

Penggunaan berbagai jenis biochar dan jenis pupuk dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis

Manase Wolu Praing, Yohanes Parlindungan Situmeang* dan Ida Bagus Komang Mahardika

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Warmadewa

*ypsitumeang63@gmail.com

Abstract

This study aims to determine the effect of giving biochar and the type of fertilizer and its interaction in increasing the growth and yield of sweet corn plants. Randomized group design (RBD) Factorial pattern 2 factors (type of biochar and type of fertilizer) were used in this study. The results showed that the coconut shell biochar treatment provided the highest wet weight with 97.82 g which increased by 61.93% when compared to without biochar 60.41 g. The NPK-compost fertilizer treatment gave the highest value of weighted cob weight, which was 101.22 g which was significantly different and increased by 23.27% and 13.59% when compared with NPK fertilizer and compost treatments, respectively 89.11 g and 82.11 g.

Keywords: Biochar; coconut shell; compost; NPK; sweet corn plants

1. Pendahuluan

Jagung manis (*Zea mays Saccharata* Sturt) merupakan salah satu jenis tanaman yang di panen muda dan banyak diusahakan di daerah tropis. Jagung manis atau sering di sebut sweet corn dikenal di indonesia pada awal 1980 melalui hasil persilangan (Koswara, 1986). Komoditas jagung manis sangat mendukung jika dikembangkan di Indonesia yang memiliki lahan yang luas, sebab jagung manis memiliki potensi yang cukup untuk dibudidayakan dan mudah diusahakan.

Peningkatan produksi tanaman jagung manis dapat dicapai dengan berbagai cara diantaranya dengan membenahi unsur hara yang ada di dalam tanah melalui perbaikan kesuburan tanah dan pemupukan. Jagung manis tidak akan memberikan hasil yang maksimal apabila unsur hara yang diperlukan tidak terpenuhi atau tidak tersedia secara maksimal. Tersedianya zat-zat hara di dalam tanah dalam keadaan cukup akan memberikan pertumbuhan dan hasil jagung terbaik.

Pada kegiatan pasca panen, banyak limbah pertanian seperti limbah bambu dan tempurung kelapa yang dibiarkan begitu saja tanpa memperhatikan pertambahan nilai olahan limbah tersebut. Biomasa limbah pertanian tersebut masih dapat dimanfaatkan dan diolah menjadi pembenah tanah yang dapat memperbaiki kesuburan tanah di lahan kering melalui pemberian biochar. Limbah pertanian khususnya limbah bambu dan tempurung kelapa sebagai bahan baku untuk biochar sangat baik untuk perbaikan kesuburan tanah, terutama di lahan kering. Limbah tersebut dibakar dalam keadaan oksigen yang rendah atau tanpa oksigen akan dihasilkan arang hayati yang mempunyai sifat stabil dan kaya karbon (Bambang, 2012). Dalam budidaya pertanian, biochar dapat dimanfaatkan sebagai pembenah tanah untuk memperbaiki kesuburan tanah, kualitas tanah dan produktivitas tanaman terutama pada tanah yang miskin unsur hara dan kekurangan air.

Sejarah menunjukkan, biochar telah dimanfaatkan secara tradisional oleh petani di berbagai belahan dunia. Berbagai penelitian menunjukkan, biochar berpotensi memperbaiki struktur dan kesuburan tanah. Dalam tanah, biochar menyediakan habitat yang baik bagi mikroorganisme tanah, dan umumnya biochar yang diaplikasikan bisa tinggal dalam tanah selama ratusan tahun. Dalam jangka panjang, biochar tidak

mengganggu keseimbangan karbon-nitrogen tetapi bisa menjadikan air dan nutrisi lebih tersedia bagi tanaman. Hasil penelitian Sukartono dan Utomo (2012), tanaman jagung menunjukkan respon positif terhadap aplikasi 15 ton ha⁻¹ biochar tempurung kelapa, diperoleh hasil biji jagung dalam tiga siklus musim tanam mencapai 5,54 ton per ha. Penggunaan biochar 10 ton ha⁻¹ dan kompos 20 ton ha⁻¹, dan 300 kg ha⁻¹ NPK phonska memberikan respon pertumbuhan terbaik (Situmeang, *et al.*, 2015) dan hasil tanaman jagung terbaik (Situmeang, 2017). Aplikasi biochar dengan kompos dan phonska, selain meningkatkan hasil tanaman jagung juga dapat memperbaiki kualitas tanah (Situmeang, 2018). Selanjutnya Lelu, *et al.* (2018) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa pemberian biochar 10 ton ha⁻¹ dan kompos 20 ton ha⁻¹ dapat meningkatkan hasil tanaman jagung. Hasil penelitian Ngongo, *et al.* (2018), aplikasi biochar 10 ton ha⁻¹ dan 300 kg ha⁻¹ dapat menaikkan hasil tanaman jagung.

Pemanfaatan biochar untuk memperbaiki kesuburan tanah dan hasil tanaman jagung harus didukung oleh penambahan pupuk organik dan pupuk anorganik. Pemberian biochar ke tanah akan memperbaiki sifat fisik tanah, antara lain struktur tanah menjadi lebih gembur dan kemampuan tanah menahan air dan hara menjadi lebih baik. Perbaikan sifat fisik tanah akibat pemberian biochar secara perlahan dan lambat akan diikuti perbaikan sifat biologi dan kimia di dalam tanah. Oleh karena itu untuk menjamin kebutuhan tanaman akan unsur hara dalam jumlah yang cukup dan seimbang, maka perbaikan sifat biologi dan kimia tanah dapat dilakukan melalui penambahan pupuk organik berupa kompos dan pupuk anorganik berupa NPK. Aplikasi biochar yang diimbangi penambahan bahan organik kompos sangat membantu dalam memperbaiki tanah yang terdegradasi, karena pupuk organik dapat mengikat unsur hara yang mudah hilang serta membantu dalam penyediaan unsur hara tanah sehingga efisiensi pemupukan menjadi lebih tinggi. Berdasarkan hal tersebut di atas, maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai jenis biochar dan jenis pupuk serta interaksinya dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis.

2. Bahan dan Metoda

Penelitian dilaksanakan di Stasiun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Warmadewa, Penelitian berlangsung dari bulan April hingga Juli 2018. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, timbangan, kertas label, polybag, sprayer, ember, gelas ukur, penggaris, pensil, buku tulis, oven, dan alat dokumentasi. Bahan-bahan yang digunakan dalam dalam penelitian ini yaitu benih jagung manis, pupuk NPK, media tanah, pupuk kompos super petani Bali, biochar bambu dan biochar tempurung kelapa.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu: Faktor pertama adalah perlakuan jenis biochar (B) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu: B0 (tanpa biochar), B1 (Biochar Bambu), B2 (Biochar Tempurung Kelapa). Sedangkan faktor kedua adalah perlakuan jenis pupuk (P) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu: P1 (Kompos), P2 (pupuk NPK), dan P3 (Kompos-NPK). Dari kedua faktor ini, diperoleh 9 kombinasi perlakuan yang diulang 3 kali sehingga diperoleh 27 pot percobaan.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Signifikansi pengaruh perlakuan jenis biochar (B) dan jenis pupuk (P) serta interaksi (BxP) terhadap variabel yang diamati disajikan pada Tabel 1. Hasil analisis statistik terhadap semua variabel yang diamati pada penelitian ini disajikan pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 1

Signifikasi pengaruh perlakuan jenis biochar (B) dan jenis pupuk (P) serta interaksinya pada semua variabel yang diamati

No	Variabel	Perlakuan		
		Jenis biochar (B)	Jenis pupuk (P)	Interaksi (B x P)
1.	Tinggi tanaman maksimum	ns	**	**
2.	Jumlah daun	ns	ns	ns
3.	Luas daun	ns	*	ns
4.	Berat basah akar	**	ns	ns
5.	Berat basah berangkasan di atas tanah	ns	**	**
6.	Berat basah tongkol berkelobot	ns	*	ns
7.	Berat kering oven akar	*	ns	ns
8.	Berat kering oven berangkasan di atas tanah	*	ns	ns

Keterangan :

** = berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$)

* = berpengaruh nyata ($P < 0,05$),

Ns = berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$)

Berdasarkan Tabel 1 perlakuan jenis biochar (B) tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) pada semua variabel yang diamati, kecuali pada berat basah akar yang berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$), serta pada berat kering oven akar dan berat kering oven berangkasan tanaman yang berpengaruh nyata ($P < 0,05$). Pemberian jenis pupuk berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) pada variabel tinggi tanaman dan berat basah berangkasan di atas tanah, serta berpengaruh nyata ($P < 0,05$) pada luas daun dan berat basah tongkol berkelobot di atas tanah. Namun, berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) jumlah daun maksimum, berat basah akar, berat kering oven akar, berat kering oven berangkasan di atas tanah. Interaksi antara perlakuan biochar (B) dan jenis pupuk (P) berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap semua variabel yang diamati, kecuali pada tinggi tanaman maksimum dan berat basah berangkasan di atas tanah berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$).

Tabel 2

Rata-rata variabel yang diamati karena pengaruh Jenis biochar (B) dan jenis pupuk (P)

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Luas daun (dm ²)	Berat basah akar (g)	Berat basah brangkasan di atas tanah (g)	Berat basah tongkol berkelobot (g)	Berat kering oven akar (g)	BKO brangkasan tanaman (g)
Biochar (B)								
B0	113.72 a	8.89 a	31.39 a	60.41 b	159.67 ab	81.67 a	10.10 b	35.09 b
B1	128.34 a	8.67 a	31.45 a	61.67 b	152.89 b	94.00 a	10.23 b	33.99 b
B2	119.39 a	8.56 a	33.23 a	97.82 a	177.67 a	96.78 a	13.63 a	44.34 a
BNT 5%	20.58	1.57	12.53	18.95	30.77	18.12	3.99	10.94
Kompos (K)								
P1	106.40 b	8.67 a	25.81 b	64.78 a	138.67 b	82.11 b	9.49 a	34.31 a
P2	117.88 b	8.67 a	32.43ab	73.70 a	175.44 a	89.11 ab	12.18 a	38.70 a
P3	137.18 a	8.78 a	37.83 a	81.42 a	176.11 a	101.22 a	12.30 a	40.41 a
BNT 5%	20.58	1.57	12.53	18.95	30.77	18.12	3.99	10.94

Tabel 3

Rata-rata berat basah berangkasan di atas tanah pada pengaruh interaksi perlakuan antara jenis biochar dan jenis pupuk

Perlakuan Biochar	Jenis Pupuk		
	Kompos (P1)	NPK (P2)	Kompos-NPK (P3)
Tanpa Biochar (B0)	124,67 b B	180,00 a A	174,33 a A
Biochar Bambu (B1)	96,67 b B	168,67 a A	193,33 a A
Biochar Tempurung Kelapa (B2)	194,67 b A	177,67 a A	160,67 a A
BNT 0,05	37,34		

Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada arah vertikal dan huruf besar yang sama pada arah horisontal, berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji BNT 5%

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan biochar tempurung kelapa (B2) memberikan berat basah akar dengan nilai tertinggi yaitu 97,82 g (Tabel 2) yang meningkat sebesar 58,63% dan 61,93 % bila dibandingkan dengan biochar bambu (B1) dan tanpa biochar (B0) masing-masing yaitu 61,67 g dan 60,41 g. Meningkatnya berat basah akar pada biochar tempurung kelapa sejalan dengan peningkatan yang nyata pada berat kering oven akar dan berat kering oven berangkasan tanaman. Perlakuan biochar tempurung kelapa (B2) memberikan nilai tertinggi berat kering oven akar (Tabel 2) yaitu 13,63 g yang meningkat sebesar 34,98% dan 33,22% bila dibandingkan dengan biochar bambu (B1) dan tanpa biochar (B0) masing-masing yaitu 10,23 g dan 10,10 g. Demikian juga pada variabel berat kering oven berangkasan, perlakuan biochar tempurung kelapa (B2) memberikan nilai tertinggi berat kering oven berangkasan yaitu 44,34 g yang meningkat sebesar 26,38% dan 30,47% bila dibandingkan dengan biochar bambu (B1) dan tanpa biochar (B0) masing-masing 33,99 g dan 35,09 g. Tingginya berat basah akar pada perlakuan biochar tempurung kelapa disebabkan karena, sifat biochar yang dapat meretensi hara dan air, meningkatkan ketersediaan hara dan air, memperbaiki struktur tanah, serta meningkatkan kesuburan tanah, secara keseluruhan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Biochar meningkatkan kualitas dan kuantitas air dengan meningkatnya penyimpanan tanah bagi unsur hara dan agro kimia yang di gunakan oleh tanaman (International Biochar Initiative, 2012). Selain itu, penambahan biochar ke tanah meningkatkan ketersediaan kation utama dan fosfor, total N dan kapasitas tukar kation tanah serta meningkatkan hasil tanaman karena dapat mengurangi resiko pencucian hara khususnya kalium dan nitrogen (Bambang, 2012).

Perlakuan jenis pupuk kompos-NPK (P3) memberikan nilai tertinggi berat basah tongkol berkolobot yaitu 101,22 g yang berbeda nyata dan meningkat sebesar 23,27 % dan 13,59 % bila dibandingkan dengan perlakuan pupuk NPK (P2) dan kompos (P1) berturut-turut yaitu 89,11 g dan 82,11 g (Tabel 2). Tingginya berat basah tongkol berkolobot pada perlakuan gabungan pupuk kompos dan NPK disebabkan karena kompos dan NPK saling melengkapi dalam memenuhi kebutuhan hara untuk pertumbuhan dan hasil jagung, kompos di dalam tanah memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah menjadi lebih gembur, mendorong meningkatnya aktivitas mikroorganisma di dalam tanah, mempercepat proses dekomposisi bahan organik untuk melepas nutrisi yang dibutuhkan tanaman jagung. Pupuk kompos dapat menyediakan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman,

mengandung asam humat yang dapat meningkatkan kapasitas tukar kation dan meningkatkan kegiatan mikroorganisme tanah (Novizan, 2007).

Tingginya berat basah tongkol berkelobot pada perlakuan jenis pupuk kompos-NPK (Tabel 2) terhadap hasil tanaman jagung didukung oleh adanya korelasi yang nyata dan positif pada variabel yang diamati seperti tinggi tanaman ($r = 1,00^{**}$), jumlah daun ($r = 0,93^{**}$), luas daun ($r = 0,98^{**}$), berat basah akar ($r = 0,98^*$), berat basah berangkasan di atas tanah ($r = 0,79^*$), berat kering oven akar ($r = 0,80^*$), dan berat kering oven berangkasan di atas tanah ($r = 0,92^{**}$). Kondisi ini menyebabkan meningkatnya intersepsi cahaya matahari oleh daun (source) untuk menghasilkan fotosintat dan dalam perkembangan selanjutnya fotosintat ini akan di transfer ke organ-organ tanaman yang aktif mengadakan proses metabolisme sehingga pertumbuhan akar, batang, daun dan buah tanaman menjadi baik yang selanjutnya mempengaruhi dan hasil tanaman. Pertumbuhan tanaman yang baik pada fase vegetatif akan memberikan pengaruh yang baik pada vase generatif (Mulyani, 2006).

Pengaruh interaksi antara perlakuan biochar tempurung kelapa dengan pupuk kompos (B2P1) memberikan nilai tertinggi pada berat basah berangkasan di atas tanah 194,67 g, mengalami peningkatan sebesar 101,38 % dan 56,14% dibandingkan dengan interaksi B1P1 dan B0P1 masing-masing 96,67 g dan 124,67 g, dan atau juga meningkat sebesar 9,56 % dan 21,16% bila dibandingkan dengan perlakuan B2P2 dan B2P3 masing-masing yaitu 177,67 dan 160,67 g. Demikian juga hasil yang didapat pada perlakuan biochar bambu dengan pupuk kompos-NPK (B1P3) memberikan nilai tertinggi pada berat basah berangkasan di atas tanah 193,33 g, meningkat sebesar 20,33 % dan 10,90 % dibandingkan dengan interaksi B2P3 dan B0P3 masing-masing 160,67 g dan 174,33 g, dan atau juga meningkat sebesar 99,99 % dan 14,62 % bila dibandingkan dengan perlakuan B1P1 dan B1P2 masing-masing yaitu 177,67 dan 160,67 g (Tabel 3).

4. Kesimpulan

Perlakuan biochar tempurung kelapa memberikan berat basah akar dengan nilai tertinggi yaitu 97,82 g yang meningkat sebesar 61,93 % dibandingkan dengan tanpa biochar (60,41 g). Perlakuan biochar tempurung kelapa memberikan nilai tertinggi berat kering oven berangkasan yaitu 44,34 g yang meningkat sebesar 30,47% dibandingkan dengan tanpa biochar (35,09 g). Perlakuan jenis pupuk kompos -NPK memberikan nilai tertinggi berat basah tongkol berkelobot yaitu 101,22 g meningkat sebesar 23,27 % dan 13,59 % bila dibandingkan dengan perlakuan pupuk NPK dan kompos berturut-turut yaitu 89,11 g dan 82,11 g.

Pengaruh interaksi antara perlakuan biochar tempurung kelapa dengan pupuk kompos (B2P1) memberikan nilai tertinggi pada berat basah berangkasan di atas tanah 194,67 g, meningkat sebesar 101,38 % dan 56,14% dibandingkan dengan interaksi biochar bambu dengan pupuk kompos (B1P1) dan interaksi tanpa biochar dengan pupuk kompos (B0P1) masing-masing 96,67 g dan 124,67 g. Interaksi perlakuan biochar bambu dengan pupuk kompos-NPK (B1P3) memberikan nilai tertinggi pada berat basah berangkasan di atas tanah 193,33 g, meningkat sebesar 20,33 % dan 10,90 % dibandingkan dengan interaksi biochar tempurung kelapa dengan pupuk kompos-NPK (B2P3) dan interaksi tanpa biochar dengan pupuk kompos-NPK (B0P3) masing-masing 160,67 g dan 174,33 g.

Referensi

Bambang S. A. (2012). *Si Hitam Biochar yang Multiguna*. Perkebunan Nusantara X (Persero), Surabaya.
International Biochar Initiative, (2012). *What is Biochar?*. www.biochar-international.org

- Koswara, J (1986) Budidaya jagung manis (*Zea mays saccharata*) bahan kursus budidaya jagung manis dan jagung merang. Fakultas Pertanian IPB, Bogor
- Lelu, P. K., Situmeang, Y. P., Suarta, M. (2018). Aplikasi Biochar dan Kompos Terhadap Peningkatan Hasil Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*). *Gema Agro*, 23(1), 24-32.
- Mulyani Sri, E. S. (2006). *Dasar-dasar Fisiologi Tanaman*, Jakarta: SITC.
- Ngongo, P. M., Situmeang, Y. P., & Kartini, L. (2018). Utilization of Bamboo Biochar and Phonska Fertilizer on Cultivation of Maize (*Zea mays L.*). *SEAS (Sustainable Environment Agricultural Science)*, 2 (1), 67-71.
- Novizan (2007). *Petunjuk Pemupukan Yang Efektif*. Agromedia Pusaka. Jakarta.
- Situmeang, Y. P., Adnyana, I. M., Subadiyasa, I. N. N., & Merit, I. N. (2015). Effect of Dosage Biochar Bamboo, Compost, and Phonska on Growth of Maize (*Zea mays L.*) in Dryland. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 5(6), 433-439.
- Situmeang, Y. P. (2017). Utilization of Biochar, Compost, and Phonska in Improving Corn Results on Dry Land. *International Research Journal of Engineering IT and Scientific Research*, 3(3): 38-48.
- Situmeang, Y. P. 2018. Soil quality in corn cultivation using bamboo biochar, compost, and phonska. In *MATEC Web of Conferences* (Vol. 197, p. 13001). EDP Sciences.
- Sukartono, S., & Utomo, W. H. (2012). Peranan Biochar Sebagai Pembenh Tanah pada Pertanaman Jagung di Tanah Lempung Berpasir (Sandy Loam) Semiarid Tropis Lombok Utara. *Buana Sains*, 12(1), 91-98.