

Meningkatkan Kualitas Lahan dengan Aplikasi Biochar Arang Sekam dan Pupuk Hayati pada Budidaya Jagung Musim Tanam III di Kabupaten Gunungkidul

Improving Land Quality by Application of Biochar and Biofertility in Corn Cultivation of Planting Season III on Gunungkidul Regency

Damasus Riyanto^{1*)}, Sukristiyonubowo Sukristiyonubowo¹, Sugeng Widodo¹

¹Indonesian Agency for Agricultural Research and Development,
Jakarta Selatan, DKI Jakarta 12540

^{*)}Penulis untuk korespondensi : damasriy4n@yahoo.co.id

Sitasi: Riyanto D, Sukristiyonubowo S, Widodo S. 2019. Improving land quality by application of biochar and biofertility in corn cultivation of planting season III on Gunungkidul Regency. *In: Herlinda S et al. (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2019, Palembang 4-5 September 2019.* pp. 400-408. Palembang: Unsri Press.

ABSTRACT

Managing land resources and improving soil quality are currently urgent and very important for the continuation of future generations. Improvements in the quality of rainfed rice fields can be done, among others, by the application of biofertilizers and biochar. Biofertilizer is a group of living organisms whose activities can improve soil fertility. Biochar is a solid material obtained from the carbonization process of a biomass of agricultural or plantation waste. Biochar is a porous, high-carbon solid substance of more than 50%. The assessment of application biological fertilizers and biochar were carried out in Polaman, Wareng village, Wonosari district-Gunungkidul. The time of implementation in planting season III (June-September 2018) with the treatment as stated: (A) Control (without biological fertilizer and biochar) +100% chemical fertilizer according to recommendation (325 kg/ha Urea, Phonska NPK 300 kg/ha), (B) Application of Biofertilizer (Agrofit) 400 g/ha, without biochar +100% chemical fertilizer (C) Application of Biofertilizer (Agrofit), without biochar and 75% chemical fertilizer according to recommendation, (D) Application of rice husk biochar 2.0 tons/ha, + Agrofit biofertilizers and 100% chemical fertilizer (E) Application of Biofertilizers (Agrofit), and biochar 2 tons/ha +75% chemical fertilizer. Each treatment was repeated 4 times. Irrigation utilizes were used 2 existing borehole wells and support by submersible pumps which are carried out in rotation on each cooperater farmer's land. The discharge of water in its well is 2.5 liters/second. The observation of maize growth plants at 20 DAP and 40 DAP and 60 DAP were shown that the treatment B and D was the highest result in corn plant height and the amount of leaves compare to the others. While the yield of shelled corn showed that the combination of treatment with biochar application 2 tons/ha and agrofit biofertilizers +75% chemical fertilizer and application of biochar 2 tons/ha and 400 g/ha agrofit + 100% chemical fertilizer recommendation shows that the results are not significantly different, so it can be recommended that application biological fertilizers and biochar be able to save 25% chemical fertilizer. This treatment shown that was better results than control (farmer treatment) and treatment only giving biochar or biological fertilizers in single application.

Keywords: biological fertilizers, biochar, corn productivity, land quality, rainfed rice fields

ABSTRAK

Pengelolaan sumberdaya lahan dan perbaikan kualitas tanah saat ini sudah cukup mendesak dan sangat penting untuk kelanjutan generasi mendatang. Perbaikan kualitas lahan sawah tadah hujan dapat dilakukan antara lain dengan aplikasi pupuk hayati dan biochar. Pengkajian aplikasi pupuk hayati dan biochar ini dilakukan di hamparan lahan Polaman, desa Wareng kecamatan Wonosari Gunungkidul. Waktu pelaksanaan pada Musim Tanam III atau musim kemarau (bulan Juni-September 2018) dengan perlakuan (A) Kontrol (tanpa pupuk hayati dan biochar) +100% pupuk kimia sesuai rekomendasi (Urea 325 kg/ha, NPK Phonska 300 kg/ha), (B) Aplikasi Pupuk Hayati (Agrofit) 400 g/ha, tanpa biochar +100% pupuk kimia sesuai rekomendasi, (C) Aplikasi Pupuk Hayati (Agrofit), tanpa biochar dan 75% pupuk kimia sesuai rekomendasi, (D) Aplikasi biochar arang sekam 2,0 ton/ha, + pupuk hayati Agrofit dan 100% pupuk kimia. (E) Aplikasi Pupuk Hayati (Agrofit), dan biochar 2 ton/ha serta 75% pupuk kimia. Setiap perlakuan diulang 4 kali. Pengairan memanfaatkan 2 buah sumur bor dalam yang dilengkapi dengan pompa submersible dan pemberiannya dilakukan secara bergilir. Debit air sumur adalah 2,5 liter/detik. Hasil pengamatan pertumbuhan jagung umur 20 HST dan 40 HST dan 60 HST menunjukkan bahwa perlakuan B dan D memberikan tinggi tanaman dan jumlah daun tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hasil jagung pipilan pada kombinasi perlakuan dengan biochar 2 ton/ha dan pupuk hayati +75% pupuk kimia dan aplikasi biochar 2 ton/ha dan pupuk hayati agrofit+100% pupuk kimia menunjukkan hasil tidak berbeda nyata, sehingga dapat direkomendasikan bahwa aplikasi pupuk hayati dan biochar arang sekam mampu menghemat 25% pupuk kimia. Perlakuan ini menunjukkan hasil lebih baik dibandingkan kontrol (perlakuan kebiasaan petani setempat) maupun perlakuan hanya dengan pemberian biochar atau pupuk hayati secara tunggal.

Kata kunci: biochar, kualitas lahan, produktivitas jagung, pupuk hayati, sawah tadah hujan

PENDAHULUAN

Lahan sawah tadah hujan di kabupaten Gunungkidul pada umumnya hanya ditanami padi sekali dalam setahun, dan pada musim berikutnya atau Musim Tanam ke-2 hanya ditanami palawija atau bahkan dibiarkan dalam kondisi bera karena keterbatasan ketersediaan air atau sumber daya air tidak dimanfaatkan secara optimum, disamping kandungan bahan organik tanah pada umumnya dikategorikan rendah (<2%), karena limbah hasil panen diangkut seluruhnya dari lahan sebagai pakan ternak, dan input produksi yang diberikan tidak sebanding dengan nutrisi yang terangkut ke luar lahan bahkan sebagian petani masih bergantung pada pemakaian pupuk kimia (anorganik) secara berlebih dalam rangka pemacu pertumbuhan tanaman jagung. Oleh karena itu penggunaan bahan organik untuk memperbaiki produktivitas lahan serta pemanfaatan biochar sebagai bahan pembenah tanah dan penambahan kandungan C-organik perlu ditingkatkan, salah satunya dengan pemanfaatan limbah pertanian yang tersedia melimpah serta mengefisienkan penggunaan pupuk anorganik melalui aplikasi pupuk hayati maupun sesuai dengan kebutuhannya.

Biochar adalah istilah baru yang digunakan untuk menggambarkan arang hayati berpori yang terbuat dari berbagai biomasa, bahkan limbah-limbah pertanian dan perkebunan (batok kelapa, bonggol jagung, sekam dan jerami, serasah) yang diaplikasikan pada tanah. Biochar dihasilkan melalui proses pembakaran biomass namun tidak sampai menjadi abu. Biochar merupakan bentuk karbon stabil yang dihasilkan dari proses pirolisis bahan-bahan organik. Sifat fisik biochar yang memiliki banyak ruang pori, kadar air titik layu permanen yang rendah serta kapasitas air tersedianya tergolong tinggi serta mampu

memperbaiki sifat fisika tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman (Santi dan Goenadi, 2010). Dalam aplikasi biochar, perbedaan bahan baku dan ukuran partikel memberikan pengaruh yang berbeda pada tanah. Perbedaan bahan baku mengakibatkan perbedaan karakteristik dari biochar yang dihasilkan sehingga kualitas biochar juga bergantung pada jenis bahan dan karakteristik bahan yang digunakan (Shenbagavalli dan Mahimairaja, 2012).

Sombroek *et al.*, (2003), menyatakan bahwa, biochar dapat memperbaiki sifat kimia, fisik, dan biologi tanah. Pencucian pupuk N dapat dikurangi secara signifikan dengan pemberian biochar tersebut ke dalam media tanam (Steiner, 2007). Selain itu, di beberapa negara telah ditetapkan suatu kebijakan untuk mengembangkan biochar (arangsekam) dalam skala industri guna meningkatkan simpanan karbon di dalam tanah. Jika dikaitkan dengan kepedulian terhadap pemanasan global yang disebabkan oleh emisi CO₂ dan sumber gas rumah kaca lainnya, maka pemanfaatan biochar sebagai bahan ameliorant tanah memiliki prospek yang cukup baik.

Pengaruh biochar terhadap kualitas tanah dan hasil tanaman bergantung pada sumber, jenis, dan jumlah bahan baku yang digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian 4-8 ton/ha biochar meningkatkan produktivitas tanaman sebesar 20-22%, bergantung pada komoditas yang dibudidayakan (Gani, 2009). Lebih lanjut Rostaliana *et al.*, (2012) menyatakan bahwa pemanfaatan biochar 12 ton/ha memberikan pengaruh nyata terhadap berat volume tanah dan K tersedia, dan tinggi tanaman jagung. Hasil penelitian Situmeang dan Sudewa (2013) menunjukkan bahwa pemberian biochar akan meningkatkan berat basah tanaman dan berat kering oven total tanaman jagung. Pemanfaatan dosis biochar 10 ton/ha dan pupuk NPK Phonska 300 kg/ha serta kompos kotoran sapi 10 ton/ha dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung hibrida Bisi-2 (Situmeang *et al.*, 2015). Lebih lanjut Situmeang *et al.*, (2016) juga melaporkan bahwa dosis biochar 5-10 ton/ha memberikan berat segar tongkol terbaik dan dosis kompos 7,5-15 ton/ha memberikan hasil terbaik pada tinggi tanaman, berat segar tongkol, dan berat segar brangkasan tanaman jagung.

Pemanfaatan lahan sawah tadah hujan untuk pengembangan budidaya tanaman jagung memerlukan pengelolaan secara optimal dan pemupukan dengan dosis tinggi. Dalam satu siklus pertumbuhan, tanaman jagung membutuhkan unsur hara masing-masing sebesar 165 kg N/ha, 55 kg P₂O₅/ha dan 135 kg K₂O/ha agar dapat menghasilkan hasil panen yang tinggi (Nurida *et al.*, 2012). Namun ketersediaan unsur-unsur hara tersebut di lahan sawah tadah hujan masih rendah, yaitu berkisar antara 0,02% sampai 0,4% sehingga pemupukan dalam dosis tinggi merupakan suatu keharusan untuk memperoleh hasil panen yang tinggi. Hal ini akan menambah biaya produksi bagi petani, sedangkan pada umumnya petani di DIY memiliki luasan lahan rata-rata kurang dari 1000 m² dan dengan modal terbatas. Sehingga sebagai alternatifnya peningkatan produktivitas tanaman jagung di lahan sawah tadah hujan dapat dilakukan melalui kombinasi penerapan teknologi, khususnya penggunaan varietas unggul dan pemupukan berimbang yang menerapkan aplikasi bahan pembenah tanah (biochar) yang dikombinasikan dengan aplikasi pupuk hayati dapat lebih meningkatkan serapan hara dan menghasilkan panen jagung yang maksimum. Disamping itu, peningkatan pemakaian pupuk kimia makin kurang efektif dan efisien, serta mengakibatkan berbagai dampak yang kurang menguntungkan terhadap kondisi tanah dan menimbulkan dampak negatif terhadap kelestarian lingkungan.

Mengingat hal tersebut maka seiring dengan berkembangnya kesadaran tentang pertanian berkelanjutan maka perlu diterapkannya pemanfaatan limbah hasil panen sebagai sumber bahan organik dalam pengelolaan hara tanah. Penggunaan bahan organik ke dalam tanah dapat memberikan peranan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Engelstad, 1997).

Pupuk hayati (*biofertilizer*) dapat didefinisikan sebagai substansi yang mengandung mikroorganisme hidup yang mengkolonisasi rhizosfer atau bagian dalam tanaman dan memacu pertumbuhan dengan jalan meningkatkan pasokan ketersediaan hara primer dan atau stimulus pertumbuhan tanaman target, bila dipakai pada benih, permukaan tanaman atau tanah (Mahbub, 1999). Pemanfaatan pupuk hayati dilakukan berdasarkan respon positif terhadap peningkatan efektivitas dan efisiensi pemupukan sehingga dapat menghemat biaya pupuk dan penggunaan tenaga kerja. Teknologi yang dapat digunakan adalah penerapan pupuk mikroba (*microbialfertilizer*).

Dalam hal ini suplai sebagian unsure hara yang dibutuhkan tanaman dapat dilakukan oleh bakteri rhizosfer yang mempunyai kemampuan menambat N dari udara dan mikroba pelarut fosfat yang dapat menambang P di dalam tanah menjadi P tersedia bagi pertumbuhan tanaman, sehingga dapat menghemat penggunaan pupuk anorganik. Dari hasil penelitian Isgitani *et al.*, (2005) di dapatkan bahwa pemberian bakteri pelarut fosfat dapat meningkatkan jumlah dan berat biji serta secara nyata meningkatkan pertumbuhan vegetative tanaman jagung. Pemanfaatan cendawan mikoriza arbuskular (CMA) sebagai pupuk hayati yang mampu hidup di dalam jaringan tanaman (*endofitik*) yang dapat berfungsi memacu pertumbuhan dan melindungi tanaman inangnya, merupakan suatu hal yang lebih menjanjikan terhadap peningkatan efisiensi pemupukan.

Beberapa hasil penelitian membuktikan bahwa CMA mampu meningkatkan serapan hara, baik hara makro maupun hara mikro, sehingga penggunaan CMA dapat dijadikan sebagai alat biologis untuk mengurangi dan mengefisienkan penggunaan pupuk kimia. Berdasarkan uraian di atas, pengkajian aplikasi biochar yang dikombinasikan dengan pupuk organik dan hayati terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.) dengan varietas terpilih di lahan sawah tadah hujan sangat diperlukan untuk mendapatkan informasi yang komprehensif dalam upaya peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung.

Tujuan dari Penelitian ini adalah mengkaji inovasi teknologi pengelolaan hara dan bahan organik dengan penggunaan biochar dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan, sifat-sifat tanah dan hasil tanaman jagung pada MK III di lahan sawah tadah hujan Kabupaten Gunungkidul.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di lahan sawah tadah hujan yang dimiliki oleh petani kooperator di Desa Wareng, Kabupaten Wonosari, Kabupaten Gunungkidul dengan topografi agak datar 3-10%. Jenis tanah digolongkan sebagai Inceptisols. Penelitian dilakukan selama Musim Tanam ketiga (Juni-September 2018).

Alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah traktor, pompa submersible, selang panjang, cangkul, penyemprot HPT, gelas ukur, alat meteran, alat tulis, kamera, termometer, timbangan analitik, timbangan biomassa, karung, ember, plastik, arit dan alat budi daya jagung lain yang biasa digunakan oleh petani setempat.

Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan ini meliputi benih jagung varietas Bisi 18, Urea, SP-36, KCl dan Phonska, pupuk hayati Agprofit, dan pestisida hayati.

Metode Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAK) dan diulang 3 kali, dimana lahan petani sebagai ulangannya. Perlakuan yang diuji dalam percobaan ini (Tabel 1).

Tabel 1. Macam perlakuan pada aplikasi biochar dan pupuk hayati untuk tanaman jagung MT III di lahan sawah tadah hujan

Komponen Teknologi	Teknologi Eksisting/ Petani (TP)	Teknologi Introduksi-1 (TI-1)	Teknologi Introduksi-2 (TI-2)	Teknologi Introduksi-3 (TI-3)	Teknologi Introduksi-4 (TI-4)
Biochar (kg/ha)	-	-	-	2.000	2.000
Pupuk Hayati	-	Agrofit	Agrofit	Agrofit	Agrofit
Pupuk Kimia N, P dan K (kg/ha)	Dosis 100% Rekomendasi spesifik lokasi	Dosis 100% Rekomendasi	Dosis 75% Rekomendasi	Dosis 100% Rekomendasi	Dosis 75% Rekomendasi
Pupuk kandang (kg/ha)	Kebiasaan petani (sekitar 3 ton/ha/musim)	Kebiasaan petani (sekitar 3 ton/ha/musim)	Kebiasaan petani (sekitar 3 ton/ha)	Kebiasaan petani (sekitar 3 ton/ha)	Kebiasaan petani (sekitar 3 ton/ha)

Keterangan: Semua perlakuan menggunakan penanaman sistem tajarwo (80x40x25) cm

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Agroklimat Lahan Penelitian

Suhu rata-rata maksimum dan minimum selama percobaan adalah 32,50⁰C dan 25,28⁰C. Suhu sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman jagung dan pengisian biji-bijian. Suhu rendah dan kelembaban tinggi pada tahap berbunga dapat mempengaruhi proses pemupukan sehingga biji menjadi kosong. Sebenarnya setiap kenaikan suhu 10⁰C akan mengurangi hasil sebesar 0,6 ton/ha (Aprian F *et al.*, 2014)

Kelembaban rata-rata selama percobaan adalah 68%. Kelembaban tanah mempengaruhi pertumbuhan tanaman jagung baik secara langsung maupun tidak langsung. Kondisi lembab di sekitar lahan sawah untuk pertanaman jagung akan menyebabkan munculnya serangan penyakit dan resistensi tanaman jagung akan berkurang (Makarim dan Suhartatik, 2009) Curah hujan tahunan rata-rata di Kabupaten Wonosari adalah 2011 mm/tahun dengan irigasi mengandalkan air hujan plus sumber air tambahan dari 2 (dua) sumur bor dalam. pH tanah di daerah penelitian diklasifikasikan sebagai sedikit alkali (pH 7,32-7,76), sedangkan kandungan C-organik dan N-total adalah 1,16% dan 0,16%, rasio C/N adalah 7,25 (diklasifikasikan sebagai kategori rendah). Total P₂O₅ adalah 165,3 mg/100g sedangkan K₂O total adalah 46,7 mg/100g.

Selama penelitian penyiraman ladang jagung dilakukan dengan mengandalkan air hujan (musim tanam ketiga) dan irigasi tambahan diambil dari dua sumur dalam di dekat area persawahan. Penyiraman setiap petani dilakukan sekitar 5-6 kali dalam satu musim selama 5-7 jam/hari setelah penanaman benih hingga tahap berbunga. Kontribusi kepada kolompok tani per jam adalah Rp.25.000,-

Hasil pengamatan pertumbuhan jagung yang meliputi jumlah daun dan tinggi tanaman berumur 20, 40 dan 60 HST disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 di atas bahwa tinggi tanaman jagung dengan perlakuan TI-3 (Aplikasi dengan Biochar 2 ton/ha+Agrofit 400 gr/ha+dosis pupuk anorganik 100% sesuai rekomendasi) memiliki pertumbuhan yang paling baik dibandingkan perlakuan yang lain namun perlakuan TI-4 (Aplikasi dengan Biochar 2 ton/ha+Agrofit 400 gr/ha+dosis pupuk anorganik 75% sesuai rekomendasi) adalah tidak berbeda nyata dengan perlakuan TI-3. Hal ini sesuai dengan penelitian dari Rostaliana P *et al.* (2012), yang menyatakan bahwa pemanfaatan biochar memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan kualitas lahan dan tinggi tanaman jagung.

Tabel 2. Rerata tinggi tanaman jagung Varietas Bisi 18 Hibrida dan jumlah daun pada umur 20, 40 dan 60 HST di kec. Wonosari, Gunungkidul MT III tahun 2018

Kode Perlakuan	Uraian Perlakuan	Tinggi Tanaman Jagung (cm)			Jumlah Daun		
		20 HST	40 HST	60 HST	20 HST	40 HST	60 HST
TP	Tanpa Agrofit dan Biochar. Pupuk Anorganik 100% dosis rekomendasi	55,02 _b	104,88 _c	202,78 _c	5,6 _b	11,4 _a	15,2 _b
TI-1	Agrofit + 100% dosis pupuk anorganik sesuai rekomendasi	58,18 _{ab}	114,48 _b	218,14 _a	6,4 _{ab}	11,6 _a	15,8 _a
TI-2	Agrofit + 75% dosis pupuk anorganik sesuai rekomendasi	60,68 _a	109,8 _{bc}	212,14 _b	6,0 _b	12,4 _a	15,6 _{ab}
TI-3	Biochar 2 ton/ha + Agrofit + 100% dosis pupuk anorganik sesuai rekomendasi	59,94 _{ab}	127,1 _a	221,16 _a	7,4 _a	11,6 _a	16,4 _a
TI-4	Biochar 2 ton/ha + Agrofit + 75% dosis pupuk anorganik sesuai rekomendasi	55,52 _b	122,18 _a	215,64 _{ab}	6,2 _{ab}	11,2 _a	16,0 _a
Koefisien Keragaman (%)		7,37	8,21	5,83	9,67	9,14	8,62

Catatan: Dalam satu kolom angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%

Selanjutnya lahan sawah di desa Wareng hanya mengandalkan curah hujan dan pada musim kemarau tanahnya pecah-pecah dan kering, hal itu dapat diatasi dengan adanya 2 buah sumur bor submersible yang dikelola bersama oleh kelompok tani setempat. Sehingga pengairan di lahan sawah dapat dilakukan secara teratur. Berdasarkan hasil penelitian terbukti bahwa biochar mampu menyerap air dengan kapasitas tinggi disamping itu dapat menahan air lebih lama di dalam tanah. Biochar terbentuk dari rangkaian rantai karbon yang panjang dan memiliki ruang pori yang banyak. Sifatnya yang menyerupai spon dan tidak mudah dirombak menjadikan pilihan yang tepat diaplikasikan di lahan sawah tadah hujan yang kering karena memiliki kemampuan menahan air lebih lama. Hal ini terbukti dengan hasil pengamatan bahwa tanaman yang diberikan perlakuan biochar memiliki pertumbuhan paling baik dibandingkan perlakuan tanpa aplikasi biochar arang sekam. Selain itu adanya perlakuan kombinasi biochar dan pupuk hayati agrofit pada tanaman jagung ternyata memberikan pengaruh ganda, selain meningkatkan ketersediaan unsur-unsur hara dan kemampuan menahan air pada kondisi kapasitas lapang maka mikroba yang terkandung dalam pupuk hayati juga dapat memacu peningkatan serapan hara sehingga hasil pertumbuhan menjadi lebih baik dibandingkan perlakuan lain.

Berdasarkan Tabel 2, jumlah daun tanaman jagung varietas Bisi 18 pada perlakuan petani dengan perlakuan introduksi dari Balitbangtan tidak terdapat perbedaan hanya pada umur 20 dan 40 HST, namun setelah pada fase vegetatif maksimum (umur 60 HST), pada perlakuan petani dan perlakuan introduksi dengan aplikasi pupuk hayati Agrofit dan biochar arang sekam terdapat perbedaan nyata, terutama pada perlakuan TI-3 yang merupakan perlakuan kombinasi pemanfaatan biochar arang sekam 2 ton/ha+Agrofit 400 gr/ha + pupuk anorganik 100% rekomendasi, memiliki pertumbuhan jumlah daun tertinggi dibandingkan perlakuan lain.

Pertumbuhan Komponen Hasil Tanaman Jagung

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa aplikasi yang hanya menggunakan pupuk kimia saja (Perlakuan petani-TP) tanpa diimbangi dengan aplikasi penambahan bahan organik yang

cukup (biochar) masih memberikan hasil berat tongkol yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan kombinasi pupuk hayati agrofit dan aplikasi biochar arang sekam dengan dosis 2 ton/ha (perlakuan TI-3) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan hasil pengamatan diameter tongkol dan panjang tongkol tidak menunjukkan beda nyata pada semua perlakuan yang diterapkan. Untuk jumlah baris per tongkol dengan teknologi introduksi dari Balitbangtan memberikan kenaikan 11,97% jumlah baris per tongkol lebih banyak pada perlakuan TI-1 dan TI-3 dan berbeda nyata (signifikan) dibandingkan perlakuan petani setempat (kontrol).

Tabel 3. Rerata komponen hasil tanaman jagung Varietas Bisi 18 dengan aplikasi biochar dan pupuk hayati Agrofit di Wareng - Wonosari, Gunungkidul

Kode Perlakuan	Uraian Perlakuan	Rerata Berat Tongkol dan Klobot (g)	Rerata Berat tongkol tanpa klobot (g)	Diameter tongkol (cm)	Panjang tongkol (cm)	Jumlah Baris per tongkol
TP	Tanpa Agrofit dan Biochar. Pupuk Anorganik 100% dosis rekomendasi	277,576 _c	171,98 _c	15,83 _b	17,85 _a	14,2 _b
TI-1	Agrofit + 100% dosis pupuk anorganik sesuai rekomendasi	296,862 _b	188,39 _{bc}	16,81 _a	18,46 _a	15,7 _a
TI-2	Agrofit + 75% dosis pupuk anorganik sesuai rekomendasi	301,564 _b	190,72 _{bc}	16,95 _a	18,61 _a	15,2 _{ab}
TI-3	Biochar 2 ton/ha + Agrofit + 100% dosis pupuk anorganik sesuai rekomendasi	319,718 _a	218,47 _a	17,43 _a	18,93 _a	15,9 _a
TI-4	Biochar 2 ton/ha + Agrofit + 75% dosis pupuk anorganik sesuai rekomendasi	310,448 _{ab}	196,51 _{ab}	17,05 _a	18,32 _a	15,7 _a
Koefisien Keragaman (%)		11,56	12,37	8,92	9,67	7,14

Catatan: Dalam satu kolom angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%

Hasil penimbangan biomass panen jagung dan berat pipilan biji jagung serta bobot 100 biji (Tabel 4). Berdasarkan Tabel 4 terlihat bahwa penerapan teknologi dari Balitbangtan dengan aplikasi kombinasi pemberian Biochar arang sekam dan pupuk hayati Agrofit+pupuk anorganik 100% sesuai rekomendasi pada tanaman jagung memberikan hasil biomass tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan petani (TP) maupun perlakuan hanya dengan aplikasi Agrofit saja+pupuk anorganik sesuai rekomendasi (Perlakuan TI-1 dan TI-2). Hal ini disebabkan lahan sawah tadah hujan yang digunakan untuk penelitian kadar C-organik sangat rendah (< 2%) sehingga beberapa unsur hara yang diperlukan tanaman jagung menjadi tidak tersedia karena diikat kuat oleh kompleks jerapan liat yang memiliki jenis tanah Vertisol. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dari Sandiwantoro *et al* (2017), yang menyatakan bahwa pemberian biochar sebanyak 10 ton/ha memberikan

pengaruh nyata terhadap bobot segar tongkol berkelobot pada tanaman jagung manis dibandingkan perlakuan tanpa biochar.

Tabel 4. Rerata hasil panen tanaman jagung varietas Bisi 18 dengan aplikasi biochar dan pupuk hayati Agrofit di Wareng, Wonosari, Gunungkidul pada MK 2018

Kode Perlakuan	Uraian Perlakuan	Rerata Berat Biomass Basah (kg /ha)	Bobot 100 Biji Jagung (g)	Rerata Berat Pipilan Kering (kg/ha)
TP	Tanpa Agrofit dan Biochar. Pupuk Anorganik 100% dosis rekomendasi	10.461 _c	25,87 _c	6.316 _c
TI-1	Agrofit + 100% dosis pupuk anorganik sesuai rekomendasi	11.712 _b	26,18 _{bc}	6.910 _b
TI-2	Agrofit + 75% dosis pupuk anorganik sesuai rekomendasi	11.934 _b	26,29 _{bc}	6.612 _b
TI-3	Biochar 2 ton/ha + Agrofit + 100% dosis pupuk anorganik sesuai rekomendasi	12.835 _a	26,85 _a	7.945 _a
TI-4	Biochar 2 ton/ha + Agrofit + 75% dosis pupuk anorganik sesuai rekomendasi	12.034 _a	26,61 _{ab}	7.524 _a
Koefisien Keragaman (%)		12,74	5,43	11.86

Catatan: Dalam satu kolom angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%

KESIMPULAN

Pemberian biochar dan pupuk hayati secara bersamaan/kombinasi memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan komponen produksi serta hasil pipilan kering jagung hibrida varietas Bisi 18 dibandingkan perlakuan petani (kontrol) di lahan sawah kecamatan Wonosari-Gunungkidul. Perlakuan terbaik dan layak secara ekonomi untuk usahatani adalah TI-4 (75% pupuk kimia+Pupuk hayati+biochar 2 ton/ha) dengan hasil pipilan jagung sebesar 7.524 ton/ha dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan TI-3 (100% pupuk kimia+Pupuk hayati+biochar 2 ton/ha) yaitu 7,945 ton/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprian F, Setianingsih YD, Muntia U, Susanti KA. 2014. Analisis curah hujan sebagai upaya meminimalisir dampak kekeringan di Kabupaten Gunungkidul. *Khazanah Jurnal*. 6 (2): 13-22.
- Engelstad OP. 1997. *Teknologi dan penggunaan pupuk*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Gani A. 2009. *Potensi arang hayati biochar sebagai komponen teknologi perbaikan produktivitas lahan pertanian*. Sukamandi: Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Isgitani M, Kabirun S, Siradz SA. 2005. The effect of bacterial solvent inoculation of phosphate on the growth of shorgum on various P content of soil. *Journal of Soil Science and Environment*: (5): 48–54.
- Lehmann J, Joseph S. 2009. *Biochar for environmental management*. Science and Technology. United Kingdom: Earthscan Ltd.
- Makarim, A.K. dan E. Suhartatik. 2009. *Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi*. Bogor: Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Bogor: pp .309-312.
- Mahbub IA. 1999. Pengaruh mikoriza dan kapur super fosfat terhadap ketersediaan P tanah, serapan P tanaman dan hasil jagung pada ultisol. *Jurnal Agronomi*. 8: 121-124.

- Nurida NL, Rachman A, Sutono. 2012. Potensi pembenah tanah biochar dalam pemulihan sifat tanah terdegradasi dan peningkatan hasil jagung pada typic kanhapludults Lampung. *Buana Sains Jurnal*. 12 (1): 69-74.
- Rostaliana P, Prawito P, Turmudi E. 2012. Pemanfaatan biochar untuk perbaikan kualitas tanah dengan indikator tanaman jagung hibrida dan padi gogo pada system lahan tebang dan bakar. *Naturalis-Jurnal Penelitian Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 1 (3): 179-188.
- Sandiwantoro RT, Murdiono WE, Islami T. 2017. Pengaruh sistem olah tanah dan biochar pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea Mays saccharata Sturt.*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 5 (10): 12-20.
- Santi LM, Goenadi DH. 2010. Pemanfaatan biochar sebagai pembawa mikroba untuk pemantapan agregat tanah ultisol dari taman Bago-Lampung. *J. Menara Perkebunan*. 78(2): 52-60.
- Shenbagavalli S, Mahimairaja S. 2012. Characterization and effect of biochar on nitrogen and carbon dynamics in soil. *International J. of Advanced Biological Res.* 2: 249-255.
- Situmeang YP, Sudewa KA. 2013. Respon pertumbuhan vegetatif pertumbuhan tanaman jagung pulut pada aplikasi biochar limbah bambu. *Prosiding Seminar Nasional dalam rangka Dies Natalis ke- 29 Universitas Warmadewa*. Denpasar.
- Situmeang YP, Adnyana IM, Subadiyasa INN, Merit IN. 2015. Effect of dose biochar bamboo, compost and phonska on growth of maize in Dry Land. *International Jour. On Adv. Sci. Engineering IT*. 5 (6).
- Situmeang YP, Sudewa KA, Suarta M, Andriani AASR. 2016. Biochar and Compost Effect on the Growth and Yield of Sweet Corn. Faculty of Agriculture Warmadewa. Denpasar – Bali. *Jurnal Pertanian*. XVI (36).
- Sombroek W, Ruivo ML, Fearnside PM, Glaser B, Lehmann J. 2003. Amazonian dark earths as carbon stores and sinks. In: Lehmann J et al. (eds.). *Amazonian Dark Earths: Origin, Properties, Management, Dordrecht*. Kluwer Academic Publishers. p.125-139.
- Steiner C, Teixeira WG, Lehmann J, Nehls T, de Macêdo JLV, Blum WEH, Zech W. 2007. Long term effects of manure, charcoal and mineral fertilization on crop production and fertility on a highly weathered Central Amazonian upland soil. *Plant Soil Journal*. 291: 275–290.