

INVENTARISASI PENYAKIT DAN ANALISIS PERTANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.) DARI APLIKASI BERBAGAI JENIS BIOCHAR DAN PUPUK FOSFOR

*Disease Inventory and Maize (*Zea mays* L.) Analysis Planting on the Application
of Biochar Types and Phosphorus*

Aci Prima Dini¹, Suskandini Ratih Dirmawati^{*2}, Liska Mutiara Septiana³,
Titik Nur Aeny², Lestari Wibowo²

¹Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

²Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

³Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

Jln. Sumantri Brojonegoro No 1 Gedung Meneng Bandar Lampung

*E-mail Korespondensi: suskandini.ratih@fp.unila.ac.id

ABSTRAK

Jagung menjadi komoditas unggulan yang berperan sebagai pemasok bahan baku industri dan pangan. Namun demikian produktivitas jagung masih belum maksimal karena faktor fisik di antaranya kondisi tanah serta faktor biotik di antaranya penyakit tanaman jagung dan juga pengaruh faktor sosioekonomi. Sebanyak 25% jenis tanah di Indonesia didominasi oleh jenis tanah ultisol yang dicirikan dengan pH asam, P rendah tersedia, C-organik rendah, dan produktivitas rendah. Selain itu, terdapat penyakit tanaman jagung yang menyebabkan kehilangan hasil diantaranya bulai, hawar, karat, dan busuk pelepah. Oleh karena itu, diperlukan upaya peningkatan produktivitas yang berkesinambungan dengan aplikasi *biochar* dan pupuk fosfor. Penelitian ini bertujuan untuk menginventarisasi penyakit pada pertanaman jagung, pengaruh *biochar*, pupuk fosfor dan interaksinya terhadap persentase keterjadian penyakit dan persentase keparahan penyakit, pertumbuhan dan produksi jagung, serta pH, dan C-Organik tanah. Penelitian dirancang dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan faktor pertama *biochar* dengan empat taraf perlakuan yaitu tanpa *biochar* (B0), *biochar* sekam padi (B1), *biochar* tongkol jagung (B2), dan *biochar* batang singkong (B3) dengan dosis *biochar* 10 ton⁻¹ serta faktor kedua yaitu pupuk fosfor dengan dua taraf perlakuan yaitu tanpa pupuk fosfor (P0) dan pupuk fosfor dengan dosis 222,2 kg ha⁻¹. Hasil penelitian menunjukkan masih didapatkan empat penyakit tanaman jagung setelah aplikasi *biochar* dan pupuk fosfor yaitu bulai (*Peroniscleosporea* sp.), hawar (*Bipolaris maydis*), karat (*Puccinia polysora*), dan busuk pelepah (*Fusarium* spp.). *Biochar* tongkol jagung dan batang singkong menurunkan keterjadian hawar pada 6 MST. *Biochar* dapat meningkatkan tinggi tanaman, produksi jagung, dan pH tanah. Interaksi *biochar* dan pupuk fosfor meningkatkan diameter batang.

Kata kunci: *Biochar*, Fosfor, Penyakit, Jagung

ABSTRACT

Zea mays is an important commodity for industrial materials and food suppliers. However, maize productivity is not maximized which is caused such as physical factor (soil type) and biology factor such as pathogens, and socio-economic of farmers. 25% of soil types in Indonesia are ultisol which is characterized by low pH, low available P, low C-organic, and low productivity. In another case, there are important maize diseases that may cause yield loss such as downy mildew, blight, rust, and midrib rot. Therefore, sustainable productivity improvements are required, specifically the application of *biochar* and phosphorus. *Biochar* can increase pH, C-organic, available plant nutrients, and suppress several plant diseases. This research aimed to inventory maize diseases, the effect of *biochar*, phosphorus,

and their interaction on disease incidence and disease severity, maize growth and production, soil pH, and C-organic. This research was designed in factorial Randomized Group Design with the factors biochar with four treatment levels included no biochar (B0), rice husk biochar (B2), maize cob biochar (B2), and cassava stalk biochar (B3) at a dose of 10 tons.ha⁻¹ and phosphor with two treatments level included no phosphor (P0) and phosphor at a dose of 222.2 kg.ha⁻¹ (P1). The results showed that there were four maize diseases after application of biochar and phosphor, which are downy mildew (*Peronosclerospora* sp.), blight (*Bipolaris maydis*), southern maize rust (*Puccinia polysora*), and midrib rot (*Fusarium* spp.). Biochar maize cobs and cassava stems suppress the incidence of blight at 6th week. Biochars increase plant height, production, and soil pH. Interactions of biochar and phosphor increase plant stem diameter.

Keywords: Biochar, Disease, Maize, Phosphor

PENDAHULUAN

Jagung menjadi salah satu komoditas unggulan di Indonesia yang digunakan sebagai bahan industri dan pangan. Badan Pusat Statistik (2018) menyatakan terjadi peningkatan perluasan panen jagung sebesar 0,77%, tetapi kegiatan impor jagung masih dilakukan. Hal ini mengindikasikan bahwa produktivitas jagung belum maksimal. Adapun hal tersebut terjadi karena faktor pembatas pertumbuhan jagung yang belum teratasi. Menurut Megasari dan Nuriyadi (2019), faktor-faktor tersebut di antaranya fisik seperti iklim dan jenis tanah, faktor biologi seperti hama, patogen, dan gulma, serta faktor sosial ekonomi petani.

Faktor fisik dan biologi yang menjadi penghambat produksi jagung ialah jenis tanah dan penyakit tanaman jagung. Hal ini dapat dimengerti 25% luas daratan Indonesia merupakan ordo tanah ultisol dengan pH asam, kandungan organik rendah, miskin hara fosfor, kalium, kalsium, magnesium, bahkan jenuh aluminium sehingga produktivitas rendah (Sipayung dkk 2014). Faktor biologi berupa penyakit tanaman dinyatakan Dheni dkk. (2011), berupa penyakit-penyakit jagung yang menyebabkan kehilangan hasil yaitu penyakit bulai (*Peronosclerospora* sp.), hawar daun (*Helminthosporium* sp.), penyakit karat daun (*Puccinia* sp.), busuk tongkol (*Fusarium* sp.) dan bercak daun (*Drechslera* spp.).

Berdasarkan informasi tersebut dilakukan upaya mengatasi penurunan produksi jagung dengan cara berkesinambungan berupa aplikasi *biochar*

dan pupuk fosfor. *Biochar* merupakan bahan amelioran tanah. *Biochar* dipilih karena dapat meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman dan meningkatkan kemampuan tanah menahan air (Herman dan Resigia, 2018). Badan Penelitian dan Pengembangan (2015) juga menyebutkan bahwa *biochar* dapat mengurangi penyakit-penyakit tanaman tertentu. Sementara itu, aplikasi pupuk fosfor diharapkan mampu meningkatkan ketersediaan fosfor bagi tanaman dan ketahanan tanaman sehingga diharapkan mengurangi keterjadian dan keparahan penyakit tanaman.

Dengan demikian, produksi jagung dapat dipertahankan melalui analisis pertanian yang menggambarkan pengaruh *biochar*, pupuk fosfor, dan interaksinya terhadap persentase intensitas penyakit yaitu keterjadian dan keparahan penyakit jagung, produksi dan pertumbuhan jagung, analisis tanah meliputi pH tanah dan C-organik, serta karakteristik *biochar*.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan Maret 2022 sampai dengan Januari 2023. Penanaman jagung varietas Bisi 22 dengan aplikasi *biochar* dan pupuk fosfor dilaksanakan di Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Isolasi dan identifikasi pathogen penyebab penyakit jagung dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi dan Laboratorium Penyakit Ilmu Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Alat-alat yang digunakan untuk penanaman dan aplikasi *biochar* yaitu: cangkul, meteran, jangka sorong, timbangan, serta alat-alat yang digunakan untuk isolasi dan identifikasi patogen tanaman jagung adalah mikroskop Olympus CX23. Bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu: *biochar* sekam padi, tongkol jagung, dan batang singkong, pupuk TSP, KCl, dan urea, benih jagung, media PSA (*Potato Succrose Agar*), alkohol 70%, air steril, dan NaOCl 2%.

Penelitian dirancang dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor yaitu pemberian *biochar* 10 ton.ha⁻¹ dengan empat taraf perlakuan yaitu: B0= tanpa *biochar*, B1= *biochar* sekam padi; B2= *biochar* tongkol jagung; B3= *biochar* batang singkong) dan pupuk fosfor dengan dua taraf perlakuan, yaitu: P0= tanpa pemberian pupuk fosfor; P1= pemberian pupuk TSP 222,2 kg.ha⁻¹). Seluruh kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga terdapat tiga blok dengan masing-masing kombinasi perlakuan. Terdapat 24 petak percobaan. Masing masing berukuran 3 x 3 m.

Penelitian diawali pembuatan *biochar* sekam padi, tongkol jagung, dan batang singkong. *Biochar* sekam padi dibuat dengan cara meletakkan kawat kasa berbentuk silinder di tengah sekam padi yang dibentuk kerucut kemudian diletakkan api kecil di tengah kawat kasa tersebut sehingga terjadi pirolisis. *Biochar* tongkol jagung dan batang singkong dibuat dengan alat drum tertutup selama ±6 jam atau sampai bahan menjadi *biochar*. *Biochar* kemudian diayak untuk mendapatkan ukuran yang seragam. *Biochar* diaplikasikan satu minggu sebelum dilakukan penanaman jagung.

Pengamatan persentase intensitas penyakit tanaman dilakukan dengan menghitung persentase keterjadian dan persentase keparahan yang terjadi. Pengamatan persentase keterjadian dan keparahan penyakit ada 2-9 MST. Keterjadian penyakit dihitung dengan rumus

berikut.

$$TP = \frac{n}{N} \times 100\% \quad (1)$$

(Sumber: Ginting dan Aeny, 2022)

Keterangan: TP: keterjadian penyakit; n: jumlah tanaman yang terserang; N : jumlah seluruh tanaman yang diamati

Keparahan penyakit dihitung dengan rumus berikut (Sumber: Ginting dan Aeny, 2022).

$$PP = \frac{\sum(n_i \times v_i)}{N \times V} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

PP = keparahan penyakit;

n = jumlah tanaman yang terserang;

N = jumlah seluruh tanaman yang diamati;

v = skor pada tanaman sampel;

V = skor tertinggi yang digunakan.

Perhitungan keparahan penyakit dilakukan pada gejala penyakit tanaman non-sistemik dan menggunakan skor penyakit sebagai berikut.

Tabel 1. Skor penyakit

Skor	Deskripsi	Keterangan
0	Tidak ada gejala	Sehat
1	Gejala <10%	Ringan
2	Gejala 10-25%	Agak parah
3	Gejala 26-50%	Parah
4	Gejala >50%	Sangat parah

(Sumber: Ginting dan Aeny, 2022)

Data diuji homogenitasnya dengan uji Barlett dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Tanah Awal

Biochar yang diaplikasikan memiliki karakteristik kadar air (%), pH, rasio C/N (%), N total (%), dan karbon (%) yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria berbagai jenis *biochar*

Parameter Pengukuran	<i>Biochar</i> sekam padi	<i>Biochar</i> Tongkol Jagung	<i>Biochar</i> Batang Singkong
Kadar air (%)	8,7	13,58	9,2
pH	6,5	9,2	10,1
Carbon (%)	29,38	54,58	58,53
N total (%)	0,28	0,66	0,52
C/N	104,93	82,7	112,52

Analisis tanah untuk mengetahui pH dan C organik sebelum aplikasi *biochar* dan pupuk fosfor (Tabel 3). Analisis dilakukan di masing-masing blok dengan dua sampel sebagai perbandingan.

Tabel 3. Analisis tanah awal

Jenis Analisis	Blok	Nilai	Kriteria
pH	1	6,27-6,33	agak asam
	2	6,16-6,18	agak asam
	3	6,4	agak asam
C-Organik	1	0,97-1,46	sangat rendah – rendah
	2	1,59-1,62	rendah
	3	1,85-2,17	rendah – sedang

Di lahan pertanaman jagung Bisi 22 diperoleh gejala empat penyakit tanaman jagung setelah aplikasi *biochar* dan pupuk fosfor yaitu bulai (*Peronosclerospora* sp.), hawar (*Bipolaris maydis* (Anamorph & syn. *Helminthosporium maydis*), karat (*Puccinia polysora*), dan busuk pelepah (*Fusarium* sp.)

Penyakit Bulai

Penyakit bulai memiliki gejala berupa klorotik di sepanjang daun dan dimulai dari titik tumbuh atau daun muda (Gambar 1a). Tanaman jagung terinfeksi bulai memiliki ukuran yang lebih kecil, tidak dapat menghasilkan tongkol, dan apabila keparahan penyakit tinggi tanaman menjadi layu, kering, kemudian mati. Gejala tersebut sesuai dengan Ginting dkk (2020), dan disebabkan oleh *Peronosclerospora* sp.

Penyakit Hawar

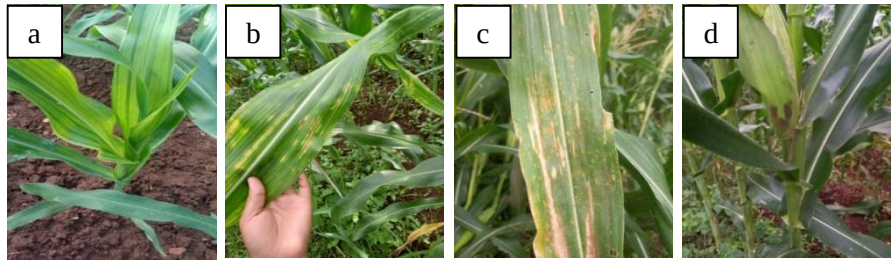
Penyakit hawar memiliki gejala nekrotik berbentuk oval pada jaringan daun daun tua. Nekrotik, jaringan berwarna kecoklatan hingga hitam (Gambar 1b). Koloni isolat penyebab penyakit hawar (Gambar 2a dan 2b) berwarna abu abu kehijauan dengan tepian berwarna putih. Terdapat konidia tunggal yang berbentuk elips dan hifa yang bersekat. Barnett (1969) menyatakan bahwa penyakit hawar jagung disebabkan oleh *Bipolaris maydis* (Anamorph & syn. *Helminthosporium maydis*).

Penyakit Karat

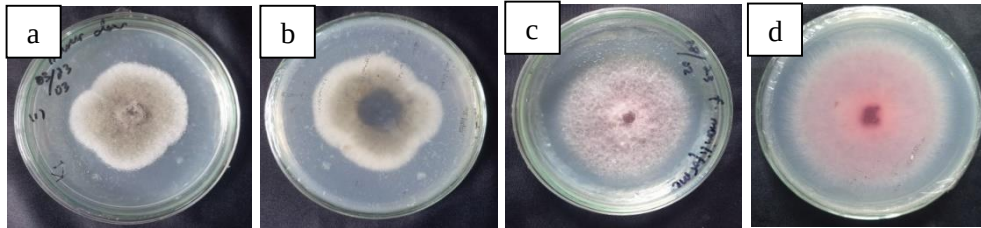
Penyakit karat menunjukkan gejala dan tanda berupa urediniospora berwarna coklat muda sampai kuning kemerahan atau oranye pada permukaan atas daun (Gambar 1c). Penyakit karat menginfeksi pada fase generatif tanaman. Urediniospora memiliki bentuk bulat sampai oval (Gambar 3). Setelah dicocokkan dengan pustaka, penyakit karat *Southern Corn Rust* (SCR) disebabkan oleh *Puccinia polysora* (Isakeit dkk, 2020; Check dkk, 2022).

Penyakit Busuk Pelepah

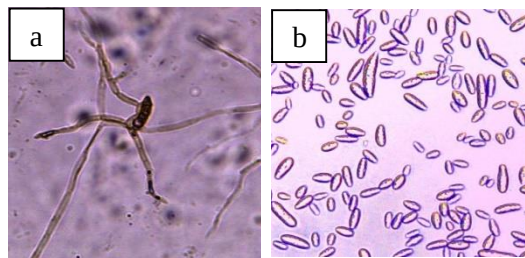
Penyakit busuk pelepah memiliki gejala nekrotik hitam pada pelepah daun dengan bentuk yang tidak beraturan (Gambar 1d). Jaringan tanaman mengering dan mati. Setelah dilakukan isolasi bagian tanaman yang bergejala, didapatkan dua isolat dengan dua karakteristik berupa warna koloni permukaan atas merah muda keunguan dengan tepi dan permukaan atas koloni berwarna putih (Gambar 2 a, 2b, 2c, 2d). Lebih lanjut pengamatan mikroskopi menunjukkan hifa bersekat, makrokonidia yang berbentuk lonjong melengkung, dan mikrokonidia berbentuk silindris. Sesuai dengan Barnett (1969), maka isolat jamur penyebab busuk pelepah diduga *Fusarium* spp.



Gambar 1. Gejala penyakit (a) Bulai; (b) Hawar; (c) Karat; (d) Busuk pelepah.



Gambar 2. Koloni jamur (a) *B. maydis* permukaan atas; (b) *B. maydis* permukaan bawah; (c) *Fusarium* spp. permukaan atas; (d) *Fusarium* spp. permukaan bawah.



Gambar 3. Mikroskopis jamur (A) *B. maydis*; (B) *Fusarium* spp. (perbesaran 400x).

Tabel 4. Pengaruh *biochar* dan pupuk fosfor terhadap keterjadian penyakit bulai, hawar, karat, dan busuk pelepah

Perlakuan	Bulai 6 MST (%)	Hawar 6 MST (%)	Karat 6 MST (%)	Busuk Pelepah 6 MST (%)
B0 (Tanpa <i>biochar</i>)	4,44	9,44ab	7,78	2,78
B1 (<i>Biochar</i> sekam padi)	3,33	11,67b	7,56	1,11
B2 (<i>Biochar</i> tongkol jagung)	2,78	6,11a	10,06	1,39
B3 (<i>biochar</i> batang singkong)	6,11	8,06a	9,72	2,22
F hitung dan Signifikansi	1,60tn	4,15*	1,54tn	0,98tn
P0 (Tanpa pupuk fosfor)	3,89	8,75	8,75	1,81
P1 (Pemberian pupuk fosfor)	5,14	8,89	9,61	2,22
F hitung dan Signifikansi	1,41tn	0,01tn	0,31tn	0,35tn

Keterangan: *: berbeda nyata taraf 1%; tn = tidak nyata.

Tabel 5. Pengaruh *biochar* dan pupuk fosfor terhadap keparahan penyakit hawar, karat, dan busuk pelepah pada tanaman jagung 6 MST

Perlakuan	Hawar (%)	Karat (%)	Busuk Pelepah (%)
B0 (Tanpa <i>biochar</i>)	9,97	2,98	1,12
B1 (<i>Biochar</i> sekam padi)	10,86	3,42	0,52
B2 (<i>Biochar</i> tongkol jagung)	9,60	3,87	0,82
B3 (<i>biochar</i> batang singkong)	12,05	3,72	0,89
F hitung dan Signifikansi	0,38tn	0,29tn	0,18tn
P0 (Tanpa pupuk fosfor)	10,53	3,05	0,71
P1 (Pemberian pupuk fosfor)	10,71	3,94	0,97
F hitung dan Signifikansi	1,13tn	0,86tn	0,55tn

Keterangan: tn: tidak berbeda nyata.

Keterjadian dan Keparahannya Penyakit

Pemberian *biochar* tongkol jagung dan *biochar* batang singkong menekan keterjadian penyakit hawar 6 MST (Tabel 4). Diindikasikan bahwa *biochar* merupakan tempat tinggal yang tepat dan sebagai sumber karbon dalam tanah yang merupakan makanan bagi mikroorganisme patogenik maupun mikroorganisme antagonisnya. Wahyuni dkk., (2012) menyatakan bahwa penggunaan *biochar* dapat meningkatkan populasi bakteri tanah *Azospirillum* sp; *Bacillus* sp; *Chromobacterium*, sp; *Pseudomonas* sp. Hal tersebut menunjukkan bahwa *biochar* tongkol jagung dan *biochar* batang singkong hingga 6 MST mampu menjadi media tumbuh mikroorganisme dengan baik sehingga terjadi aktivitas degradasi bahan organik oleh mikroorganisme tersebut untuk memenuhi kebutuhan tanaman.

Terjadi empat penyakit di pertanaman jagung dengan persentase keterjadian yang berbeda pada 6MST, namun tingkat keparahan empat macam penyakit tersebut sama rendahnya di semua minggu pengamatan (Tabel 5).

Aplikasi *biochar*, pupuk fosfor, dan interaksinya semua menyumbangkan hara tersedia bagi tanaman. Keberadaan *biochar* di dalam tanah dapat digunakan sebagai habitat fungi dan mikroba tanah lainnya. Saito dan Marumoto (2002) menyatakan bahwa fungi mikoriza arbuskular dapat bersporulasi di dalam pori mikro *biochar* karena di dalam pori pori tersebut kompetisi yang terjadi dengan saprofit lainnya cukup rendah. Alasan tersebut kiranya dapat menjadi dasar bahwa masih terjadi juga penyakit tanaman pada pertanaman jagung ini diduga karena kelembaban yang bertahan lama akibat tertahannya air di perakaran tanaman setelah aplikasi *biochar* yang menyebabkan perkecambahan konidia jamur patogenik lebih cepat, apalagi jika tidak dilakukan perlakuan benih jagung dengan senyawa metalaksil sebelum penanaman, sehingga benih jagung tidak terlindungi dari infeksi oospora *Peronosclerospora* sp. yang dapat bertahan di tanah (Muis et al., 2013; Soni, et al., 2021).

Tabel 6. Pengaruh *biochar* dan pupuk fosfor terhadap variabel pertumbuhan

Perlakuan	Tinggi Tanaman	Jumlah Daun	Diameter Batang
B0 (Tanpa <i>Biochar</i>)	150,51	13,65	28,71
B1 (<i>Biochar</i> sekam padi)	182,39	14,47	30,30
B2 (<i>Biochar</i> tongkol jagung)	174,85	14,22	27,99
B3 (<i>biochar</i> batang singkong)	179,72	14,10	33,06
Uji F dan signifikansi	9,53**	1,61tn	2,65tn
P0 (Tanpa pemupukan fosfor)	175,45	14,15	27,51
P1 (Pemupukan fosfor)	168,28	14,08	32,52
Uji F dan signifikansi	2,30tn	0,07tn	13,20**

Tabel 7. Pengaruh interaksi perlakuan *biochar* dan pupuk fosfor terhadap diameter batang 7 MST

Perlakuan	Diameter Batang (cm)	
	Tanpa pupuk fosfor	Pupuk fosfor
Tanpa <i>biochar</i>	81,02 (b) B	91,25 (a) B
<i>Biochar</i> sekam padi	79,53 (b) B	102,25 (a) A
<i>Biochar</i> tongkol jagung	66,8 (b) C	101,17 (a) A
<i>Biochar</i> batang singkong	102,75 (a) A	95,62 (b) B
BNT 5%	5,94	

Keterangan: Nilai tengah yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%; Notasi dengan huruf kecil dibaca secara horizontal, notasi dengan huruf kapital dibaca secara vertikal.

Tabel 8. Pengaruh *biochar* dan pupuk fosfor terhadap produksi, bobot akar, dan bobot brangkasan

Perlakuan	Produksi Jagung (ton/ha)	Bobot Akar (g)	Bobot Brangkasan (g)
B0 (Tanpa <i>Biochar</i>)	10,49ab	78,72	106,83
B1 (<i>Biochar</i> sekam padi)	9,56b	104,67	103,83
B2 (<i>Biochar</i> tongkol jagung)	9,67b	105,22	103,25
B3 (<i>biochar</i> batang singkong)	11,00a	110,89	102,50
Uji F dan signifikansi	4,95*	0,85tn	0,15tn
P0 (Tanpa pemupukan fosfor)	10,01	98,44	107,79
P1 (Pemupukan fosfor)	10,35	101,31	100,42
Uji F dan signifikansi	1,73tn	0,03tn	2,21tn

Keterangan: *: berbeda nyata taraf 1%; tn = tidak nyata.

Tabel 9. Pengaruh *biochar* dan pupuk fosfor terhadap analisis tanah akhir

Perlakuan	pH	C-Organik (%)
B0 (Tanpa <i>Biochar</i>)	6,6ab	0,83
B1 (<i>Biochar</i> sekam padi)	5,93b	0,93
B2 (<i>Biochar</i> tongkol jagung)	6,18a	0,94
B3 (<i>biochar</i> batang singkong)	5,94b	0,86
Uji F dan signifikansi	4,41*	0,7tn
P0 (Tanpa pemupukan fosfor)	6,04	0,87860387
P1 (Pemupukan fosfor)	6,01	0,90
Uji F dan signifikansi	0,37tn	0,14tn

Keterangan: *: berbeda nyata taraf 1%; tn = tidak nyata.

Pertumbuhan

Pemberian *biochar* sekam padi, tongkol jagung, dan batang singkong memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Pemberian pupuk fosfor memberikan hasil terbaik terhadap diameter batang pada pemberian *biochar* sekam padi dan *biochar* tongkol jagung tetapi berbeda dengan pemberian batang singkong (Tabel 7). Pemberian *biochar* sekam padi dan *biochar* tongkol jagung memberikan diameter batang terbaik pada pemberian pupuk fosfor. Rekapitulasi pengaruh *biochar* dan pupuk fosfor terhadap variabel pertumbuhan dapat dilihat pada Tabel 6.

Produksi, Bobot Akar, dan Bobot Brangkasian

Aplikasi *biochar* batang singkong meningkatkan produksi jagung. Pemberian *biochar* dan pupuk fosfor serta interaksinya tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot akar dan bobot brangkasian jagung. Rekapitulasi pengaruh *biochar* dan pupuk fosfor terhadap produksi, berat akar, dan berat brangkasian pada Tabel 8.

Analisis Tanah Akhir

Pemberian *biochar* tongkol jagung dan tanpa pemberian *biochar* meningkatkan pH tanah. Meskipun peningkatan yang terjadi tidak mengubah kriteria pH tanah tetap agak asam. Sementara pemberian *biochar* dan pupuk fosfor tidak berpengaruh

nyata terhadap C-organik tanah, walaupun C-organik tanah cenderung berubah antara sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan. Hal ini diduga karena *biochar* merupakan bahan organik dengan rasio C/N >25 sehingga mengalami imobilisasi yang besar. Imobilisasi membuat mikroorganisme tanah masih memanfaatkan hara yang ada dan belum berperan menyumbangkan hara tersedia bagi tanaman (Sukaryorini, 2016). Rekapitulasi pengaruh *biochar* dan pupuk fosfor terhadap analisis tanah akhir (Tabel 9).

KESIMPULAN

Penelitian mendapatkan keterjadian empat penyakit pertanaman jagung walaupun telah aplikasi *biochar* dan pupuk fosfor yaitu bulai (*Peronosclerospora* sp.), hawar (*Bipolaris maydis*), karat (*Puccinia polysora*), dan busuk pelepah (*Fusarium* spp.). *Biochar* tongkol jagung dan batang singkong menekan persentase keterjadian hawar pada 6 MST. Aplikasi *biochar* meningkatkan tinggi tanaman, produksi jagung, dan pH tanah. Interaksi *biochar* dan pupuk fosfor meningkatkan diameter batang tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2015. *Biochar Pembenh Tanah yang Potensial*. Indonesian Agency for Agriculture Research and Development (IAARD) Press. Bogor.
- Badan Pusat Statistik. 2018. *Tanaman Pangan*. Pusat Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Barnett, H.L. 1969. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Department of Plant Pathology, Bacteriology, and Entomology. West University.
- Check, J.C., M.C. Aime, J.M. Bryne, dan M. I. Chilvers. First report of southern rust (*Puccinia polysora*) on corn (*Zea mays*) in Michigan. *Plant Disease*. 106 (8).
- Dhena, E. R., Y. M. S. W. Pu'u, dan S. Wahyuni. 2011. Inventarisasi dan identifikasi hama dan penyakit utama tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Agrica*. 4 (2) : 155 – 165.
- Ginting, C. dan T. N. Aeny. 2022. *Ilmu Penyakit Tumbuhan Konsep dan Aplikasi*. Penerbit Ali Imron. Bandar Lampung.
- Ginting, C., J. Prasetyo, S. R. Dirmawati, Ivayani, P.B.Timotiwu, T. Maryono, Widyastuti, D. I. R. Chafisa, A. Asyifa, Setyowati, H. Z. Pasaribu. 2020. Identification of maize downy mildew pathogen in Lampung and effects of varieties and metalaxyl on disease incidence. *Annual Research & Review in Biology*. 35 (7) : 23-35.
- Herman, W., dan E. Resigia. 2018. Pemanfaatan *biochar* sekam dan kompos jerami padi terhadap pertumbuhan dan produksi padi (*Oryza sativa*) pada tanah ordo Ultisol. *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 15 (1): 42 – 50).
- Isakeit, T. 2020. *Southern Rust of Corn (SCR) and Its Management in South Texas*. Texas A&M AgriLife Extension, College Station. Texas.
- Megasari, R., dan M. Nuriyadi. 2019. Inventarisasi hama dan penyakit tanaman jagung (*Zea mays* L.) dan pengendaliannya. *Musamus Journal of Agrotechnology Research*. 2(1):1-12.
- Muis, A., M. B. Pabendon, N. Nonci, dan W. P. Waskito. 2013. *Keragaman genetic peronosclerospora maydis Penyebab Bulai pada Jagung Berdasarkan Analisis Marka SSR*. Balai Penelitian Tanaman Serelia. Sulawesi Selatan.
- Saito, M and T. Marumoto. 2002. Inoculation with arbuscular mycorrhizal fungi: The status quo in Japan and the future prospect. *Plant and Soil*. 244 (1): 273-279.
- Sipayung, E. S., G. Sitanggang, dan M. M. B. Damanik. 2014. Perbaikan sifat fisik dan kimia tanah ultisol Simalingkar B Kecamatan Pancur Batu dengan pemberian pupuk organik supernasa dan rockphospit serta pengaruhnya terhadap produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 2(2):393 –403.
- Sukaryorini,P., Fuad, A.M., dan S. Santoso. 2016. Pengaruh Macam Bahan Organik Terhadap Ketersediaan Amonium (NH⁺), C organik, dan Populasi Mikroorganisme Pada Tanah Entisol. *Plumula*. 5 (2): 99-106.
- Wahyuni, Indratin, dan Ardiwinata, A.N. 2012. Teknologi Arang Aktif untuk Penanggulangan Pencemaran Residu Pestisida Klorfirifos di Lahan Sayuran Kubis. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pemupukan dan Pemulihan Lahan Terdegradasi*. BBSDLP. Bogor. p449-456.
- Sonni, S.D.A., M. Munir, dan Poniman. 2021. Pengaruh Pemberian Biochar Terhadap Beberapa Sifat Biokimia Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah Pada Lahan Tercemar Residu Pestisida. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 8 (1): 27-34.