakan oleh bakteri fotosintetik dan merubahnya menjadi subsrat yang bermanfaat dan apabila bakteri fotosintetik tersebut mati kemudian melapuk akan menghasilkan karbon organik dalam tanah (Bertham, 2002).

Selain itu, pemberian biochar juga menjadi salah satu faktor penting dalam peningkatan molaritas C-organik yang dihasilkan dalam penelitian ini. pemanfaatan biochar memiliki urgensi yang lebih baik bila dibandingkan dengan bahan pembenah tanah lainnya seperti memiliki kadungan C-organik yang tinggi, mudah diperoleh dan mampu bertahan lama di dalam tanah, dan relatif resisten terhadap serangan mikroorganisme sehingga proses dekomposisi berlangsung lambat dalam tanah (Samosir, 2000).

**N-Total Tanah**

Pada Tabel di atas, hasil analisis akhir N total tanah setelah percobaan menunjukan bahwa pemberian perlakuan berupa pupuk kandang, biochar, dan urea diperoleh hasil nilai yang berbeda nyata dari perlakuan kontrol. Konsentrasi N total tanah tertinggi pada penelitian diperoleh dari pemberian pupuk kandang 10 ton/ha + biochar 10 ton/ha + Urea 100 Kg/ha (P3) yaitu 0,29%, diikuti oleh P4 (Pupuk Kandang+ Urea) 0,28% dan P5 (Biochar + Urea) 0,28%, selanjutnya P1 (Pupuk Kandang) 0,21%, P2 (Pupuk Kandang+ Biochar) 0,25%, dan P6 (Urea) sebanyak

0,25%, serta konsentrasi N total tanah terendah diperoleh dari perlakuan kontrol yaitu 0,17%.

Nitrogen termasuk hara makro esensial yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang cukup banyak (Hanafiah, 2010). Menurut Hardjowigeno (2007), ketersediaan nitrogen dalam tanah berasal dari pengikatan N dari udara oleh mikroorganisme, bahan organik tanah, pupuk, dan air hujan. Lebih lanjut, pemberian pupuk kandang pada percobaan termasuk mampu meningkatkan ketersediaan nitrogen dalam tanah sehingga mempengaruhi hasil analisis akhir N total tanah. Pemberian pupuk kandang pada tanah mampu meningkatkan penyediaan hara N dalam tanah karena lebih cepat terdekomposisi dibandingkan dengan bahan organik yang masih segar (Widowati et al., 2005).

### Conclusion

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa pemberian kombinasi pupuk kandang, biochar dan urea berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil sorgum di tanah berpasir Lombok Utara. Perlakuan kombinasi pupuk kandang 10 ton/ha + biochar 10 ton/ha + urea 100 kg/ha, mempengaruhi pertumbuhan dan hasil sorgum (13,55 ton/ha).

### Saran

Dalam usaha tani sorgum di lahan kering lombok utara kombinasi pupuk kandang 10 ton/ha + biochar 10 ton/ha + urea 100 kg/ha (P3). Dapat digunakan untuk mempercepat pertumbuhan dan meningkatkan hasil sorgum di tanah berpasir Lombok Utara.

### References

- Abdurachman, Adimihardja, A. Dariah, dan A., Mulyani. 2008. Strategi dan teknologi pengelolaan lahan kering mendukung pengadaan pangan nasional. *Jurnal Litbang Pertanian* 27 : 43-49.
- Arafah, M.P. Sirappa. 2003. Kajian penggunaan jerami dan pupuk N, P, dan K pada lahan sawah irigasi. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 4 (1):15-24.
- Atman. 2014. Strategi Meningkatkan Produksi Kedelai Melalui PTT. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Balittanah (balai penelitian tanah). 2009. Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk Edisi II. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Bertham, Y.H. 2002. Respon Tanaman Kedelai (*Glicine max L. Merill*) Terhadap Pemupukan Fosfor dan Kompos Jerami pada Tanah Ultisol. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 4(2):78-83.
- Dicko, M. H. , H. Gruppen, A. S. Traore, A. G. J. Voragen, and W. J. H. Van Berkel. 2006. Phenolic Compounds And Related Enzymes As Determinants Of Sorghum For Food Use. *Biotechnology and Molecular Biology Review* 1(1).
- Dogget. 1988. *Sorghum*. Longmans, Green and Co Ltd. London. 403p.
- FAO. 2013. *Fao Statistical Yearbook 2013*. In *Cropproduction statistics*. Food and Agriculture Organization :Rome. (Vol.1).
- Glaser, B.L. Haumaier, G. Guggenberger & W. Zech. 2001. The Terra Preta phenolmenon –A model for sustainable agriculture in the humid tropics, *Naturwissenschaften* 88, 37-41.
- Gusmailina, Komarayati, S., dan Pari, G. 2015. *Membangun Kesuburan Lahan dengan Arang*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembagan Hasil Hutan Badan Penelitian, Pengembangan, dan Inovasi Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Hanafiah, K.A. 2010. *Dasar Dasar Ilmu Tanah*. PT Raja Grafindo Persada : Jakarta.
- Hardjowigeno, S. dan Widiatmaka. 2007. *Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tataguna Lahan*. Gajang Mada University Press. Yogyakarta. 352 hal.
- Kurnia, Undang. 2005. Prospek pengairan pertanian tanaman semusim lahan kering. *Jurnal Litbang Pertanian* 23.4 .130-138.
- Lingga, P. Dan Marsono. 2010. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mariana, H. 2006. Pengaruh kompos ampas tapioka dan pemberian air terhadap ketersediaan air dan pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea L.*) pada Entisol Wajak. Malang. Skripsi. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Ma'shum, M., 2013. *Memahami Masalah dan Ikhtiar Penanggulangan Pembatas Produktivitas Lahan Kering*. Buku Sang Profesor. Fakultas Pertanian Universitas Mataram
- , A., Kuncoro, D., Nursyamsi, D., dan Agus, F. 2016. Analisis Konversi Lahan Sawah: Penggunaan Data Spasial Resolusi Tinggi Memperlihatkan

- Laju Konversi Yang Memprihatinkan. *Jurnal Tanah dan Iklim* Vol. 40 No. 2: 121-133.
- Nurhidayati. 2008. E-Book Pertanian Organik. Malang. Program Studi Agroteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang. 196 Hal.
- Nurida, N., Rachman, A., dan Sutono, S. 2015. Biochar Pembenh Tanah Yang Potensial. IAARD Press. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Nurida, N.L., A. Dariah dan A. Rachman. 2013. Peningkatan kualitas tanah dengan pembenah tanah biochar limbah pertanian. *Jurnal tanah dan Iklim*, 37(2); 69-78.
- Nurida, N.L., dan Rachman, A. 2012. Alternatif Pemulihan Lahan Kering Masam Terdegradasi dengan Formula Pembenah Tanah Biochar di Typic Kanhapludults Lampung. Prosiding Teknologi Pemupukan dan Pemulihan Lahan terdegradasi. 2012. Hal 639-648.
- Pari, G. 2009. Laporan mengikuti 1st Asia Pasific Biochar Conference Gold Coast. Australia. 17-20 Mei 2009. Tidak diterbitkan.
- Rahni, N. M. 2012. Efek Fitohormon PGPR Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*). *Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah*. 2 (3) : 27- 35 hal.
- Sumarno, (2007). Kedelai: Teknik Produksi dan Pengembangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. 512 hlm
- Samosir, S. R. 2000. Pengelolaan Lahan Kering. Bahan Bacaan. Mata Kuliah Kimia dan Kesuburan Tanah. Program Pascasarjana Universitas Hassanuddin. Makassar.
- Soepardi, G. 2001. Strategi usahatani agribisnis berbasis sumberdaya lahan. (Prosiding) Simposium Nasional Pengelolaan Sumberdaya Lahan dan Pupuk. Buku I. Hlm 35-52. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian.
- Sukartono, S., & Utomo, W. H. (2012). Peranan biochar sebagai pembenah tanah pada pertanaman jagung di tanah lempung berpasir (sandy loam) semiarid tropis Lombok Utara. *Buana Sains*, 12(1), 91-98.
- Suriadikarta, D.A., Trihatini, D. Setyorini, dan W. Hartatiek. 2002. Teknologi pengelolaan bahan organik tanah dalam Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Menuju Pertanian Produktif dan Ramah Lingkungan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor. hlm. 183–238.
- Sutanto, R. 2006. *Pertanian Organik*. Kanisius: Jakarta.
- Suwardji, 2011. Pengelolaan Tanah Pasiran Berbasis Biochar untuk Meningkatkan Efisiensi Penggunaan Air dan Unsur Hara serta Produktivitas Jagung (*Zea mays*) Di Lahan Kering Lombok Utara. Universitas Mataram. Mataram.
- Suwardji, Suardiari, G. dan Hippie, A. 2007. Meningkatkan Efisiensi Air Irigasi dari Sumber Air Tanah dalam pada Lahan Kering Pasiran Lombok Utara Menggunakan Teknologi Irigasi Springkler Big Gun. Prosiding Kongres Nasional HITI IX, 5-7 Desember 2007, Yogyakarta.
- Tabri, F., Zubachtirodin. 2013. Budidaya Tanaman Sorgum. Dalam Sumarno, D. S. Damardjati, M. Syam., & Hermanto (Eds). Inovasi teknologi dan pengembangan sorgum. Jakarta, Indonesia: IAARD Press.
- Tohari, Y. 2009. Kandungan Hara Pupuk Kandang. <http://tohariyusuf.wordpress.com/2009/04/25/kandungan-hara-pupuk-kandang/>. Diakses pada 20 Agustus 2022.
- Waluyo, S. H., Sidauruk, P., Haryanto, dan Resmini, A. C. 2016. Data Riset Pengujian Toleransi Kondisi Sub-Optimal Pada Tanaman. Jakarta: Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi Badan Tenaga Nuklir Nasional.
- Waluyo, S. H., Sidauruk, P., Haryanto, dan Resmini, A. C. 2017. Teknologi Pengelolaan Lahan Sub-Optimal. Jakarta: Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi Badan Tenaga Nuklir Nasional.
- Warta. 2012. Potensi tanaman sorgum untuk menopang ketahanan pangan nasional. IAARD Press. Jakarta
- Yanai, Y., K. Toyota, M. Okazaki. 2007. Effects of charcoal addition on N<sub>2</sub>O emissions from soil

resulting from rewetting air-dried soil in short-term laboratory experiments. *Soil Science and Plant Nutrition* 53:181-188

Yulita, R. dan Risda. 2006. Pengembangan Sorgum di Indonesia. Direktorat Budi Daya Serealia. Ditjen Tanaman Pangan, Jakarta.

Yuningsih, L. M., Mulyadi, D., & Kurnia, A. J. (2016). Pengaruh aktivasi arang aktif dari tongkol jagung dan tempurung kelapa terhadap luas permukaan dan daya jerap iodin. *Jurnal Kimia VALENSI*, 2(1), 30-34.

Zubair, A. 2016. Sorgum Tanaman Multi Manfaat. Bandung: Unpad Press Gedung Rektorat Unpad Jatinangor, Lantai IV Jl. Ir. Soekarno KM 21 Bandung 45363 Telp. (022) 84288867/ 84288812 Fax : (022) 84288896 e-mail: [press@unpad.ac.id](mailto:press@unpad.ac.id)/[press@unpad.ac.id](mailto:press@unpad.ac.id). <http://press.unpad.ac.id> Anggota IKAPI dan APP