

PENGARUH ROCK FOSFAT DAN BIOCHAR TONGKOL JAGUNG TERHADAP INTENSITAS SERANGAN HAMA PENYAKIT DAN PRODUKSI TANAMAN KEDELAI DI LAHAN KERING MASAN

EFFECT OF ROCK PHOSPHATE AND CORN COB BIOCHAR ON THE INTENSITY OF PEST DISEASE ATTACKS AND PRODUCTION SOYBEAN CROPS IN DRY ACID LAND

Dian Meithasari^{1*}, Surianto Sipi¹, Ayyub Ar Rahman², Salim³, dan Endriani⁴

¹Pusat Riset Tanaman Pangan, Badan Riset dan Inovasi Nasional KST, Jakarta, Bogor Indonesia

*Corresponding Author. E-mail address: meithasaridian@gmail.com

PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 14 Desember 2023

Direvisi: 6 Februari 2024

Disetujui: 2 Januari 2025

KEYWORDS:

Biochar, Soybean, Rock Phosphate, Corn Cob

ABSTRACT

Efforts to increase soybean production can be done in various ways, one of which is planting soybean varieties that are resistant to attacks pests and diseases, as well as acidic land conditions. The use of rock phosphate and biochar has been widely used to improve land conditions. The research aims to determine the effect of rock phosphate and biochar on the intensity of pests and diseases of soybean variety Demas-1. The research was carried out at Natar Experimental Garden, Negara Ratu Village, Natar District, South Lampung Regency. Ultisols soil type with medium soil fertility, soil pH 4.8. The research location is at coordinates 05°19'17" South Latitude and 105°10'29" East Longitude, with an altitude of 131.9 m above sea level. The research was carried out from March to June 2019. The research used a two-factor Randomized Block Design, namely Corn cob Biochar (A) and Rock phosphate (B) treatment, with 3 replications using the soybean variety Demas-1. The results showed, the level of rust disease attack for the Demas-1 variety was quite resistant, leaf rust attacks ranged from 3.3% - 7.33%, whereas in the A1B1 treatment without rock phosphate and biochar there were no rust disease attacks. These results indicate that Demas-1 plants are resistant to leaf rust disease. On plants aged 65 HST, armyworm attacks in each treatment were not significantly different, attacks reached 34%, the category of attacks that occurred on soybean plants was included in the "medium" category, ranging between >20-<45%. Application of biochar doses of 6, 8 and 10 tons ha⁻¹ tended to increase plant growth, in the characteristics of plant height, number of branches, number of filled pods and seed weight of the Demas-1 variety soybean planting.

ABSTRAK

Upaya peningkatan produksi kedelai dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya dengan menanam varietas kedelai yang tahan serangan hama penyakit dan kondisi lahan masam. Penggunaan rock fosfat dan biochar telah banyak digunakan untuk perbaikan kondisi lahan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian rock fosfat dan biochar tongkol jagung terhadap intensitas serangan hama dan penyakit serta produksi kedelai Demas-1. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Natar Desa Negara Ratu, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan, jenis tanah Ultisols dengan tingkat kesuburan tanah sedang, pH tanah 4,8. Lokasi penelitian berada pada titik koordinat 05°19'17" Lintang Selatan dan 105°10'29" Bujur Timur, dengan ketinggian tempat 131,9 m di atas permukaan laut. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Juni 2019. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dua faktor, yaitu perlakuan Biochar Tongkol Jagung (A), dan Rock phosphate (B), dengan 3 ulangan menggunakan varietas kedelai yaitu Demas-1. Hasil penelitian menunjukkan, bahwa tingkat serangan penyakit karat untuk varietas Demas-1 agak tahan, serangan karat daun berkisar 3,3 %- 7,33 %, sedangkan pada perlakuan A1B1 tanpa rock fosfat dan biochar tidak ada serangan penyakit karat. Hasil ini menunjukkan bahwa tanaman Demas-1 tahan terhadap serangan penyakit karat daun. Pada tanaman umur 65 HST serangan ulat grayak pada tiap perlakuan tidak berbeda nyata, serangan mencapai 34 %, kategori serangan yang terjadi pada tanaman kedelai termasuk dalam kategori "sedang" yaitu berkisar antara >20-<45 %. Aplikasi dosis biochar dari 6, 8 dan 10 ton/ha cenderung meningkatkan pertumbuhan tanaman pada karakter tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong isi dan berat biji pertanaman kedelai varietas Demas-1.

KATA KUNCI:

Biochar, Kedelai, Rock Fosfat, Tongkol Jagung

1. PENDAHULUAN

Kedelai merupakan komoditas strategis ketiga tanaman pangan setelah padi dan jagung. Strategi peningkatan produksi kedelai nasional juga dapat ditempuh melalui program perluasan areal tanam/panen dan peningkatan produktivitas untuk mendukung program swasembada kedelai. Luasan areal panen kedelai dinilai mampu memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan produksi kedelai nasional (Harsono *et al.*, 2013; Jusniati, 2013). Kebutuhan nasional untuk kedelai mencapai 2,2 juta ton per tahun. Dari jumlah tersebut, produksi dalam negeri hanya mampu mencukupi 35–40% sehingga kekurangannya (60–65%) dipenuhi dari impor (Marwoto *et al.*, 2008). Oleh sebab itu, peningkatan produksi kedelai di Indonesia perlu dilakukan untuk mencukupi kebutuhan pangan masyarakat dan import kedelai bisa dikurangi atau bahkan ditiadakan (Maman *et al.*, 2014).

Untuk meningkatkan produksi tanaman kedelai dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya dengan menanam varietas kedelai yang tahan dengan kondisi alam seperti serangan hama penyakit, serta kondisi lahan yang dapat menurunkan produksi kedelai. Batas toleransi tanaman kedelai terhadap kejenuhan Al adalah 20%, sehingga di banyak tempat diperlukan amelioran cukup tinggi agar lahan dapat ditanami kedelai dengan hasil yang baik (Sumarno & Manshuri, 2007). Pengapuran penting untuk meningkatkan kesuburan tanah, terutama tanah dengan pH rendah, karena pemberian kapur yang dimasukkan ke dalam tanah mampu mengikat unsur-unsur racun seperti Al dan Fe, sehingga pH tanah meningkat dan unsur-unsur P dan K menjadi tersedia bagi tanaman. Untuk menjadikan lahan kering masam sebagai sumber pertumbuhan produksi pertanian secara optimal memerlukan inovasi teknologi dan diseminasi hasil-hasil penelitian secara berkeimbangan (Hidayat *et al.*, 2002; Koesrini *et al.*, 2004).

Penggunaan varietas unggul kedelai yang adaptif dan produksi tinggi di lahan kering masam perlu dikaji, sebagai salah satu upaya untuk peningkatan produksi dalam rangka mencapai swasembada kedelai nasional. Penggunaan batuan fosfat alam sebagai amelioran maupun sebagai sumber pupuk fosfat masih jarang digunakan oleh petani (Ermadani, 2008). Selain pengelolaan hara P pada lahan kering masam yang perlu juga dilakukan adalah pengapuran dan pemberian bahan organik. Salah satu bahan organik yang sering digunakan adalah pemberian biochar yang terbuat dari limbah pertanian seperti sisa tanaman dari tongkol jagung, sekam padi, tempurung kelapa. Struktur biochar dengan luas permukaan yang tinggi memberikan perlindungan bagi bakteri dan mempengaruhi pengikatan kation dan anion serta nutrisi yang penting bagi tanah (Rawat *et al.*, 2019). Biochar terhadap sifat tanah berdampak langsung terhadap pertumbuhan tanaman karena ketersediaan udara dan air di daerah perakaran (Sukmawati, 2020), selain itu biochar dapat memperbaiki sifat kimia tanah seperti pH tanah (Agegnehu *et al.*, 2017), KTK yang berkaitan dengan retensi hara (Novak *et al.*, 2009), efisiensi penggunaan nitrogen (Rogovska *et al.*, 2014) dan berkontribusi terhadap aktivitas mikroba dalam tanah (Githinji, 2014; Drahnansky *et al.*, 2016; dalam Sukmawati, 2020).

Potensi bahan baku biochar yang besar dapat memberikan peluang perbaikan lahan terutama di lahan kering masam. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian rock fosfat dan biochar terhadap intensitas serangan hama dan penyakit tanaman serta produksi kedelai unggul varietas Demas-1.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Natar Desa Negara Ratu, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan, jenis tanah Ultisols dengan tingkat kesuburan tanah sedang, pH tanah 4,8. Lokasi penelitian berada pada titik koordinat 05°19'17" Lintang Selatan dan 105°10'29" Bujur Timur, dengan ketinggian tempat 131,9 m di atas permukaan laut. Penelitian dimulai dari bulan Maret sampai dengan Juni 2019. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dua faktor,

yaitu perlakuan Biochar Tongkol Jagung (A), dan Rock phosphate (B), dengan 3 ulangan menggunakan varietas kedelai Demas-1, Perlakuan dosis biochar tongkol jagung (A) ada 6 taraf yaitu : A1 = 0 ton/ha, A2 = 2 ton/ha, A3 = 4 ton/ha, A4 = 6 ton/ha, A5 = 8 ton/ha, A6 = 10 ton/ha, sedangkan rock phosphate (B) ada 2 taraf yaitu : B1 = 0 ton/ha, dan B2 = 1 ton/ha, sehingga terdapat terdapat 36 petak satuan percobaan. Ukuran plot 10 m x10 m, jarak antar ulangan 100 cm, sedangkan jarak antar petak dalam ulangan adalah 75 cm. Bahan yang digunakan benih kedelai varietas Demas-1, biochar tongkol jagung, rock phosphate, pupuk Urea, SP-36, KCl 100 kg./ha, mistar, hand counter dan bahan-bahan lain yang mendukung penelitian ini.

Persiapan lahan dimulai dengan pemberantasan gulma dengan penyemprotan herbisida sistemik dengan dosis 4 l/ha, dan lahan dibiarkan selama 1 minggu, sampai gulma mati, lalu dilakukan pengolahan tanah menggunakan cangkul kemudian dibuat petakan ukuran 10 m x 10 m =100 m², jarak antar petakan yaitu 75 cm. Pada saat pengolahan tanah pertama dilakukan aplikasi biochar sesuai dosis perlakuan yang diterapkan, sekaligus pemberian pupuk kandang kotoran sapi dengan dosis 1 ton/ha atau 10 kg/petak, dan pada saat olah tanah kedua diaplikasikan rock phosphate, lalu lahan diinkubasikan selama 1 minggu. Penanaman dilakukan dengan cara tugal membuat lubang tanam dengan alat penugal sedalam 3-5 cm, dengan jarak tanam 20 cm dalam barisan dan 40 cm antar barisan, ditanam 2 biji per lubang tanam. Aplikasi pupuk kimia dilakukan dengan cara di split sebanyak 2 kali. Pupuk pertama dilakukan pada saat tanam dan pupuk kedua pada saat tanaman berumur 15 HST, dengan dosis 75 kg/ha urea, 100 kg/ha SP-36, dan 100 kg/ha KCl.

Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyiraman tanaman, penyulamann, penyiangan serta pengamatan hama penyakit. Untuk pengamatan hama penyakit dilakukan pada saat umur tanaman berumur 35 HST dan 65 HST dan saat panen. Sampel tanaman yang diamati sebanyak 10 tanaman dalam satu petakan yang terserang hama dan penyakit. Untuk menghitung intensitas kerusakan dengan tipe kerusakan mutlak digunakan rumus (Natawigena, 1982) sebagai berikut :

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

Keterangan: P = Intensitas kerusakan (%), n = jumlah tanaman terserang, N= jumlah seluruh tanaman

Milimeter block digunakan untuk pengukuran a dan b, dan untuk mengetahui kategori serangan oleh hama berdasarkan

Tabel 1 (Natawigena,1982)

Nilai skala	Presentasi	Kategori Serangan
0	-	Normal
1	0-25	Ringan
2	>25-50	Sedang
3	>50-75	Berat
4	>75	Sangat Berat

Sedangkan untuk menghitung intensitas penyakit karat dihitung dengan menggunakan rumus yang dijelaskan oleh Djafaruddin (2008), yaitu sebagai berikut :

$$IP = \frac{\sum nivi}{NZ} \times 100 \% \quad (2)$$

Keterangan : IP = Intensitas penyakit, ni = Jumlah daun pada skala ke – i, vi = Nilai skala ke- i, N = Jumlah daun yang diamati, Z = Skala tertinggi dari sampel yang diamati

Menurut Utomo *et al.*(2005) skala penilaian yang digunakan adalah berdasarkan pada luasan daun yang menunjukkan gejala penyakit karat yaitu sebagai berikut :

Skala : 0 = tidak ada gejala 0 %

1 = terdapat gejala 1-20% luas daun

2 = terdapat gejala 21-40% luas daun

3 = terdapat gejala 41-60% luas daun

4 = terdapat gejala 61-80% luas daun

5 = terdapat gejala 81-100% luas daun

Data yan diperoleh kemudian ditabulasi dan dianalisis secara statistic menggunakan anova dengan software SAS 9.0. apabila uji F terhadap perlakuan signifikan ($P \leq 0,05$), perlakuan dibandingkan menggunakan uji tukey dengan nilai signifikan 5 %.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa F Hitung perlakuan lebih besar dari F tabel 1 %, hal tersebut menunjukkan perlakuan yang digunakan memberikan pengaruh nyata (*significant*), sehingga perlu dilakukan uji lanjut DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan taraf 5 %. Hasil uji lanjut faktor perlakuan dalam tabel di bawah :

Berdasarkan tabel 1 untuk serangan intensitas hama tidak berbeda nyata untuk perlakuan biochar dan fosfat. Serangan hama yang paling tinggi yaitu ulat grayak dimana bahwa kita tahu bahwa ulat grayak merupakan hama utama pada tanaman kedelai. Menurut Meithasari *et. al* (2020) pada varietas demas serangan hama ulat grayak tidak terlalu tinggi dan antar perlakuan paket teknologi rekomendasi juga tidak berbeda nyata dengan cara paket teknologi spesifik lokasi dan cara petani konvensional , ambang batas serangan hama ini masih bisa dikendalikan dengan cara penyemprotan insektisida. Serangan karat daun juga terlihat bahwa penyakit karat untuk varietas demas-1 agak tahan, serangan karat daun berkisar 3,3 %- 7,33 %, sedangkan pada perlakuan A1B1 tanpa rock fosfat dan biochar tidak ada serangan penyakit karat. Hasil ini menunjukkan bahwa varietas Demas-1 tahan terhadap serangan penyakit karat daun.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan dosis biochar dan rock fosfat pada tanaman kedelai (45 HST)

Perlakuan	Rata-rata serangan (%) Hama Penyakit Tanaman Kedelai Varietas Demas-1				
	Belalang (<i>Locusta sp.</i>)	Grayak (<i>Spodoptera L.</i>)	Penggorok (<i>Liriomyza sp.</i>)	Pelipat Daun (<i>Lamprosema Ind.</i>)	Karat daun (<i>Phakopsora pach.</i>)
A1B1	13,33 ab	22,67 a	13,33 ab	7,33 ab	0 a
A1B2	3,33 b	25,33 a	3,33 b	8,67 ab	3,3 a
A2B1	6,0 ab	30,67 a	6,0 ab	6,0 ab	2,67 a
A2B2	12,67 ab	26,0 a	12,67 ab	6,0 ab	6,0 a
A3B1	9,33 ab	28,0 a	9,33 ab	2,0 b	4,0 a
A3B2	10,67 ab	23,33 a	10,67 ab	6,0 ab	4,67 a
A4B1	8,67 ab	23,33 a	8,67 ab	2,0 b	7,33 a
A4B2	17,33 a	32,0 a	17,33 a	12,67 a	5,33 a
A5B1	11,33 ab	23,33 a	11,33 ab	6,0 ab	8,0 a
A5B2	8,67 ab	21,33 a	8,67 ab	8,0 ab	5,33 a
A6B1	4,67 b	26,67 a	4,67 b	4,0 b	7,33 a
A6B2	12,00 ab	29,33 a	12,0 ab	2,0 b	7,33 a

Keterangan : Nilai yang berbeda huruf pada deskripsi kolom dan baris yang sama menunjukkan nilai berbeda nyata berdasarkan uji tukey ($P < 0,05$).

Tabel 3. Pengaruh perlakuan dosis biochar dan rock fosfat pada tanaman kedelai (65 HST)

Perlakuan	Rata-rata serangan Hama Penyakit (%) Tanaman Kedelai Demas-1				
	Belalang (<i>Locusta sp.</i>)	Grayak (<i>Spodoptera L.</i>)	Penggorok (<i>Liriomyza sp.</i>)	Pelipat Daun (<i>Lamprosema Ind.</i>)	Karat daun (<i>Phakopsora pach.</i>)
A1B1	20,0 ab	28,67 a	19,33 a	0,0 a	16,67 a
A1B2	20,67 ab	30,0 a	18,67 a	1,33 a	10,67 a
A2B1	21,33 ab	32,67 a	23,33 a	0,0 a	14,67 a
A2B2	22,0 ab	31,33 a	20,67 a	0,0 a	18,0 a
A3B1	27,33 a	34,0 a	13,33 a	0,0 a	12,0 a
A3B2	22,67 ab	29,33 a	14,67 a	0,0 a	16,67 a
A4B1	18,67 b	28,0 a	24,67 a	0,0 a	7,33 a
A4B2	20,0 ab	34,67 a	18,0 a	1,33 a	12,0 a
A5B1	21,33 ab	27,33 a	22,67 a	0,67 a	16,0 a
A5B2	22,67 ab	30,67 a	21,33 a	0,0 a	22,0 a
A6B1	20,67 ab	26,67 a	20,67 a	0,0 a	8,67 a
A6B2	20,0 ab	28,0 a	22,0 a	0,67a	18,0 a

Keterangan : Nilai yang berbeda huruf pada deskripsi kolom dan baris yang sama menunjukkan nilai berbeda nyata berdasarkan uji tukey ($P < 0,05$).

Pada Tabel 2 umur tanaman kedelai 45 HST serangan tertinggi pada perlakuan pemberian 6 ton biochar dan pemberian 1 ton rock fosfat yaitu 17,33 % sedangkan serangan belalang terkecil pada perlakuan tanpa biochar dan pemberian 1 ton rock fosfat dengan persentasi 3,33 %, begitu juga terhadap ulat pelipat daun. Berdasarkan hasil penelitian diatas untuk serangan hama dan penyakit tidak berbeda nyata antar perlakuan, intensitas serangan cenderung stabil sehingga efek kerusakan tanaman dibawah ambang ekonomi. Pada tanaman umur 65 HST serangan ulat grayak pada tiap perlakuan tidak berbeda nyata, serangan mencapai 34 %, kategori serangan yang terjadi pada tanaman kedelai termasuk dalam kategori “sedang” yaitu berkisar antara >25-50 % (tabel 1)(Natawigena,1982). Belum tergolong dalam tingkat serangan yang parah, akan tetapi sudah perlu dilakukan pengendalian yang intensif atau menyeluruh untuk mencegah terjadinya perkembangan tingkat serangan yang lebih tinggi lagi.

Berdasarkan pengamatan pada tabel 3, hasil pengamatan di lakukan setelah 65 HST tidak jauh berbeda, pada perlakuan A4B1 (pemberian 6 ton Biochar dan 1 ton rockfosfat yaitu 18,67 % sedangkan pada perlakuan tertinggi dengan perlakuan pemberian 3 ton Biochar dan tanpa rockfosfat (A3B1) 27,33 %.

Pada umumnya ketahanan tanaman memiliki perbedaan, hal ini berkaitan dengan faktor biofisik seperti morfologi, anatomi , warna tumbuhan serta kondisi lahan tanaman yang bisa mempengaruhi ketahanan suatu varietas. Tanaman Kedelai Varietas Demas-1 merupakan tahan /adaptif lahan kering masam, dan menurut penelitian sebelumnya varietas ini agak tahan terhadap penyakit karat daun (Meithasari et al., 2020).

Secara sederhana biochar merupakan produk yang kaya dengan karbon yang diperoleh dari biomasa, seperti kayu, pupuk kandang, atau dedaunan dipanaskan dalam tempat tertutup dengan sedikit atau tanpa tersedia udara. (Goenadi, et al,2017). Penggunaan Biochar ditujukan untuk aplikasi ke tanah sebagai bahan memperbaiki produktivitas tanah, penyimpanan karbon, atau filtrasi dari perkolasi air tanah. Beragamnya sumber bahan baku dan teknik pembuatan biochar dapat mempengaruhi hasil pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Ali et al. (2017) juga melaporkan bahwa penggunaan biochar meningkatkan pertumbuhan, biomassa, dan hasil tanaman, serta karakteristik fotosintesis, penyerapan nutrisi, dan pertukaran gas *Brassica* rapa. Penambahan biochar juga dilaporkan mampu meningkatkan pH tanah dan kapasitas tukar kation (KTK) tanah. Peningkatan KTK tanah dengan penambahan biochar akan meminimalkan resiko pencucian kation

seperti K⁺ dan NH₄⁺ (Yamato et al. 2006; Novak et al. 2009). Sejalan dengan hasil penelitian (Endriani et al., 2021), bahwa pemberian rock fosfat dan biochar tongkol jagung 1 ton per hektar meningkatkan tinggi tanaman, jumlah cabang dan jumlah daun kedelai varietas Demas-1 di lahan kering masam Lampung Timur.

Tabel 4. Data keragaan agronomis tanaman kedelai disajikan pada tabel berikut

No	Perlakuan	Tinggi tanaman saat panen (cm)	Jumlah cabang (buah)	Jumlah polong	Jumlah polong isi	Jumlah polong hampa	Berat biji per tanaman	Berat berangkasan kering
1	A1B1	41.54 b	3.66 b	65.60 a	60.50 a	0.73 a	12.70 a	12.00 ab
2	A1B2	55.62 a	3.90 b	66.87 a	63.70 a	3.36 ab	10,17 a	13.04 ab
3	A2B1	50.13 ab	3.23 b	62.43 a	59.83 a	3.40 ab	11.82 a	21.44 a
4	A2B2	55.28 a	14.66 a	63.57 a	56.17 a	2.26 ab	9.85 a	12.09 ab
5	A3B1	44.51 b	3.36 b	71.40 a	65.90 a	0,24 b	11.60 a	15.09 ab
6	A3B2	46.20 ab	2.86 b	54.43 a	53.70 a	0.83 b	9.90 a	9.57 b
7	A4B1	46.47 ab	2.96 b	52.13 a	51.27 a	2.30 ab	9.87 a	11.98 ab
8	A4B2	42.49 b	3.30 b	66.77 a	65.57 a	1.20 b	11.94 a	12.14 ab
9	A5B1	43.43 b	3.60 b	61.47 a	76.63 a	1.86 ab	11.93 a	6.48 b
10	A5B2	49.37 ab	3.46 b	58.23 a	70.40 a	2.90 ab	10,53 a	11.93 ab
11	A6B1	51.11 ab	3.70 b	77.37 a	73.30 a	3.63 ab	13.03 a	16.37 ab
12	A6B2	47.85 ab	3.13 b	55.77 a	51.80 a	3.10 ab	10.76 a	11.06 ab

Tabel 5. Sifat Kimia tanah dikebun Percobaan Natar , Lampung Selatan

Kriteria	Nilai	Variabel
pH H ₂ O	5.2	Asam
pH- KCl	4.6	Asam
Organic C (%)	1.09	Rendah
Total N (%)	0.10	Rendah
C / N	10.9	Sedang
P potential	29.73	Sedang
K potential	20.50	Sedang
P-available	9.44	Sangat Rendah
K-available	10.23	Sangat Rendah
Ca-dd (cmol / kg)	3.76	Rendah
Mg-dd (cmol / kg)	1.05	Rendah
K-dd (cmol / kg)	0.44	Sedang
Na-dd (cmol / kg)	0.40	Sedang
CEC (cmol / kg)	12.30	Rendah

Sumber : Laboratorium Tanah dan Tanaman BPTP Lampung (2019).

Beberapa penelitian telah menguji kemampuan biochar sekam padi, tempurung kelapa, kotoran sapi, kulit buah kakao dan jerami dalam meningkatkan pH dan KTK tanah. Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa pemberian biochar mampu memperbaiki sifat kimia tanah diantaranya meningkatkan pH

(H₂O) dan KTK tanah pada berbagai tekstur tanah berpasir, nilai sebelum pemberian biochar pH dari 4,8, setelah pemberian biochar menjadi 5,2. Pada lahan kering masam pengaruh pemberian biochar signifikan meningkatkan pH (Nurida et al. 2012; Nurida et al. 2013; Zhu et al. 2014) namun tidak berpengaruh nyata pada tanah non masam (Nurida et al. 2013).

Major et al. (2010) dalam menggambarkan dampak aplikasi biochar jangka panjang menyatakan bahwa dalam percobaan lapangan selama 4 tahun pada Oxisol dengan aplikasi biochar pada 0, 8, dan 20 Mg ha⁻¹, biochar tidak secara signifikan meningkatkan hasil biji jagung di awal tahun, tetapi hasil pada 20 Mg ha⁻¹ meningkat masing-masing 28, 30, dan 140% selama kontrol untuk 3 tahun berikutnya.

Studi lain pada gandum di wilayah Mediterania juga menunjukkan efek positif pada hasil panen dengan biochar pada 60 t ha⁻¹ selama dua musim berturut-turut (Vaccari et al. 2011). Pada tabel 3 terlihat bahwa dosis biochar dari 6, 8 dan 10 ton/ha cenderung meningkatkan pertumbuhan tanaman pada karakter tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong isi dan berat biji pertanaman kedelai varietas Demas-1. Aplikasi kotoran hewan dan biochar memberikan pengaruh positif terhadap kualitas tanah dan hasil tanaman pada lahan kering masam jika dikombinasikan dengan pupuk NPK (Nurida et al. 2015). Namun, penggunaan kohe atau biochar secara tersendiri tidak dapat meningkatkan hasil tanaman karena kandungan unsur hara dalam pembenah tanah organik tersebut tidak memadai (Maswar et al. 2015 ; Nurida et al. 2009). Biochar memberikan pengaruh positif terhadap retensi hara (Laird et al. 2010, Major et al. 2010), kapasitas tukar kation (KTK) (Liang et al. 2006), kapasitas tanah memegang air, pH tanah memperbaiki kegemburan tanah, mengurangi penguapan air dari tanah, serta menekan perkembangan penyakit tanaman, dan menciptakan habitat yang baik untuk mikroorganisme simbiotik (Nurida et al.)

4. KESIMPULAN

Pemberian rock fosfat dan biochar terhadap intensitas serangan hama dan penyakit sedikit berpengaruh terhadap intensitas serangan hama ulat grayak dan penyakit karat daun. Dari semua perlakuan yang bisa direkomendasikan yaitu dengan perlakuan 1 ton/ha rock fosfat dan biochar 4 ton/ha. Perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, tetapi tingkat serangan hama dan penyakit lebih ringan untuk tiap gejala. Penggunaan biochar 6 sampai 10 ton/ha dan rock fosfat 1 ton/ha cenderung meningkatkan tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong isi dan berat biji pertanaman kedelai varietas Demas-1 di lahan kering masam.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Kepala Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung Bapak Dr. Ir. A. Arivin Rivaie. M.Sc., yang telah memberikan izin penggunaan fasilitas kebun percobaan selama pelaksanaan kegiatan penelitian dan ucapan terima kasih kepada Tika Nafiah yang telah membantu mengumpulkan data penelitian.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Agegnehu, G., A.K. Srivastava, M.I Bird. 2017. The role of biochar and biochar-compost in improving soil quality and crop performance : A review. *Applied soil Ecology*. 119 (October 2016), 156-170. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2017.06.008>.
- Ali L., N. Manzoor, X. Li, M. Naveed, S.M. Nadeem. 2021. Impact of corn cob-derived biochar in altering soil quality, biochemical status and improving maize growth under drought stress. *Agronomy*, 11, 2300.

- Berek, F.N. & E.Y. Neonbeni. 2018. Pengaruh jenis biochar dan takaran pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau (*Vigna radiata* L.). Savana Cendana 3: 53-57. (in Indonesian).
- Djafaruddin. 2008. Dasar-dasar Pengendalian Penyakit Tanaman. Jakarta : Bumi aksara.
- Endriani, A.A Rivaie, J. Barus, D. Meithasari & R. Asnawi. 2021. Improving the quality of acid soils to increase soybean yields and farmer's incomes. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 648 (2021) 012059. IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/648/1/012059.
- Githinji, A. 2014. Effect of training on Employee Performance: A Case Study of Union Mission in Somalia (thesis) retrieved from <http://erepo.usiu.ac.ke/handle/11732/71>
- Goenadi, D.H. & L.P. Santi. 2017. Kontroversi Aplikasi dan Standar Mutu Biochar. Jurnal Sumberdaya Lahan Vol. 11 No. 1, Juli 2017; 23-32.
- Harsono, A. & Subandi. 2013. Peluang Pengembangan Kedelai pada Areal Pertanaman Ubi Kayu di Lahan Kering Masam. Jurnal Iptek Tanaman Pangan 8(1): 31-38.
- Hidayat, A., & A. Mulyani. 2002. Lahan Kering untuk pertanian. Dalam: Abdurachman ,A., A. Dariah & A. Mulyani. 2008. Strategi dan teknologi pengelolaan Lahan Kering Mendukung Pengadaan Pangan Nasional. Jurnal Litbang Pertanian. 27 (20): 43.49.
- Koesrini, & E. William. 2004. Keragaan hasil dan daya toleransi genotype kedelai di lahan sulfat masam. Buletin agro.32:33-38.
- Laird, D.A., P. Fleming, D.D. Davis, R. Horton, B. Wang, D.L. Karlen. 2010. Impact of biochar amendments on the quality of a typical midwestern agricultural soil. *Geoderma* 158: 443-449
- Lehmann, J. & S Joseph. 2015. Biochar for environmental management: An introduction. In: J Lehmann and S Joseph (eds.). Biochar for Environmental Management: Science, Technology and Implementation. Routledge, New York USA, pp. 1-14.
- Liang, F., G. Li, Q. Lin, X. Zhao. 2014. Crop yield and soil properties in the first 3 years after biochar application to a calcareous soil. *J. Integr. Agric.* 13, 525-532.
- Major, J., J. Lehman, M. Rondon, C. Goodale. 2010. Fate of soil-applied black carbon: downward migration, leaching and soil respiration. *Glob. Chang. Biol.* 16:1366-1379. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2009.02044.x>.
- Maman, Rochmatino, J. S. Muljowati. 2014. Hubungan Intensitas Penyakit Karat dengan produktivitas tanaman kedelai (*Glycine max*(L.) Merr.) pada beberapa varietas berbeda. *Scripta Biologica*. 1(2):173-177.
- Marwoto & Suharsono. 2008. Strategi dan Komponen Teknologi Pengendalian Ulat Grayak (*Spodoptera litura* Fabricius) Pada Tanaman Kedelai. *Jurnal Litbang Pertanian*, 27(4): 131-136.
- Maswar & Y. Soelaeman. 2015. Effect of organic and chem fertilizer input on biomass production and carbon dynan in maize farming on ultisols. *Agrivita Journal of Agricultural Science* 38(2):133-141
- Meithasari D., Endriani, D. Rumbaina. 2020. Levels of soybean pest attacks on study of soya plant technology package in acid dry land soils in South Lampung. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. Doi:10.1088/1755-1315/484/1/012112.
- Mukherjee, A. & A.R. Zimmerman. 2013. Organic carbon and nutrient release from a range of laboratory produced biochars. *Geoderma* 163, 247-255.
- Natawigena. 1982. Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Novak, J. M., Cantrell, K. B., Watts, D. W., W.J. Busscher, M.G. Johnson. 2014. Designing relevant biochars as soil amendments using lignocellulosic-based and manure-based feedstocks. *Journal of Soils and Sediments*, 14, 330–343
- Nisak, S.K. & S Supriyadi. 2019. Biochar sekam padi meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai di tanah salin. *J Pertanian Presisi* 3: 165176. (in Indonesian)

- Nurida, N.L., A. Dariah, & A. Rachman. 2009. Kualitas Limbah pertanian sebagai bahan baku pembenah berupa biochar untuk rehabilitasi lahan. Prosiding Seminar Nasional dan Dialog Sumberdaya Lahan Pertanian.p.209-215.
- Nurida, N.L. & A. Rachman. 2012. Alternatif Pemulihan Lahan Kering Masam terdegradasi dengan Formula Pembenah Tanah Biochar di Typic Kanhapludults Lampung. Prosiding Teknologi Pemupukan dan Pemulihan Lahan terdegradasi.2012. Hal 639-648.
- Nurida N.L., A. Rachman & Sutono. 2012. Potensi pembenah tanah biochar dalam pemulihan sifat tanah terdegradasi dan peningkatan hasil jagung pada Typic Kanhapludults lampung. Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Kelaman: Buana Sains. Tribhuana Press. Vol 12:No. 1. Hal: 69-74 .
- Nurida, N.L., A. Dariah dan A. Rachman. 2013. Peningkatan kualitas tanah dengan pembenah tanah biochar limbah pertanian. Jurnal tanah dan Iklim 37(2); 69-78
- Rogovska, N., Laird, D. A., Rathke, S. J., & Karlen, D. L. (2014). Biochar impact on Midwestern Mollisols and maize nutrient availability. *Geoderma*, 230–231, 340–347. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2014.04.009>.
- Sukmawati. 2019. Bahan Oganik Menjanjikan dari Biochar Tongkol Jagung, cangkang dan tandan Kosong Kelapa Sawit berdasarkan sifat kimia. *J. Agropiantae*, Vol 9 No.2 :82-94
- Suryana, A. dan A. Agustian. 2014. Analisis Daya saing Usaha Tani Jagung di Indonesia. *Analisis Kebijakan Pertanian*. 12(2): 143-156.
- Sarwani, M., N.L. Nurida, and F. Agus. 2013. Greenhouse emissions and land use issues related to the use of bioenergy in Indonesia. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 32(2):56-66.
- Santi, L.P. dan D.H. Goenadi. 2012. Pemanfaatan biochar cangkang sawit sebagai pembawa mikroba pemantap agregat. *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Kealaman*. Buana Sains. Tribhuana Press. Vol 12:No. 1. Hal: 7-14.
- Tang, J., W. Zhu, R. Kookana, A. Katayama. 2013. Characteristics of biochar and its application in remediation of contaminated soil. *Journal of Bioscience and Bioengineering*. 116(6), 653-659.
- Vaccari, F. P., Maienza, A., Miglietta, F., et al. (2015). Biochar stimulates plant growth but not fruit yield of processing tomato in a fertile soil. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 207, 163–170.
- Wang Y, Y Hu, X Zhao, S Wang and G Xing. 2013. Comparisons of biochar properties from wood material and crop residues at different temperatures and residence times. *Energy Fuels* 27: 5890-5899.
- Zhu, Q., X. Peng, T. Huang., Z. Xie and N.M Holden. 2014. Effect of biochar addition on maize growth and nitrogen use efficiency in Acid Red Soil. *Pedospere* 24 (6): 699-708