

RESPON TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L) DAN KARAKTERISTIK MEDIA TUMBUH TERHADAP BERBAGAI DOSIS BIOCHAR DAN PUPUK KANDANG PADA TANAH PODSOLIK MERAH KUNING

RESPONSE OF SHALLOTS (*Allium ascalonicum* L) AND CHARACTERISTICS OF GROWING MEDIA TO VARIOUS DOSES OF BIOCHAR AND CAGE FERTILIZER IN RED YELLOW PODSOLIC SOIL

Dony Fibryadi¹, Iwan Sasli², Wasi'an²

¹Magister Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura

²Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura

ABSTRACT

*Shallots are one of the plants that are used daily as a cooking spice. West Kalimantan shallot production has decreased. Efforts to increase the productivity of shallots on red-yellow podzolic soils are through intensive land management. This study aims to determine the effect of the combination of biochar and cow manure on red-yellow podzolic soil to increase the production of shallots (*Allium ascalonicum* L). This study was a two-factor experiment arranged in a factorial completely randomized design (RALF). The first factor is biochar (B) which consist of 4 doses level that are treatment without biochar (B₀), 10 tons/ha (B₁), 20 tons/ha (B₂) and 30 tons/ha (B₃) biochar. The second factor is cow manure (P) which consists of 4 dose levels, namely treatment without cow manure (P₀), cow manure 10 tons/ha (P₁), 20 tons/ha (P₂) and 30 tons/ha (P₃). The experiment repeated 3 times so that there were 48 experimental units. The results showed that the combination of biochar and cow manure did not significantly affect the growth and yield of shallots. The treatment of biochar at a dose of 30 tons/ha and cow manure at a dose of 30 tons/ha was the highest in increasing plant height growth, number of bulbs, wet bulb weight and dry bulb weight of shallot plants. The treatment of biochar and cow manure had a strong correlation between the number of tubers and tuber weight and tuber diameter.*

Keywords: Biochar, Cow Manure, Red Yellow Podzolic Soil, Shallots.

INTISARI

Bawang merah merupakan satu di antara tanaman yang digunakan sehari hari sebagai bumbu masak. Produksi bawang merah Kalimantan Barat mengalami penurunan. Upaya dalam meningkatkan produktivitas bawang merah pada tanah podsolik merah kuning adalah melalui pengelolaan lahan yang intensif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi biochar dan pupuk kandang pada tanah podsolik merah kuning untuk meningkatkan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L). Penelitian ini merupakan percobaan dua faktor yang disusun dalam rancangan acak lengkap faktorial (RALF). Faktor pertama adalah biochar (B) yang terdiri dari 4 taraf dosis yaitu perlakuan tanpa biochar (B₀), biochar 10 ton/ha (B₁), 20 ton/ha (B₂) dan 30 ton/ha (B₃). Faktor kedua adalah pupuk kandang sapi (P) yang terdiri dari 4 taraf dosis yaitu perlakuan tanpa pupuk kandang sapi (P₀), pupuk kandang sapi 10 ton/ha (P₁), 20 ton/ha (P₂) dan 30 ton/ha (P₃). Percobaan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 48 unit percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi biochar dan pupuk kandang sapi tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Pemberian perlakuan biochar dosis 30 ton/ha dan pupuk kandang sapi dosis 30 ton/ha tertinggi dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah umbi, berat umbi basah dan berat umbi kering tanaman bawang merah. Perlakuan biochar dan pupuk kandang sapi mempunyai korelasi jumlah umbi terhadap berat umbi dan diameter umbi mempunyai hubungan yang kuat.

Kata Kunci: Bawang Merah, Biochar, Pupuk Kandang Sapi, Tanah Podsolik Merah Kuning.

¹ Alamat penulis untuk korespondensi: Dony Fibryadi. Email: Donnyfibryadi@gmail.com

PENDAHULUAN

Produksi bawang merah Kalimantan Barat dari tahun 2017-2019 mengalami penurunan. Tahun 2017 produksi bawang merah 136 ton luas panen 59 ha, tahun 2018 sebesar 86 ton luas panen 71 ha, dan tahun 2019 sebanyak 53 ton luas panen 84 ha (Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Barat, 2020). Langkah-langkah untuk meningkatkan produksi bawang merah Kalimantan Barat bisa ditempuh melalui perbaikan teknik budidaya dan memperluas areal tanam. Upaya dalam meningkatkan produktivitas bawang merah pada tanah PMK adalah melalui pengelolaan lahan yang intensif. Pengelolaan untuk perbaikan kesuburan tanah yaitu dengan memberikan bahan pembenah tanah yang dapat memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah dan juga dapat menciptakan lingkungan yang sesuai dengan kehidupan mikroorganisme, yakni kombinasi biochar dan pupuk kandang.

Berdasarkan Pakpahan, *et al* (2020) menyebutkan bahwa dosis biochar tongkol jagung 20 ton/ha memiliki pertumbuhan tertinggi dengan jumlah anakan umbi dan jumlah daun terbanyak dan untuk hasil tertinggi berupa berat basah (169,98 g) dan kering (123,88 g) dengan perlakuan kombinasi biochar tongkol jagung 20 ton/ha dan pupuk kandang 20 ton/ha , sedang berdasarkan Urifa (2020) pemberian biochar batang jagung 40 ton/ha adalah dosis terbaik untuk bawang merah dengan jumlah daun sebanyak 40, jumlah umbi sebanyak 10 biji/rumpun, berat umbi basah 167,3 g, dan berat umbi kering 125,7 g. Penambahan pupuk kandang sapi mampu meningkatkan kemampuan tanah untuk menyimpan air yang berfungsi untuk mineralisasi bahan organik menjadi hara yang dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman selama masa pertumbuhan. Hasil Penelitian Jumini, Dkk (2010), pemberian dosis pupuk

kandang 20 ton/ha mempengaruhi jumlah umbi per rumpun. Hasil penelitian Sakti (2018) menyebutkan bahwa dosis pupuk kandang sapi 15 ton/ha meningkatkan indeks luas daun, diameter umbi, dan bobot segar umbi tanaman bawang merah. Manik (2019) menyebutkan bahwa pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah cenderung lebih baik pada dosis pupuk kandang sapi 20 ton/ ha.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Lahan Penelitian Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura dan analisis laboratorium yang dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura. Penelitian ini direncanakan berlangsung dari bulan Desember 2021 – Februari 2022. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bawang merah varietas Bima Brebes, tongkol jagung, pupuk kandang sapi, pupuk kimia ,polibag ukuran 40 cm x 50 cm, air, plastik untuk pengambilan sampel tanah, penggaris, dan bahan untuk analisis kimia tanah di laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah. Peralatan yang digunakan dalam penelitian antara lain sekop, ATK, kipas angin dan peralatan analisis laboratorium.

Penelitian ini merupakan percobaan dua faktor yang disusun dalam rancangan acak lengkap faktorial (RALF). Faktor pertama adalah biochar yang terdiri dari 4 taraf dosis yaitu perlakuan tanpa biochar (B_0), ditambahkan biochar 10 ton/ha (B_1), 20 ton/ha (B_2) dan 30 ton/ha (B_3). Faktor kedua adalah pupuk kandang sapi yang terdiri dari 4 taraf dosis yaitu perlakuan tanpa pupuk kandang sapi (P_0), ditambahkan pupuk kandang sapi 10 ton/ha (P_1), 20 ton/ha (P_2) dan 30 ton/ha (P_3). Percobaan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 48 unit percobaan. Parameter utama yang diamati adalah pertumbuhan dan hasil tanaman dan

parameter pendukung adalah ketersediaan hara. Pertumbuhan tanaman meliputi tinggi tanaman minggu ke 1 hingga minggu ke 7 setelah tanam dan jumlah daun pada masa panen. Hasil tanaman meliputi jumlah umbi, diameter umbi, berat umbi basah, berat kering umbi. Ketersediaan hara tanah diukur ketika setelah masa inkubasi. Parameter ketersediaan hara meliputi reaksi tanah, karbon organik, nitrogen total, fosfor tersedia, kalium dapat ditukar serta tekstur tanah. Selain itu juga dilakukan uji korelasi antara jumlah umbi dan berat umbi serta diameter umbi dan berat umbi. Data hasil penelitian dianalisis untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap masing-masing perlakuan menggunakan uji Deskriptif. Analisis data dilakukan dengan mengaplikasikan Software

Microsoft Excel dan Minitab. Uji lanjut dengan menggunakan uji Duncan (DMRT) 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

1.1. Tinggi Tanaman

Hasil analisis keragaman pengaruh perlakuan biochar dan pupuk kandang sapi terhadap tinggi tanaman saat umur 1-7 Minggu Setelah Tanam (MST) dapat dilihat pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan biochar berpengaruh nyata secara tunggal pada minggu ke 6 setelah tanam. Perlakuan pupuk kandang sapi berpengaruh secara tunggal pada minggu ke 4, 5, 6 dan 7 setelah tanam. Hasil uji lanjut DMRT perlakuan tunggal biochar dan pupuk kandang sapi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Analisis Keragaman Perlakuan Biochar dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Tinggi Tanaman

Sumber Keragaman	db	F-Hitung Tinggi Tanaman Satuan Minggu							F-Tabel 5%
		1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	
Biochar	3	0,93	1,30	0,88	1,20	1,98	3,04*	1,93	2,90
Pupuk Kandang	3	0,69	2,68	1,66	3,29*	6,55*	5,37*	4,03*	2,90
Interaksi	9	0,83	0,46	0,65	0,66	0,80	1,77	0,72	2,19
Galat Total	32								
Koefisien Keragaman (%)	47	11,87	11,26	10,80	14,36	14,43	19,5	26,58	

Keterangan : * = Berpengaruh nyata. Sumber : Hasil analisis data 2022.

Tabel 2. Hasil Uji DMRT Perlakuan Biochar dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Tinggi Tanaman Bawang Merah (cm)

Biochar (ton/ha)	6 MST			
0 (B0)	22,46ab			
10 (B1)	18,75a			
20 (B2)	20,38ab			
30 (B3)	23,08b			
DMRT 5%	3,80			
Pupuk Kandang Sapi (ton/ha)	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST
0 (P0)	23,21a	20,75a	17,58a	18,45a
10 (P1)	24,50b	22,71a	20,79ab	21,23b
20 (P2)	25,29c	23,75ab	22,96b	23,79c
30 (P3)	27,71d	26,75b	23,33b	24,12d
DMRT 5%	3,49	3,27	3,80	0,03

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%
Sumber : Hasil analisis data 2022.

Tabel 2 menunjukkan bahwa, perlakuan biochar B3 (30 ton/ha) berbeda nyata dengan perlakuan B1 (10 ton/ha), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan B0 (kontrol) dan B2 (20 ton/ha) pada 6 MST. Perlakuan P3 (30 ton/ha) pada 4 MST berbeda nyata dengan semua perlakuan. Perlakuan P3 (30 ton/ha) pada 5 MST berbeda nyata dengan perlakuan P0 (kontrol) dan P1 (10 ton/ha) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 (20 ton/ha). Perlakuan P3 (30 ton/ha) pada 6 MST berbeda nyata dengan perlakuan P0 (kontrol) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 (10 ton/ha), dan P2 (20 ton/ha). Sedangkan pada 7 MST perlakuan P3 (30 ton/ha) berbeda nyata dengan semua perlakuan.

1.2. Jumlah Daun

Hasil analisis keragaman pengaruh perlakuan biochar dan pupuk kandang sapi

terhadap jumlah daun tanaman dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan biochar dan pupuk kandang sapi tidak memberikan pengaruh nyata secara tunggal maupun secara interaksi.

1.3. Jumlah Umbi

Hasil analisis keragaman pengaruh perlakuan biochar dan pupuk kandang sapi terhadap jumlah daun tanaman dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan biochar berpengaruh nyata secara tunggal terhadap jumlah umbi tanaman bawang merah. Hasil uji lanjut DMRT jumlah umbi tanaman bawang merah perlakuan biochar dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 3. Analisis Keragaman Perlakuan Biochar dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Jumlah Daun Tanaman

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%
Biochar	3	8,93	2,98	2,81	2,9
Pupuk Kandang	3	7,25	2,42	2,46	2,9
Interaksi	9	7,55	0,84	0,97	2,19
Galat	32	27,54	0,06		
Total	47	51,26		KK = 19,04%	

Sumber : Hasil analisis data 2022

Tabel 4. Analisis Keragaman Perlakuan Biochar dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Jumlah Umbi Tanaman

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%
Biochar	3	60,17	20,06	4,46*	2,90
Pupuk Kandang	3	12,83	4,28	0,95ns	2,90
Interaksi	9	23,00	2,56	0,57ns	2,19
Galat	32	144,00	4,50		
Total	47	240,00		KK = 26,52%	

Keterangan : * = Berpengaruh nyata

Sumber : Hasil analisis data 2022

Tabel 5. Hasil Uji DMRT Perlakuan Biochar Terhadap Jumlah Umbi Tanaman Bawang Merah

No	Biochar (ton/ha)	Jumlah umbi
1	0 (B0)	7,58a
2	10 (B1)	6,67a
3	20 (B2)	8,00ab
4	30 (B3)	9,75b
DMRT 5%		2,05

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%
 Sumber : Hasil analisis data 2022

Tabel 6. Analisis Keragaman Perlakuan Biochar dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Diameter Umbi Tanaman

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%
Biochar	3	21,76	7,25	1,25	2,90
Pupuk Kandang	3	20,68	6,89	1,19	2,90
Interaksi	9	53,55	5,95	1,03	2,19
Galat	32	185,18	5,79		
Total	47	281,17		KK = 16,25%	

Sumber : Hasil analisis data 2022

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan biochar B3 (30 ton/ha) berbeda nyata dengan perlakuan B0 (kontrol) dan B1 (10 ton/ha), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan B2 (20 ton/ha). Perlakuan B3 mempunyai jumlah umbi sebanyak 9,75 buah, lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

1.4. Diameter Umbi

Hasil analisis keragaman pengaruh perlakuan biochar dan pupuk kandang sapi

terhadap diameter umbi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan biochar dan pupuk kandang sapi tidak memberikan berpengaruh nyata secara tunggal maupun secara interaksi.

1.5. Berat Umbi Basah

Hasil analisis keragaman pengaruh perlakuan biochar dan pupuk kandang sapi terhadap berat umbi basah dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Analisis Keragaman Perlakuan Biochar dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Berat Umbi Basah

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%
Biochar	3	2,05	0,68	5,82*	2,90
Pupuk Kandang	3	1,28	0,43	3,63*	2,90
Interaksi	9	0,84	0,09	0,80	2,19
Galat	32	3,75	0,12		
Total	47	7,91		KK = 11,82%	

Keterangan : * = Berpengaruh nyata. Sumber: Hasil analisis data 2022

Tabel 7 menunjukkan bahwa perlakuan biochar dan pupuk kandang sapi berpengaruh nyata secara tunggal pada berat umbi basah. Hasil uji lanjut DMRT perlakuan tunggal biochar dan pupuk kandang sapi dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 menunjukkan bahwa perlakuan biochar B3 (30 ton/ha) berbeda nyata dengan perlakuan B0 (kontrol), B1 (10 ton/ha) dan B2 (20 ton/ha). Perlakuan B3 mempunyai berat umbi basah seberat 26,89 gram, tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pemberian pupuk kandang sapi pada perlakuan

P3 (30 ton/ha) berbeda nyata dengan perlakuan P0 (kontrol) dan perlakuan P1 (10 ton/ha), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 (20 ton/ha). Perlakuan P3 (30 ton/ha) memiliki berat umbi basah seberat 25,43 gram, tertinggi diantara perlakuan lainnya.

1.6. Berat Umbi Kering

Hasil analisis keragaman pengaruh perlakuan biochar dan pupuk kandang sapi terhadap berat umbi kering dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 8. Hasil Uji DMRT Perlakuan Biochar dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Berat Umbi Basah (gram)

No	Biochar (ton/ha)	Berat basah
1	0 (B0)	16,61a
2	10 (B1)	17,00a
3	20 (B2)	18,26a
4	30 (B3)	26,89b
DMRT 5%		6,61
No	Pupuk Kandang Sapi (ton/ha)	Berat basah
1	0 (P0)	16,01a
2	10 (P1)	17,45a
3	20 (P2)	19,88ab
4	30 (P3)	25,43b
DMRT 5%		6,61

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%
Sumber : Hasil analisis data 2022

Tabel 9. Analisis Keragaman Perlakuan Biochar dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Berat Umbi Kering

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%
Biochar	3	2,45	0,82	6,94*	2,90
Pupuk Kandang	3	1,49	0,50	4,23*	2,90
Interaksi	9	0,86	0,10	0,81	2,19
Galat	32	3,75	0,12		
Total	47	8,54			KK = 13,71%

Keterangan : * = Berpengaruh nyata
Sumber : Hasil analisis data 2022

Tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan biochar dan pupuk kandang sapi berpengaruh nyata secara tunggal pada berat umbi kering. Hasil uji lanjut DMRT perlakuan tunggal biochar dan pupuk kandang sapi dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10 menunjukkan bahwa perlakuan biochar B3 (30 ton/ha) berbeda nyata dengan perlakuan B0 (kontrol), B1 (10 ton/ha) dan B2 (20 ton/ha). Perlakuan B3 mempunyai berat umbi kering sebesar 18,57 gram, tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pemberian pupuk kandang pada perlakuan P3 (30 ton/ha) berbeda nyata dengan perlakuan P0 (kontrol) dan perlakuan P1 (10 ton/ha), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 (20

ton/ha). Perlakuan P3 (30 ton/ha) memiliki berat umbi basah sebesar 25,43 gram dan berat umbi kering sebesar 17,39 gram tertinggi diantara perlakuan lainnya.

1.7. Korelasi Jumlah Umbi dan Berat Umbi

Hubungan antara jumlah umbi dan berat umbi basah dan berat umbi kering dapat dilihat pada Tabel 11. Tabel 11 menunjukkan bahwa hubungan antara jumlah umbi dan berat umbi basah termasuk kuat dengan koefisien korelasi sebesar 0,712. Hubungan antara jumlah umbi dan berat umbi kering termasuk kuat dengan koefisien korelasi sebesar 0,728

√Tabel 10. Hasil Uji DMRT Perlakuan Biochar dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Berat Umbi Kering (gram)

No	Biochar (ton/ha)	Berat kering
1	0 (B0)	10,87a
2	10 (B1)	11,25a
3	20 (B2)	12,41a
4	30 (B3)	18,57b
DMRT 5%		4,46
No	Pupuk Kandang Sapi (ton/ha)	Berat kering
1	0 (P0)	10,61a
2	10 (P1)	11,60a
3	20 (P2)	13,51ab
4	30 (P3)	17,39b
DMRT 5%		4,46

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%
Sumber : Hasil analisis data 2022

Tabel 11. Hubungan korelasi antara jumlah umbi dan berat umbi basah dan berat umbi kering

	Jumlah Umbi	Berat umbi basah
Jumlah Umbi	1	
Berat umbi basah	0,712560816	1
	Jumlah Umbi	Berat Umbi Kering
Jumlah Umbi	1	
Berat Umbi Kering	0,728043973	1

Sumber : Analisis Data, 2022

1.8. Korelasi Diameter Umbi dan Berat Umbi

Hubungan antara diameter umbi dan berat umbi basah dan berat umbi kering dapat dilihat pada Tabel 12. Tabel 12 menunjukkan hubungan antara jumlah umbi dan berat umbi basah termasuk kuat dengan koefisien korelasi sebesar 0,747. Hubungan antara jumlah umbi dan berat umbi kering termasuk kuat dengan koefisien korelasi sebesar 0,732.

1.9. Ketersediaan Hara Tanah

a. Nitrogen Total

Nilai nitrogen total tanah setelah inkubasi dapat dilihat pada Tabel 13.

b. Fosfor Tersedia

Nilai fosfor tersedia setelah inkubasi dapat dilihat pada Tabel 14

Tabel 12. Hubungan korelasi antara jumlah umbi dan berat umbi basah dan berat umbi kering

	Diameter umbi	Berat umbi basah
Diameter umbi	1	
Berat umbi basah	0,747618951	1
	Diameter umbi	Berat umbi kering
Diameter umbi	1	
Berat umbi basah	0,732612385	1

Sumber : Analisis Data, 2022

Tabel 13. Nilai Nitrogen Total Tanah Setelah Masa Inkubasi Tanah

Perlakuan	Pupuk Kandang Sapi (ton/ha)				Rata-rata
	0 (P0)	10 (P1)	20 (P2)	30 (P3)	
Biochar (ton/ha)	0 (B0)	0,25	0,21	0,23	0,23
	10 (B1)	0,27	0,23	0,23	0,24
	20 (B2)	0,27	0,21	0,25	0,25
	30 (B3)	0,28	0,25	0,34	0,30
Rata-rata	0,26	0,23	0,26	0,26	

Sumber : Hasil Analisis Data Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah 2021

Tabel 14. Nilai Fosfor Tersedia Tanah Setelah Masa Inkubasi Tanah

Perlakuan	Pupuk Kandang Sapi (ton/ha)				Rata-rata
	0 (P0)	10 (P1)	20 (P2)	30 (P3)	
Biochar (ton/ha)	0 (B0)	0,21	0,34	0,37	0,32
	10 (B1)	0,39	0,47	0,47	0,46
	20 (B2)	0,48	0,54	0,51	0,53
	30 (B3)	0,52	0,66	0,58	0,60
Rata-rata	0,40	0,50	0,48	0,53	

Sumber : Hasil Analisis Data Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah 2021

Tabel 15. Nilai Kalium dapat ditukar Tanah Setelah Masa Inkubasi Tanah

Perlakuan	Pupuk Kandang Sapi (ton/ha)				Rata-rata	
	0 (P0)	10 (P1)	20 (P2)	30 (P3)		
Biochar (ton/ha)	0 (B0)	8,08	18,67	30,07	40,26	24,27
	10 (B1)	11,68	18,39	32,96	53,46	29,12
	20 (B2)	13,68	23,88	26,25	49,64	28,37
	30 (B3)	13,86	23,54	25,82	50,53	28,44
Rata-rata	11,82	21,12	28,78	48,47		

Sumber : Hasil Analisis Data Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah 2021

c. Kalium dapat ditukar

Nilai kalium dapat ditukar setelah inkubasi dapat dilihat pada Tabel 15

2. Pembahasan

Pemberian biochar yang dapat meningkatkan ketersediaan hara pada tanah. Pemberian biochar dosis 30 ton/ha memiliki ketersediaan hara nitrogen total 0,30% (Tabel 13) dan kalium dapat ditukar 0,60 cmol(+) kg^{-1} (Tabel 21) yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Pemberian pupuk kandang sapi 30 ton/ha mempunyai nilai karbon organik (Tabel 15) ketersediaan hara nitrogen 0,26% (Tabel 13) fosfor tersedia 48,17 ppm (Tabel 14) dan kalium dapat ditukar 0,54 cmol(+) kg^{-1} (Tabel 15) yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Ketersediaan hara bagi tanaman diperlukan untuk proses fotosintesis, terutama unsur hara N, P dan K. Unsur N berperan penting untuk memacu pertumbuhan tanaman secara keseluruhan khususnya batang, cabang dan daun. Menurut Gardner *et al.*, (1991) unsur nitrogen sangat penting bagi tanaman sebagai penyusun asam amino, amida, nukleotida, serta esensial untuk pembelahan dan pembesaran sel sehingga berdampak pada penambahan tinggi tanaman. Unsur N sangat dibutuhkan tanaman pada pertumbuhan vegetatif seperti pertumbuhan akar, batang dan daun, sehingga

dengan meningkatnya unsur N dapat meningkatkan tinggi tanaman. Setyamidjaya, (1986) menyatakan bahwa nitrogen berperan merangsang pertumbuhan batang yang akhirnya dapat memacu pertumbuhan tinggi tanaman.

Fosfor berperan dalam fotosintesis, respirasi, dan metabolisme tanaman sehingga mendorong laju pertumbuhan tanaman. Kalium berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim yang esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi serta untuk enzim yang terlibat dalam sintesis protein dan pati (Lakitan, 2008). Lingga (1993) menyatakan bahwa terjadinya pertumbuhan tinggi tanaman disebabkan adanya pembelahan sel dan perpanjangan sel. Penyerapan unsur K digunakan untuk pertumbuhan dan pembentukan organ tanaman.

Pemberian beberapa dosis biochar diduga tidak memberikan pengaruh terhadap jumlah daun. Hasil penelitian Major *et al.* (2010) menyatakan bahwa aplikasi biochar dapat meningkatkan kesuburan tanah namun setelah pemberian biochar selama lebih dari satu tahun. Penelitian Tarigan (2015) menyatakan bahwa biochar membutuhkan waktu yang lama untuk menyediakan unsur hara bagi tanaman, sehingga pada masa pertumbuhan bawang merah hanya menyerap unsur hara dalam jumlah sedikit. Kondisi ini menunjukkan bahwa aplikasi biochar memerlukan waktu yang lebih lama dari satu musim tanam untuk mengoptimalkan kualitas sifat kimia tanah.

Menurut Putrasamedja (2010), bahwa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi bawang merah selain faktor eksternal juga faktor genetik tanaman. Menurut Sumarni dan Hidayat (2005), bahwa jumlah anakan dan jumlah daun tanaman bawang merah lebih banyak ditentukan oleh faktor genetik. Genetik tanaman tidak dapat menyebabkan berkembangnya suatu jumlah daun terkecuali bila berada dalam kondisi yang sesuai. Jumlah daun bawang merah yang dihasilkan berkisar 18,08-28,92 helai dan ini telah masuk dengan kriteria deskripsi yaitu 14-50 helai.

Jumlah umbi atau anakan varietas Bima Brebes sekitar 7 – 12 umbi per rumpun (Putrasamedja dan Suwandi, 1996). Hal ini karena pemberian biochar yang dapat meningkatkan ketersediaan hara pada tanah. Aplikasi biochar dapat menyediakan unsur hara khususnya kalium (Schnell *et al.*, 2011). Penelitian Tarigan (2015) menyatakan bahwa pada masa pembentukan umbi bawang merah, biochar membantu meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman. Pemberian biochar dosis 30 ton/ha memiliki ketersediaan hara kalium dapat ditukar $0,60 \text{ cmol}(+)\text{kg}^{-1}$ (Tabel 15) yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Kalium (K) ialah salah satu unsur hara makro yang penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kalium mempunyai peran sebagai aktivator beberapa enzim dalam metabolisme tanaman. Kalium berperan dalam sintesis protein dan karbohidrat, serta meningkatkan translokasi fotosintat ke seluruh bagian tanaman (Marschner 1995). Selain itu kalium juga dapat mempertahankan tekanan turgor sel dan kandungan air dalam tanaman, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit dan kekeringan, serta memperbaiki hasil dan kualitas hasil tanaman (Jones *et al.* 1991, Ali *et al.* 2007, Mozumder *et al.* 2007). Menurut Ispandi (2003), hara K sangat diperlukan tanaman bawang merah dalam pembentukan, pemberasan dan pemanjangan

umbi. Unsur kalium dapat memberikan hasil umbi bawang merah yang lebih baik (Gunadi 2009).

Diameter umbi yang berbeda pada setiap perlakuan tersebut dipengaruhi oleh faktor genetik masing-masing bibit. Menurut Putrasamedja dan Soedomo (2007), selain lingkungan, besar umbi juga dipengaruhi oleh faktor genetik. Ukuran bibit umbi yang besar biasanya menghasilkan nilai tertinggi untuk parameter jumlah umbi, diameter umbi, bobot basah, dan bobot kering. Namun nilai ini tidak berbeda nyata dengan ukuran umbi sedang. Penggunaan umbi benih berukuran sedang memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan penggunaan umbi berukuran besar. Hasil penelitian ini sejalan dengan Maskar *et al.* (1999) bahwa ukuran umbi benih tidak memengaruhi pertumbuhan vegetatif dan komponen produksi bawang merah.

Pemberian biochar mampu meningkatkan daya ikat air pada tanah, sehingga tanaman tercukupi kebutuhan airnya. Warnock *et al.* (2007) menyatakan bahwa biochar mampu menyerap unsur hara dan air sehingga unsur hara dapat tersedia bagi tanaman. Ketersediaan air berkaitan erat dengan berat basah tanaman karena berat segar tanaman merupakan total kandungan air dalam tanaman dengan total hasil fotosintesis. Jasmi dkk. (2013) menjelaskan peningkatan berat basah umbi dipengaruhi banyaknya absorpsi air dan penimbunan hasil fotosintesis pada daun yang ditranslokasikan untuk pembentukan umbi.

Menurut Gani (2009) dengan meningkatnya akumulasi hara pada permukaan koloid dari bahan organik (biochar) maka tanaman akan mendapatkan unsur hara lebih banyak pula, sehingga dapat digunakan untuk memproduksi umbi sebagai akumulasi dari fotosintat. Pemberian biochar dosis 30 ton/ha memiliki ketersediaan kalium dapat ditukar $0,60 \text{ cmol}(+)\text{kg}^{-1}$ (Tabel 15) yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Berdasarkan

hasil penelitian Sumarni dkk, (2012) bahwa tinggi rendahnya hasil umbi disebabkan hara K yang mempunyai peran penting pada translokasi dan penyimpanan asimilat, peningkatan ukuran jumlah dan hasil umbi per tanaman.

Pemberian pupuk kandang sapi 30 ton/ha mempunyai ketersediaan fosfor tersedia 48,17 ppm (Tabel 14) dan kalium dapat ditukar $0,54 \text{ cmol}(+)\text{kg}^{-1}$ (Tabel 15) yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Berat umbi basah merupakan salah satu indikator untuk menentukan kualitas umbi. Pupuk kandang yang ditambahkan ke dalam tanah sebagai bahan organik membantu tanah dalam menyediakan unsur hara fosfor sehingga tersedia bagi tanaman. Penambahan bahan organik ke dalam tanah juga membantu ketersediaan fosfor karena proses dekomposisi yang menghasilkan asam-asam organik dan CO_2 serta mengaktifkan mikro organisme pelarut fosfat. Menurut Soenandar dan Heru (2012) menyatakan bahwa bobot segar umbi berkaitan dengan kandungan P (fosfor) dalam tanah karena peran unsur P membantu dalam pembentukan buah dan kematangan umbi Unsur hara K berperan sebagai aktifator enzim-enzim, berpengaruh langsung pada proses metabolisme yang membentuk karbohidrat. Selain itu unsur K memacu translokasi hasil fotosintesis dari daun ke bagian lain sehingga meningkatkan ukuran, jumlah dan hasil umbi.

Prawiratna dan Tjondronegoro (1995) yang menyebutkan berat kering tanaman mencerminkan status nutrisi tanaman, dan berat kering tanaman merupakan indikator yang menentukan baik tidaknya suatu tanaman sangat erat kaitannya dengan ketersediaan dan serapan hara. Jika serapan hara meningkat maka fisiologi tanaman akan semakin baik. Biomassa tumbuhan meliputi hasil fotosintesis, serapan unsur hara dan air. Berat kering dapat menunjukkan produktivitas tanaman karena 90% hasil fotosintesis terdapat dalam bentuk berat kering (Gardner, 1991). Dalam penelitiannya Sampurno *et al.* 2016 menyatakan

bahwa pemberian Biochar mampu meningkatkan bobot kering biji.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan. Kombinasi biochar dan pupuk kandang sapi tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Pemberian perlakuan biochar dosis 30 ton/ha dan pupuk kandang sapi dosis 30 ton/ha tertinggi dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah umbi, berat umbi basah dan berat umbi kering tanaman bawang merah. Pemberian perlakuan biochar dosis 30 ton/ha dan pupuk kandang sapi dosis 30 ton/ha dapat meningkatkan ketersediaan hara pada tanah PMK.

Saran. Diperlukan penelitian lanjutan untuk mengetahui pengaruh biochar dan pupuk kandang sapi pada bawang merah pada tanah PMK dilapangan dengan menggunakan dosis terbaik dari hasil penelitian. Selain itu, masa inkubasi yang menggunakan bahan amelioran biochar tidak cukup dua minggu sehingga memerlukan waktu yang lebih lama hingga 1 bulan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, MK, Alam, MF, Alam, MN, Islam, MS & Khandaker, SMAT 2007, 'Effect of nitrogen and potassium levels on yield and quality seed production of onion', *J. Appl. Sci. Res.*, vol. 3, no. 12, pp. 1889-99.
- Alliudin, 1977. Pola Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah. *Buletin Holtikultura XIII* (3) Lembang.
- Gani, A. 2009. Biochar Penyelamat Lingkungan. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 31 (6), 15-16.

- Gardner, F.P., Pearce, R.B., Mitchell, R.L. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. UI Press, Jakarta
- Gunadi, N. 2009. Kalium sulfat dan kalium klorida sebagai sumber pupuk kalium padatanaman bawang merah. *J. Hort.* 19 (2): 175-175.
- Hakim, N., Nyakpa, M. Y., Lubis, A.M., Nugroho, S.G., Saul, M.R., Diha, M.A., Hong G.B & H.H. Bailey. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Lampung
- Ispandi, A. 2003. Pemupukan P dan K dan Waktu Pemberian Pupuk pada Tanaman Ubi Kayu di Lahan Kering Vertisol. *Ilmu Pertanian.* 10(2):35-50.
- Jasmi, E. Sulistyarningsih, dan D. Indradewa. 2013. Pengaruh Vernalisasi Umbi terhadap Pertumbuhan, Hasil, dan Pembungaan Bawang Merah (*Allium cepa* L. *Aggregatum* group) di Dataran Rendah. UGM, Yogyakarta.
- Jones, JB, Wolf, B & Mills, HA 1991, *Plant analysis hand book*, Micro-macro Publishing, Inc.
- Jumini., Sufyati, Y dan Fajri, N. 2010. Pengaruh Pemotongan Umbi dan Jenis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah. Unsyiah Banda Aceh.
- Lakitan, B. 2008. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Jakarta. Raja Grafindo Persada.
- Lakitan, B. 2011. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Rajagrafindo Persada. Jakarta.
- Lingga, P. 1993. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Jakarta. Penebar Swadaya. 155 hal.
- Major, J., Rondon, M., Molina, D., Riha, S.J. and Lehmann, J. 2010. Maize yield and nutrition during 4 years after biochar application to a Columbian savana Oxisol. *Plant and Soil* 333, 177-128.
- Manik. 2019. Pengaruh Jarak Tanam Dan Dosis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.). *Jurnal Agrotek Lestari* (5-1): 22-27.
- Marschner, H. 1995. *Mineral Nutrition in Higher Plant*. Academic Press. London. 889 p.
- Maskar, Sumarni, A. Kadir, dan Chatijah. 1999. Pengaruh Ukuran Bibit dan Jarak Tanam terhadap Hasil Panen Bawang Merah Varietas Lokal Palu. *Prosiding Seminar Nasional*. Palu, 3-4 November 1999. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Hlm 51-56.
- Mozumder, SN, Moniruzzaman, M & Halim, GMA 2007 'Effect of N, K, and S on the yield and storability of transplanted onion (*Allium cepa* L.) in hilly region', *J. Agric. Rural Dev.*, vol. 5, no. 1 & 2, pp. 58-63.
- Pakpahan, Hidayatullah, Mardiana. 2020. aplikasi biochar dan pupuk kandang terhadap budidaya bawang merah di tanah inceptisol kebun percobaan politeknik pembangunan pertanian medan. *Agrisia* Vol. 14 No 1
- Prawiratna, W. S dan Tjondronegoro, H. P. 1995. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan II*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Putrasamedja S; P Soedomo. 2007. Evaluasi Bawang Merah yang Akan Dilepas. *J. Pembangunan Pedesaan* 7(3):133-146.
- Putrasamedja, S dan Suwandi. 1996. Varietas Bawang Merah Di Indonesia. Monograf no. 5. Balai penelitian tanaman sayuran. Pusat penelitian dan pengembangan hortikultura. Badan penelitian dan pengembangan pertanian
- Putrasamedja, S. 2010. Adaptasi klon klon bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) di Pabedebilan Losari, Cirebon. *J. Agritech.* 12(2):81-88.

- Sakti, IT. 2018. Pengaruh Dosis Pupuk Pupuk Kandang Sapi dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang merah (*Allium ascalonicum* L). *Jurnal Plantropica* (3-2): 124-132.
- Sampurno, H. M., Y. Hasanah dan A. Barus. 2016. Respon Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine Max* (L.) Merril) terhadap Pemberian Biochar dan Pupuk Organik Cair. *Jurnal Agroekoteknologi*. 4(3):2158-2166.
- Schnell, RW, DM Vietor, TL Provin, CL Munster, and S Capareda. 2011. Capacity of biochar application to maintain energy crop productivity: Soil chemistry, sorghum growth, and runoff water quality effects. *Jurnal of Enviromental Quality*. 41: 1044 1051
- Setyamidjaja, D. 1986. Pupuk dan Pemupukan. CV. Simplex. Jakarta. 122 Halaman
- Sihotang. 2018. Pengaruh Pemberian Biochar dari Beberapa Bahan Baku dan Pupuk Kieserit terhadap Sifat Kimia Tanah dan Produksi Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L) di Lahan Sawah. *Jurnal Mantik Penusa* (2-2): 206-211.
- Soenandar, Meidiantie dan R Heru Tjachjono. 2012. Membuat Pestisida Organik. Jakarta : Agro Media Pustaka.
- Subandi, 2013. Peran dan Pengelolaan Hara Kalium untuk Produksi Pangan di Indonesia. Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang. *Pengembangan Inovasi Pertanian* Vol. 6 No. 1 Maret 2013: 1-10.
- Sumarni dan Hidayat, 2005. Klasifikasi Tanaman Bawang Merah. <http://hortikultura.litbang.deptan.go.id>. Diakses Pada Tanggal 26 Juni 2014. Makassar.
- Sumarni, N., Rosliani, R., Basuki, RS., dan Hilman, Y. 2012. Pengaruh Varietas, Status K-Tanah, dan Dosis Pupuk Kalium terhadap Pertumbuhan, Hasil Umbi, dan Serapan Hara K Tanaman Bawang Merah. *J. Hort.* 22(3):233-241.
- Tarigan, E. 2015. Respons Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap Pemberian Abu Vulkanik Gunung Sinabung dan Arang Sekam Padi. *Fakultas Pertanian, USU. Medan.* Hal :956-962
- Urifa. 2020. Pengaruh Biochar Limbah Batang Jagung Terhadap Sifat Fisik Tanah Aluvial dan Produktivitas Bawang Merah (The Effect of Corn Stalks Biochar application on Physical Properties of Alluvial Soil and Productivity of Shallots). *Jurnal Agrisia* (13-1): 40-47.
- Warnock, D. D., J. Lehmann, T. W. Kuyper, and M. C. Rilling. 2007. Mycorrhizal responses to biochar in soil-concepts and mechanisms. *J. Plant and Soil*. 30 Website <http://www.nscss.org/node/187>