

Pemberian Biochar Jengkok Tembakau untuk Meningkatkan Hasil Ubijalar pada Lahan Kering Sub-Optimal

Increasing Sweet Potato Yield on Biochar Amendment Application on Sub-Optimal Dry Land

Edyson Indawan^{1*)}, Sri Umi Lestari¹, Nurita Thiasari¹

¹Fakultas Pertanian, Universitas Tribhuwana Tungadewi, Kota Malang,
Jawa Timur 65144

^{*)}Penulis untuk korespondensi: mankedlht@yahoo.com

ABSTRACT

Biochar is a soil amendment that can improve soil fertility, increase crop yield and can reduce contamination. This study aimed to evaluate the sweet potato response to biochar application from tobacco industry waste. The combination of cultivar and dose of biochar implemented using a Split Plot Experiment Design with three replications. The cultivars placed on main plots and biochar doses on sub-plots. The thirteen cultivars covering 7 varieties (Kuningan Putih, Beta 1, Beta 2, Kuningan Merah, Sari, Boko, and Jago) plus six accession from Unitri and Brawijaya University collections (BIS OP-61-OP-22, 73-6 / 2, 73 OP-8, BIS OP-61, 73 OP-5, and BIS OP-61-♀-29). The biochar dose used was B₀ (0 t / ha) and B₁ (5 t / ha). The experimental unit is measuring 5 m x 0.6 m, consisting of single row and planted with a spacing of 25 cm in row or 20 cuttings/row). The storage root numbers, storage root weight, % dry matter, Harvest Index (HI) and yields estimation are determined. The results showed that sweet potato cultivars gave a significant response to biochar application on fresh storage root weight, dry storage root weight, biomass dry weight, HI and storage root yields, but no interaction between cultivars and biochar doses. Storage root yield range of 8 - 21 t / ha without biochar and 10 - 23 t / ha with biochar 5 t / ha, except for Beta 1 and Boko. The use of biochar of 5 t / ha can increase storage root yields ranging from 8 - 45%.

Keywords: biochar from tobacco industry waste, Sweet potato, storage root fresh weight

ABSTRAK

Biochar merupakan bahan pembenah tanah yang mampu memperbaiki kesuburan tanah, meningkatkan hasil tanaman dan dapat mengurangi kontaminasi. Penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengevaluasi respon ubijalar terhadap pemberian biochar jengkok tembakau. Kombinasi perlakuan kultivar ubijalar dan pemberian dosis biochar dipilih dan dilaksanakan menggunakan rancangan percobaan Split Plot yang diulang tiga kali. Kultivar ubijalar diletakkan sebagai main plot dan dosis biochar sebagai sub-plot. Bahan tanaman ubijalar terdiri dari 13 kultivar, meliputi 7 varietas (Kuningan Putih, Beta 1, Beta 2, Kuningan merah, Sari, Boko, dan Jago) ditambah 6 klon unggulan koleksi Unitri dan UB (BIS OP-61-OP-22, 73-6/2, 73 OP-8, BIS OP-61, 73 OP-5, dan BIS OP-61-♀-29). Dosis biochar yang digunakan adalah B₀ (0 t/ha) dan B₁ (5 t/ha). Unit percobaan berukuran panjang 5 m x 0.6 m, terdiri dari satu gulud dan ditanami dengan jarak tanam 25 cm dalam baris (20 stek/gulud). Parameter yang diamati meliputi: jumlah umbi, bobot umbi, bobot brangkas, % BK umbi, % BK brangkas, BK umbi dan BK Brangkas, estimasi hasil

umbi (t/ha) dan hasil brangkasan serta Indeks Panen (IP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kultivar ubijalar memberikan respon yang sangat nyata/nyata terhadap pemberian biochar pada parameter bobot umbi segar, BK umbi, BK biomass, IP dan estimasi hasil umbi, namun tidak ada interaksi antara kultivar dengan dosis biochar. Kisaran hasil umbi mencapai sebesar 8 – 21 t/ha tanpa pemberian biochar dan 10 – 23 t/ha dengan penggunaan biochar 5 t/ha, kecuali kultivar Beta 1 dan Boko. Penggunaan biochar sebesar 5 t/ha mampu meningkatkan hasil umbi berkisar antara 8 – 45%.

Kata kunci: biochar jengkok tembakau, kultivar ubijalar, hasil umbi segar

PENDAHULUAN

Lahan-lahan pertanian di Pulau Jawa pada umumnya banyak yang telah terdegradasi dan mengalami penurunan kesuburan tanah. Menurut Sitorus *et al.* (2011) kriteria lahan telah terdegradasi antara lain didasarkan pada variabel bahan induk, tekstur fraksi debu, jenis penggunaan lahan, tindakan konservasi, lereng, dan variabel sifat kimia (pH, C-organik, N-total, P-tersedia, Ca, Mg, K, Na, KTK, KB, Al-dd dan H-dd. Fraksi debu dengan persentase antara 20 – 40% dan P-tersedia dengan kadar yang sangat rendah (< 3 ppm) dengan peruntukan budidaya pertanian tanaman pangan yang intensif termasuk pada kriteria terdegradasi berat. Lahan yang telah terdegradasi secara berat menjadi salah satu penyebab utama rendahnya produktivitas tanaman.

Tanaman ubijalar [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.] merupakan tanaman pangan penghasil pati yang sangat efisien, lebih efisien dibandingkan dengan padi, jagung maupun kentang (Kozai *et al.*, 1999), sesuai untuk usahatani subsisten di berbagai wilayah di Indonesia (Zuraida, 2003). Tanaman ini masih dapat tumbuh dengan baik pada lahan-lahan marginal dengan curah hujan yang tidak menentu (Motza *et al.*, 2015). Namun demikian, pemupukan yang optimal diperlukan ubijalar untuk mencapai potensi produksinya. Potensi produksi dalam satu kali musim tanam (4 bulan) ubijalar mampu menghasilkan 30 - 40 ton umbi segar tiap hektarnya (Saleh dan Hartojo, 2003) dengan takaran dosis pupuk sebesar 100–200 kg Urea + 100 kg SP36 + 100 kg KCl per hektar dan sangat baik bila ditambahkan pupuk kandang yang

diberikan bersamaan pembuatan guludan (Balitkabi, 2010). Hasil ubijalar di lahan percobaan di North Carolina University lebih tinggi dari 65 t/ha (Ziska *et al.*, 2009). Hasil ubijalar rata-rata di tingkat petani hanya mencapai 10 t/ha (Balitkabi, 2010). Rendahnya hasil ubijalar di tingkat petani disebabkan oleh banyak faktor, diduga antara lain penggunaan varietas lokal dengan daya hasil rendah dan kondisi lahan-lahan pertanian di Indonesia telah mengalami degradasi pada tingkat sedang sampai dengan berat (Sitorus *et al.*, 2011).

Lahan yang mendapatkan pupuk anorganik secara terus-menerus memperlihatkan penurunan produktivitas dan cenderung mengalami defisiensi hara sekunder maupun mikro nutrien (Sheth *et al.*, 2017). Penambahan bahan pembenah tanah sudah diperlukan untuk mengembalikan kesuburan tanahnya. Biochar merupakan salah satu bahan pembenah tanah yang mampu memperbaiki kesuburan tanah (Ding *et al.*, 2016). Biochar dapat dibuat dengan memanfaatkan limbah hasil pertanian maupun industri. Jengkok tembakau adalah sisa-sisa produksi industri rokok yang sebagian besar berasal dari daun tembakau dan bunga cengkeh yang telah dibuang ke tempat pembuangan limbah. Produksi limbah jengkok tembakau cukup tinggi, lebih dari 20 t tiap hari, berpotensi sebagai sumber pencemaran lingkungan (Talkah, 2010). Saat ini jengkok tembakau ini telah diproduksi menjadi biochar, oleh karena itu melalui penelitian ini perlu dievaluasi bagaimana respon keragaan kultivar-kultivar ubijalar terhadap pemberian biochar jengkok tembakau yang diaplikasikan pada lahan pertanian yang telah secara intensif digunakan untuk

budidaya tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi respon ubijalar terhadap pemberian biochar jengkok tembakau.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Universitas Brawijaya yang berlokasi di Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kab. Malang, sejak Maret – Juli 2017. Lokasi penelitian mempunyai jenis tanah Alfisol dan berada pada ketinggian 352 m di atas permukaan laut, termasuk kriteria lahan kering dengan pH tanah masam (pH H₂O 5.5), kadar C-organik dan N-total yang sangat rendah (C-org 0.87%; N-total 0.09%), kadar P juga sangat rendah (0.76 P mg/kg). Tekstur tanahnya (17% pasir, 35% debu dan 48% liat) mempunyai fraksi debu yang berada

pada kisaran antara 20 – 40%. Secara detail hasil analisis tanah total (Tabel 1).

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan tanaman yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 13 kultivar ubijalar, meliputi 7 varietas (Kuningan Putih, Beta 1, Beta 2, Kuningan merah, Sari, Boko, dan Jago) ditambah 6 klon-klon unggulan koleksi Unitri dan UB (BIS OP-61-OP-22, 73-6/2, 73 OP-8, BIS OP-61, 73 OP-5, dan BIS OP-61-♀-29). Secara lengkap disajikan pada Tabel 2. Biochar jengkok tembakau yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari PT Gudang Garam Kediri. Pupuk dasar untuk paket teknologi ubijalar yang digunakan adalah PONSKA (15-15-15) dengan dosis 400 kg/ha untuk menggantikan dosis standar ubijalar dengan takaran dosis pupuk sebesar 100–200 kg Urea + 100 kg SP36 + 100 kg KCl per hektar.

Tabel 1. Hasil analisis sampel tanah di lokasi percobaan

No	Sifat Tanah	Hasil pengukuran	Kriteria (Balittanah, 2005)
1.	pH (H ₂ O)	5.5	Masam
2.	C-organik (%)	0.87	Sangat rendah
3.	N-total (%)	0.09	Sangat rendah
4.	C/N	10	Rendah
5.	P-Bray1 (mg/kg)	0.76	Sangat rendah
6.	K (me/100 g)	2.61	Sangat tinggi
7.	Na (me/100 g)	1.27	Sangat tinggi
8.	Ca (me/100 g)	6.57	Sedang
9.	Mg (me/100 g)	2.19	Tinggi
10.	KTK (me/100 g)	18.96	Sedang
11.	KB (%)	67	Tinggi
12.	Pasir (%)	17	
13.	Debu (%)	35	Liat
14.	Liat (%)	48	

Metode Penelitian

Rancangan percobaan Split Plot digunakan dengan tiga ulangan. Kultivar ubijalar diletakkan sebagai main plot dan dosis biochar dengan dosis 0 dan 5 t/ha diletakkan sebagai sub-plot. Ukuran petak percobaan panjang 5 m dan lebar 0.6 m, sebagai plot baris tunggal, ditanami stek ubijalar dengan jarak dalam baris 25 cm, sehingga terdapat 20 stek per plot percobaan. Pemberian biochar sesuai

perlakukan diberikan satu minggu sebelum tanam. Semua plot percobaan diberi pupuk dasar PONSKA (15-15-15) dengan dosis 400 kg/ha dan diberikan dua kali, pertama sebanyak 1/3 bagian diberikan pada umur tanaman satu minggu setelah tanam dan sisanya diberikan pada umur tanaman 1.5 bulan setelah tanam dengan cara ditugal. Penyiangian dan pembalikan batang dilakukan bersamaan dengan tindakan turun gulud dan naik gulud sesuai teknologi

budidaya baku untuk ubijalar. Tanaman dipelihara dan dipanen pada umur 4 bulan setelah tanam. Parameter yang diamati meliputi jumlah umbi, bobot umbi, bobot brangkasan, % bobot kering (BK) umbi, %

BK brangkasan, BK umbi, BK biomass dan indeks panen (IP) serta ratio shoot/root. Namun yang disajikan pada makalah ini hanya sebagian dari parameter yang diamati.

Tabel 2. Kultivar ubijalar yang digunakan pada penelitian

No	Klon	Karakter	Pedigree
1.	Kuningan Putih	Bobot kering tinggi	Varietas lokal dari Kabupaten Kuningan (Jawa barat)
2.	BIS OP-61-OP-22	Kadar Fe dan Zn tinggi	Hasil persilangan terbuka klon BIS OP-61 no 22
3.	73-6/2	Bobot kering tinggi	Klon unggulan hasil seleksi Prof. Dr.Ir. Nur Basuki (alm.) koleksi UB
4.	Beta 1	Beta karoten tinggi	Varietas yang telah dilepas Tahun 2009
5.	Beta 2	Beta karoten tinggi	Varietas yang telah dilepas Tahun 2009
6.	Kuningan Merah	Beta karoten tinggi	Varietas lokal dari Kabupaten Kuningan (Jawa barat)
7.	73 OP-8	Protein tinggi	Hasil persilangan terbuka dari klon induk 73-6/2
8.	BIS OP-61	Protein tinggi	Hasil persilangan terbuka klon BIS-214 yang berasal dari introduksi (Nigeria)
9.	73 OP-5	Protein tinggi	Hasil persilangan terbuka dari klon induk 73-6/2
10.	Sari	Kontrol	Varietas yang telah dilepas Tahun 2001
11.	Boko	Kontrol	Varietas yang telah dilepas Tahun 2001
12.	Jago	Kontrol	Varietas yang telah dilepas Tahun 2001
13.	BIS OP-61-♀-29	Brangkasan tinggi	Hasil persilangan terkontrol dari BIS OP-61 yang dijadikan induk betina no 29

Analisis Data

Data dianalisis dengan analisis ragam dan nilai reratanya disajikan secara deskriptif, tidak dilanjutkan dengan uji beda antar rata-rata. Dasar pertimbangan yang dapat diambil tidak diletakkan pada perbedaan antar kultivar. Adanya perbedaan pada aplikasi penggunaan biochar sudah jelas terlihat apabila ditemukan terdapat perbedaan nyata maka pemberian biochar 5 t/ha pasti berbeda terhadap kontrol atau tanpa pemberian biochar.

HASIL

Keragaan ketiga belas kultivar yang dievaluasi (Tabel 3, 4, dan 5) terhadap pemberian biochar jengkok tembakau sebesar 5 t/ha berdasarkan parameter yang diamati menunjukkan perbedaan yang

nyata/sangat nyata, terutama bobot umbi/tanaman, bobot kering umbi, bobot kering biomass, IP dan estimasi hasil umbi/ha. Biochar jengkok tembakau tidak mampu memberikan pengaruh terhadap jumlah umbi maupun bobot brangkasan (Tabel 6 dan 7).

Bobot umbi dari masing-masing kultivar hanya berkisar antara 0.20 – 0.53 kg umbi segar per tanaman tanpa pemberian biochar, namun meningkat menjadi berkisar antara 0.25 – 0.57 kg/tanaman ketika diberi perlakuan biochar sebanyak 5 t/ha. Hasil rata-rata per tanaman dapat digunakan untuk estimasi hasil umbi segar dengan nilai konversi jumlah populasi tanaman ubijalar dengan jarak tanam dalam baris 25 cm sebesar 40000 tanaman/ha, maka diperoleh nilai kisaran hasil ubi sebesar 8 – 21 t umbi segar/ha pada perlakuan tanpa biochar, sedangkan dengan pemberian

biochar dapat dihasilkan hasil umbi segar berkisar antara 10 – 22.70 t/ha (Tabel 5). Dari angka perestase kenaikan hasil umbi akibat pemberian biochar mencapai 8 – 45% dibanding hasil umbi tanpa pemberian biochar (Tabel 5), kecuali untuk varietas Bea 1 dan Boko yang justru menurun ketika diberi biochar.

Tabel 3. Rerata jumlah umbi, bobot umbi, bobot brangkasan, dan % bobot kering umbi dari 13 kultivar ubijalar dengan perlakuan pemberian Biochar ($B_1 = 5t/ha$) dan tanpa biochar

No	Klon	Jumlah umbi/tan		Bobot umbi (kg/tan)		Bobot brangkasan (kg/tan)		% BK umbi	
		B_0	B_1	B_0	B_1	B_0	B_1	B_0	B_1
1	Kuningan Putih	1.72	1.61	0.30	0.44	0.44	0.50	31.43	32.48
2	BIS OP-61-OP-22	2.22	2.52	0.53	0.57	0.31	0.27	27.94	29.58
3	73-6/2	2.30	2.40	0.34	0.48	0.30	0.32	33.36	32.66
4	Beta 1	2.00	5.23	0.33	0.31	0.53	0.59	21.77	22.45
5	Beta 2	2.30	3.07	0.37	0.52	0.30	0.33	23.96	22.72
6	Kuningan Merah	2.04	1.55	0.31	0.38	0.57	0.43	23.40	24.95
7	73-OP-8	1.72	2.03	0.20	0.25	0.39	0.42	24.06	24.23
8	BIS OP-61	1.49	2.00	0.26	0.31	0.54	0.58	33.34	34.95
9	73 OP-5	2.08	2.16	0.47	0.54	0.42	0.42	28.02	27.51
10	Sari	1.82	2.54	0.34	0.44	0.14	0.22	27.36	28.29
11	Boko	1.89	2.12	0.28	0.29	0.54	0.52	31.10	31.58
12	Jago	1.50	1.28	0.29	0.33	0.26	0.27	32.30	32.18
13	BIS OP-61-♀-29	2.68	3.02	0.44	0.47	0.43	0.43	28.76	28.07
Tingkat signifikansi antar kultivar		ns		** 0.13		** 0.29		** 3.63	

Tabel 4. Rerata % bobot kering brangkasan, bobot kering umbi, bobot kering brangkasan dan bobot kering biomass dari 13 kultivar ubijalar dengan perlakuan pemberian Biochar ($B_1 = 5t/ha$) dan tanpa biochar

Klon	% BK Brangkasan		BK Umbi (kg/tan)		BK Brangkasan (Kg/tan)		BK Biomass (kg/tan)		
	B_0	B_1	B_0	B_1	B_0	B_1	B_0	B_1	
Kuningan Putih	17.11	15.17	0.10	0.14	0.08	0.08	0.17	0.22	
BIS OP-61-OP-22	14.93	14.83	0.15	0.17	0.05	0.04	0.19	0.21	
73-6/2	17.35	16.61	0.11	0.16	0.05	0.05	0.16	0.21	
Beta 1	18.63	16.78	0.07	0.07	0.10	0.10	0.17	0.17	
Beta 2	17.20	16.63	0.09	0.12	0.05	0.06	0.14	0.17	
Kuningan Merah	17.82	15.69	0.07	0.09	0.10	0.07	0.17	0.16	
73-OP-8	17.05	18.91	0.05	0.06	0.07	0.08	0.11	0.14	
BIS OP-61	16.18	16.72	0.09	0.11	0.09	0.10	0.17	0.21	
73 OP-5	15.90	15.39	0.13	0.15	0.07	0.07	0.20	0.21	
Sari	19.35	20.59	0.09	0.12	0.03	0.05	0.12	0.17	
Boko	17.20	16.65	0.09	0.09	0.09	0.09	0.18	0.18	
Jago	18.24	19.28	0.09	0.11	0.05	0.05	0.14	0.16	
BIS OP-61-♀-29	17.58	16.49	0.13	0.13	0.07	0.07	0.20	0.20	
Tingkat signifikansi antar kultivar		** 3.56		** 0.05		** 0.06		** 0.05	

Bobot brangkas tanaman berkisar antara 8.75 – 23.67 t/ha dengan diikuti sebagai parameter pengamatan untukantisipasi pemanfaatannya sebagai bahan substitusi hijauan pakan ternak. Dari ketiga belas kultivar yang dievaluasi diperoleh bobot segar brangkas berkisar antara 0.30 – 0.57 kg /ha (Tabel 3) atau setara dengan 5.57 – 22.92 t/ha pada perlakuan tanpa pemberia biochar dan pemberian biochar. Pemberian biochar tidak berpengaruh dalam meningkatkan bobot brangkas. Banyak kultivar yang justru terjadi penurunan hasil brangkasnya ketika diberi perlakuan biochar (Tabel 5), misalnya kultivar BIS OP-61-OP-22, Kuningan Merah, 73 OP-5, dan Boko.

Tabel 5. Rerata indeks panen (IP), estimasi hasil umbi dan brangkas segar serta persentase kenaikan hasil umbi maupun brangkas segar pada 13 kultivar ubijalar dengan perlakuan pemberian Biochar ($B_1 = 5t/ha$) dan tanpa biochar

Klon	IP (%)		Estimasi hasil umbi segar (kg/ha)		Estimasi hasil brangkas segar (kg/ha)		% Kenaikan hasil terhadap pemberian biochar 5 t/ha	
	B ₀	B ₁	B ₀	B ₁	B ₀	B ₁	Umbi segar	Brangkas segar
	Kuningan Putih	55.72	65.48	12.33	17.95	17.67	20.00	45.53
BIS OP-61-OP-22	76.31	81.01	21.00	22.70	12.20	10.67	8.08	-12.57
73-6/2	68.33	75.01	13.47	19.33	12.00	12.67	43.56	5.56
Beta 1	42.31	41.58	13.12	12.50	21.05	23.67	-4.72	12.42
Beta 2	63.32	68.31	14.99	20.93	12.07	13.27	39.64	9.91
Kuningan Merah	41.63	57.91	12.48	13.50	22.92	17.33	8.19	-24.36
73-OP-8	41.75	43.85	8.03	10.55	15.56	16.67	31.34	7.14
BIS OP-61	49.58	53.09	9.25	11.16	21.40	23.26	20.73	8.67
73 OP-5	65.97	69.69	18.60	21.75	16.93	16.91	16.98	-0.12
Sari	77.76	73.21	14.02	17.55	5.57	8.75	25.19	57.13
Boko	48.46	51.36	11.46	11.36	21.78	20.78	-0.92	-4.56
Jago	66.65	67.20	11.71	13.04	10.42	10.67	11.43	2.40
BIS OP-61-♀-29	62.74	65.23	17.47	18.94	17.00	17.19	8.41	17.02
Tingkat signifikansi antar kultivar		*		**		**		
		23.00		5.14		11.51		

Tabel 6. Analisis ragam jumlah umbi, bobot umbi, bobot brangkas, % BK umbi, dan % BK brangkas beberapa kultivar ubijalar yang diberi perlakuan biochar jengkok tembakau

Sumber Keragaman	db	Kuadrat tengah									
		Jumlah Umbi/Tan		Bobot Umbi (Kg/Tan)		Bobot Brangkas (Kg/Tan)		% BK Umbi		% BK Brangkas	
Rep	2	0.01	ns	0.06	**	0.211	**	2.36	ns	78.16	**
Kultivar (main plot)	12	3.48	ns	0.06	**	0.150	**	96.20	**	10.36	ns
Error (a)	24	2.04		0.01		0.032		5.05		4.86	
Biochar	1	5.94	ns	0.08	**	0.010	ns	2.69	ns	2.64	ns
Kultivar x Biochar	12	2.01	ns	0.00	ns	0.004	ns	1.41	ns	2.37	ns
Error (b)	26	1.98		0.01		0.007		1.42		2.13	

Tabel 7. Analisis ragam BK umbi, BK brangkasan, BK Biomass dan IP beberapa kultivar ubijalar yang diberi perlakuan biochar jengkok tembakau

Sumber keragaman	d	Kuadrat tengah							
		b	BK Umbi (kg/tan)	BK Brangkasan (kg/tan)	BK Biomass (kg/tan)	IP (%)	Estimasi hasil umbi (t/ha)	Estimasi Hasil Brangkasan (t/ha)	
Rep	2	0.0058	*	0.00	0.002	1252.5	*	*	*
Kultivar	1		*	55	2 ns	6	*	94.85	*
(main plot)	2	0.0052	*	0.00	0.005	*	*	*	*
	2		*	43	2 *	946.57	*	89.76	*
Error (a)	4	0.0008		0.00	0.001				
			*	13	0	202.79		10.15	
Biochar	1	0.0075	*	0.00	0.008	*	*	*	n
Kultivar x Biochar	1		*	01 ns	9 *	189.18	*	128.32	*
	2	0.0003	ns	0.00	0.000	n	n	n	n
	2		ns	01 ns	5 ns	22.03	s	7.05	ns
Error (b)	6	0.0004		0.00	0.000				
				02	7	29.12		8.39	
								10.72	



Gambar 1. Sebaran Curah Hujan dan hari Hujan selama penelitian berlangsung

Kondisi lahan tempat penelitian dilakukan memberikan gambaran adanya beberapa faktor pembatas, yakni pH tanah termasuk masam, C-organik dan N-total maupun P-tersedia pada kondisi sangat rendah (Tabel 1). Di samping kondisi lahan, juga disajikan data sebaran Curah Hujan (CH) dan Hari Hujan (HH) selama pelaksanaan penelitian berlangsung, yakni pada bulan Maret sampai dengan Juli 2017 (Gambar 1). CH masih relatif tinggi pada

awal pelaksanaan penelitian, ini cukup menguntungkan bagi tanaman yang ditanam dan menjelang panen CH sudah sangat rendah.

Indeks Panen (IP) dari semua kultivar yang dievaluasi menunjukkan ada perubahan ke arah positif atau meningkat ketika tanaman diberi biochar, tanpa perlakuan biochar IP kultivar ubijalar berkisar antara 41.63 – 77.76 % dan meningkat menjadi 43.85 – 81.01% (Tabel

5), kecuali kultivar Beta 1 yang IP-nya menurun akibat pemberian biochar.

PEMBAHASAN

Ubi jalar mudah diproduksi pada berbagai lahan dengan produktivitas antara 20-40 t/ha umbi segar (Zuraida dan Supriati, 2001), namun kenyataannya produktivitas di tingkat petani masih rendah, hanya mencapai 10 t/ha (Balitkabi, 2010). Demikian pula hasil penelitian ini menunjukkan belum tercapainya potensi hasil kultivar-kultivar ubijalar yang dievaluasi. Hasil ubijalar pada penelitian ini tercapai pada kisaran 8 – 21 t/ha (Tabel 5). Pemberian biochar jengkok tembakau dengan dosis 5 t/ha mampu meningkatkan hasil umbi berkisar antara 8 – 45 % dari hasil tersebut. Belum tercapainya hasil umbi disebabkan karena pada penelitian ini tanaman dipanen pada umur 3.5 bulan, seharusnya umur panen yang normal di daerah penelitian minimal 4 bulan setelah tanam. Di samping itu diduga ada faktor lain yang menjadi pembatas pertumbuhan dan hasil ubijalar tersebut, yakni kondisi kesuburan tanah dimana lokasi penelitian dilakukan. Beberapa faktor pembatas pertumbuhan tanaman seperti terlihat dari hasil analisis tanah (Tabel 1), yakni pH yang rendah (masam), kadar C-organik, N-total dan P-tersedia yang sangat rendah. Disamping itu kemungkinan juga disebabkan terjadinya ketidak-seimbangan unsur hara yang ada, yaitu K, Na dan Mg yang tinggi, Ca sedang.

Tanaman ubijalar mengambil unsur hara dalam tanah dalam jumlah yang relatif besar, menurut Zhang *et al.* (2017) dari hasil 19 kali percobaan diketahui bahwa untuk setiap ton hasil panen ubijalar diperlukan jumlah hara N, P₂O₅ dan K₂O masing-masing berkisar antara 2.30 – 7.58 kg N, 0.47 – 2.64 kg P₂O₅ dan 1.59 – 11.47 kg K₂O. Apabila diasumsikan dapat dihasilkan 20 t ubijalar/ha, maka ketiga unsur hara tersebut harus tersedia sebanyak masing-masing sebesar 4.6 – 151 kg N, 9.4 – 52.00 kg P₂O₅ dan 31.8 – 229.40 kg K₂O

per ha. Unsur hara yang tersedia berasal dari pupuk maupun yang terkandung di dalam tanah. Pupuk yang diberikan pada percobaan ini adalah PONSKA (15 15 15) sebanyak 400 kg/ha, dapat menyediakan sebanyak 60 kg N, 60 kg P₂O₅ dan 60 kg K₂O. Dengan demikian dari pupuk yang diberikan, jumlah unsur hara yang kurang mencukupi adalah N dan K₂O, namun karena kadar K di dalam tanah tempat percobaan mengandung jumlah yang tinggi, kemungkinan unsur K tidak menjadi faktor pembatas. Yang menjadi faktor pembatas pada lokasi percobaan tersebut adalah unsur N bagi tanaman, karena kadar N-total tanahnya sangat rendah. Asumsi kemungkinan kecukupan unsur hara tersebut belum memperhitungkan adanya faktor-faktor yang bisa menyebabkan tidak tersedianya hara disebabkan oleh pengaruh pH tanah dan jerapan unsur P oleh Ca atau Mg atau kompleks Al-Fe di dalam tanah-tanah masam ataupun adanya sifat antagonisme antar unsur.

Penambahan biochar sebanyak 5 t/ha berpengaruh positif terhadap bobot umbi/hasil umbi segar, BK umbi, BK biomass, dan IP (Tabel 6 dan 7). Biochar biasanya sarat dengan kandungan amonium, nitrat, dan fosfat, sehingga bisa menjadi pupuk *slow release* untuk meningkatkan kesuburan tanah (Ding *et al.*, 2016). Kadar N pada biochar jengkok tembakau sebesar 1.45% (data lengkap tidak disajikan), maka pemberian 5 t/ha dapat menyediakan 73 kg N bagi tanah dan tanaman. Namun pemberian biochar 5 t/ha dan pupuk PONSKA (15 15 15) dengan dosis 400 kg/ha masih memberikan nilai keseimbangan hara N yang negatif terhadap kebutuhan N untuk ubijalar, karena apabila diasumsikan untuk menghasilkan 20 ton ubijalar diperlukan ketersediaan N sebesar 4.6 – 151 kg N/ha. N-tersedia dari pupuk dan biochar hanya sebanyak 133 kg N (= 60 kg N + 73 kg N). Ketersediaan N dalam penelitian ini masih tetap menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan dan hasil ubijalar, sehingga hasil ubijalar segar yang dapat dicapai hanya berkisar antara 10.55 –

22.70 t/ha (Tabel 5), meskipun pemberian biochar mampu meningkatkan hasil umbi berkisar antara 8 – 45% dari hasil tanpa penambahan biochar, kecuali untuk kultivar yang memberi respon negatif terhadap pemberian biochar jengkok tembakau (Beta 1 dan Boko).

Budiaya pertanian secara jangka panjang dapat menyebabkan degradasi, mengasamkan tanah, penurunan bahan organik tanah, dan erosi tanah yang parah. Sitorus *et al.* (2011) menyebutkan bahwa tanah-tanah dengan tekstur fraksi debunya pada kisaran 20 – 40% dan ketersediaan P yang sangat rendah, termasuk pada kondisi tanah yang telah terdegradasi sedang. Lahan di lokasi percobaan mempunyai fraksi debu sebesar 35%, C-organik, N-total dan P-tersedia sangat rendah (Tabel 1), dan lahan tersebut telah digunakan untuk budidaya tanaman secara intensif, sehingga tingkat degradasi lahannya sudah berada pada katagori yang sedang – berat. Menurut Ding *et al.* (2016), penurunan bahan organik tanah mengakibatkan penurunan stabilitas agregat tanah, sehingga dengan kadar bahan organik yang sangat rendah tanah menjadi sangat rawan terhadap erosi. Oleh karena itu, sangat penting untuk memperbaiki tanah degradasi dengan metode sederhana dan berkelanjutan, yakni dengan pemberian bahan pembenah tanah yang berupa biochar. Biochar jengkok tembakau memberi pengaruh positif terhadap hasil umbi segar kultivar-kultivar ubijalar.

KESIMPULAN

- (1) Kultivar-kultivar ubijalar memberikan respon yang sangat nyata terhadap pemberian biochar jengkok tembakau sebesar 5 t/ha, terutama pada bobot umbi, bobot kering umbi, bobot kering biomass, IP dan estimasi hasil umbi segar per hektar.
- (2) Potensi hasil umbi dan brangkasan segar masih belum tercapai, hanya berkisar antara 8 – 23 t umbi dan 5 – 24

t brangkasan pada umur panen 3.5 bulan setelah tanam.

- (3) Ketidak-tercapaian hasil umbi dan brangkasan diakibatkan oleh adanya beberapa faktor pembatas C-organik, N-total dan P-tersedia yang sangat rendah.
- (4) Peningkatan hasil umbi ubijalar sebagai respon pemberian biochar jengkok tembakau bisa mencapai 8-45% dibandingkan tanpa pemberian biochar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada DRPM-Kemenristek Dikti yang telah mendanai Hibah PUPT Tahun 2017. Hal serupa disampaikan kepada Balitkabi yang menyediakan beberapa varietas ubijalar yang telah dilepas, FP-UB yang mengizinkan penulis melaksanakan penelitian dan menyimpan koleksi klon-klon ubijalar hasil penelitian yang digunakan dalam penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Stasiun Klimatologi Karangploso atas dukungan data CH dan HH yang telah diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Balitkabi. 2010. Teknologi Produksi Ubijalar. Balitkabi. litbang.pertanian.go.id (*diakses tanggal 10 September 2017*).
- Ding Y, Liu Y, Liu S, Li Z, Tan X, Huang X, Zeng G, Zhou L, Zheng B. 2016. Biochar to improve soil fertility. A Review. *Agronomy for sustainable development*. 36(2), pp.36.
- Kozai T, Kubota C, Kitaya Y. 1996. Sweetpotato technology for solving the global issues on food, energy, natural resources and environment in the 21st century. (Japanese text.) *Environ. Control in Biol.* 34:105-114.
- Motsa NM, Modi AT, Mabhaudhi T. 2015. Sweet potato response to low-input

- agriculture and varying environments of KwaZulu-Natal, South Africa: implications for food security strategies. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B—Soil and Plant Science*. 65(4): 329-340.
- Saleh N, Hartojo K. 2003. *Present status and future research in sweetpotato in Indonesia*. In K.O. Fuglie (Ed.). *Progress in Potato and Sweetpotato Research in Indonesia*. CIP-ESEAP and IAARD. pp. 137-153.
- Sheth SG. 2017. Effect of integrated nutrient management on growth, yield and quality of sweet potato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam]. *IJCS*. 5(4): 346-349.
- Sitorus SR, Susanto B, Haridjaja O. 2011. Kriteria dan klasifikasi tingkat degradasi lahan di lahan kering (Studi kasus: Lahan kering di Kabupaten Bogor).
- Talkah, A. 2010. Prospek Limbah Jengkok Tembakau Industri Rokok Sebagai Pupuk Organik Dengan Baku Mutu Nasional (Menuju Pertanian Organik Ramah Lingkungan). Uniska Press Kediri Jl. Sersan Suharmadji 38 Kediri.
- Zhang YC, Wang JD, Shi YX, Ma DF. 2017. Nutrient Management for high efficiency sweet potato production. *Phytonutritional Improvement of Crops*, 471-497.
- Ziska LH, Runion GB, Tomecek M, Prior SA, Torbet HA, Sicher R. 2009. An evaluation of cassava, sweet potato and field corn as potential carbohydrate sources for bioethanol production in Alabama and Maryland. *Biomass and Bioenergy*. 33(11): 1503-1508.
- Zuraida, Supriati NY. 2001. Usahatani ubi jalar sebagai bahan pangan alternatif dan diversifikasi sumber karbohidrat. *Buletin agrobio*. 4(1): 13-23.