

Pengaruh Pemberian Biochar Sekam Padi dan Molybdenum Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*GlycineMax L.Merill*) Pada Ultisol

*Yogi Tri Juniawan, Mapegau, dan Lizawati

Jurusan Magister agroekoteknologi Universitas Jambi

Jl. Arif Rahman Hakim, Telanaipura Kota Jambi

*e-mail korespondensi : Yogitrij@gmail.com

Abstract. Soybeans are a very important food crop commodity because they are the main source of vegetable protein. In Jambi province, the ultisol soil type is dominated. Ultisols has the potential to be used as agricultural land. Improving proper soil conditions such as ultisols can be done by adding natural ingredients such as biochar. Molybdenum plays a role in activating the nitrogenase enzyme to form root nodules in legume plants. The aim of this research to concentrate on the impact of biochar and Mo components on the development and yield of soybean plant in ultisols. This research was carried out at the Teaching and research farm, faculty of agriculture, Jambi university for approximately 4 month starting from September to December 2022. This research used a randomized block design (RAK) with a factorial pattern consisting of 2 factors, namely rice husk biochar and Molybdenum. Factor I biochar (B) which consists of three dose levels, namely without biochar as a control (b0), biochar 6 ton ha⁻¹ (b1), biochar 12 ton ha⁻¹ (b2), Factor II Molybdenum consists of three dose levels, namely without molybdenum as a control (m0), 75 g ha⁻¹ (m1), and 150 g ha⁻¹ (m2). Thus there are 9 treatment combinations. Each treatment was repeated 3 times that there were 27 experimental plots. The variables observed were plant height, leaf area, total dry weight, number of root nodules, number of branches, number of pods, weight of 100 dry seeds, number of seeds per plant. To determine the effect of treatment, statistical analysis was carried out using ANOVA, if the treatment shows a real difference to the observed variables, it is continued with the DMRT at the $\alpha = 5\%$ levels. The results of the research show that each treatment has a single factor effect on the observed variables. In this study, there was no interaction between rice husk biochar and molybdenum on all the variables observed, but as a single factor, rice husk biochar influenced the height and leaf area variables. Meanwhile, molybdenum effects leaf area, total dry weight, number of root nodules, number of pods, and weight per plant. The rice husk biochar provided in this study was not able to increase the Mo element in the soil, as well as nitrate reductase activity.

Keywords : Rice Husk Biochar, Molybdenum, Ultisols, Soybean

Abstrak. Kedelai adalah salah satu komoditi tanaman pangan yang sangat penting karena merupakan sumber utama protein nabati. Di provinsi Jambi di dominasi oleh jenis tanah Ultisol. Ultisol memiliki potensi dimanfaatkan sebagai lahan pertanian. Perbaikan kondisi tanah Ultisol dapat dilakukan dengan menambahkan bahan alami seperti biochar. Molybdenum berperan mengaktifkan enzim nitrogenase untuk membentuk bintil akar pada tanaman legum. Tujuan penelitian ini untuk melihat dampak biochar dan Mo terhadap perkembangan dan hasil tanaman kedelai di Ultisols. Penelitian dilaksanakan di *Teaching and Research Farm* Fakultas Pertanian Universitas Jambi selama kurang lebih 4 bulan mulai September sampai Desember 2022. Penelitian ini menggunakan Rancangan acak kelompok (RAK) dengan pola faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu biochar sekam padi dan molybdenum. Faktor I biochar (b) yang terdiri dari tiga taraf dosis yaitu tanpa biochar sebagai kontrol (b0), biochar 6 ton ha⁻¹ (b1), dan biochar 12 ton ha⁻¹ (b2). Faktor II molybdenum terdiri dari tiga taraf dosis yaitu tanpa molybdenum sebagai kontrol (m0), 75 g ha⁻¹ (m1), dan 150 g ha⁻¹ (m2), sehingga terdapat 9 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga terdapat 27 plot percobaan. Variabel yang diamati adalah tinggi tanaman, luas daun, bobot kering total, jumlah bintil akar, jumlah cabang, jumlah polong, bobot 100 biji kering, jumlah biji per tanaman. Hasil penelitian menunjukkan secara factor tunggal setiap perlakuan berpengaruh terhadap variable pengamatan. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan dilakukan analisis sidik ragam (ANOVA), apabila perlakuan menunjukkan perbedaan nyata, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf $\alpha = 5\%$. Hasil penelitian menunjukkan tidak terjadi interaksi antara biochar sekam padi dengan molybdenum pada semua variabel yang diamati, tetapi secara factor tunggal biochar sekam padi berpengaruh terhadap variabel tinggi, dan luas daun. Sedangkan molybdenum berpengaruh terhadap luas daun, bobot kering total, jumlah bintil akar, jumlah polong, dan bobot biji per tanaman. Biochar sekam padi yang diberikan pada penelitian ini belum dapat meningkatkan unsur Mo dalam tanah, demikian juga dengan aktivitas nitrat reduktase.

Kata kunci : Kedelai, Ultisol, Biochar, Molybdenum.

PENDAHULUAN

Kedelai adalah salah satu komoditi tanaman pangan yang sangat penting karena sumber utama protein nabati. Peluang untuk meningkatkan produksinya cukup besar karena masih banyak lahan yang bisa dikembangkan. Peluang peningkatan produksi kedelai cukup besar karena lahan kering yang sesuai untuk pengembangan masih cukup luas, yaitu 4,29 juta hektar Pradoto *et al.*, (2017). Seiring dengan pertumbuhan penduduk, kebutuhan kedelai di Indonesia ikut meningkat salah satunya adalah Provinsi Jambi. Berdasarkan data Statistik Ketahanan Pangan

Kementerian Pertanian (2021) produksi dan luas panen kedelai di Provinsi Jambi sebanyak 11.338 ton dan terus mengalami penurunan setiap tahunnya. Penurunan produksi terjadi secara signifikan pada tahun 2019 yakni sebesar 5.077 ton dan kembali meningkat di tahun 2020 sebesar 8.201 ton. Salah satu penyebab kenaikan produksi kedelai adalah peningkatan luas areal penanaman kedelai yang merupakan salah satu upaya untuk mencapai swasembada kedelai.

Ultisol memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai lahan pertanian. Masalah lain pada Ultisol yaitu pH tanah rendah, konsentrasi aluminium tinggi serta rendahnya kandungan nitrogen, kekahatan P, dan unsur mikro Mo. Dengan menambahkan bahan organik, kesuburan tanah dapat ditingkatkan secara paling efektif, salah satunya adalah biochar.

Biochar adalah jenis arang biologis yang dibuat dengan pirolisis atau pembakaran tidak sempurna dari residu pertanian organik (Gani, 2010). Biochar berpotensi untuk memperbaiki kualitas tanah karena dapat bertahan lebih lama dari bahan organik lainnya untuk tetap berada di dalam tanah. Biochar yang di aplikasikan ke tanah juga dapat meningkatkan sifat kimiawi tanah, seperti kapasitas tukar kation (KTK), pH dan C-organik dan menciptakan lingkungan tumbuh untuk mikroorganisme. Untuk meningkatkan aktivitas mikroorganisme dapat dilakukan dengan pemupukan seperti pemupukan menggunakan hara Mo.

Mo dapat membantu dalam fiksasi nitrogen bebas di udara. Mo berkontribusi pada aktivasi enzim nitrogenase, yang diperlukan tanaman legum untuk membentuk nodul akar dan mengikat nitrogen bebas. Dengan mengkombinasikan biochar dengan Mo dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman karena biochar dapat memperbaiki sifat tanah dan meningkatkan pH serta menciptakan lingkungan tumbuh bagi mikroorganisme. Sedangkan peran dari Mo dapat membantu dalam fiksasi N bebas di udara dimana yang berperan dalam fiksasi tersebut adalah mikroorganisme. Penelitian ini mengkaji pengaruh biochar dan unsur Mo terhadap hasil dan pertumbuhan tanaman kedelai pada Ultisol.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Jambi selama kurang lebih 4 (empat) bulan yang dimulai dari September sampai Desember 2022. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial dua faktor, yakni biochar sekam padi dan molybdenum. Faktor I biochar (b) yang terdiri dari tiga taraf dosis yaitu tanpa biochar sebagai kontrol (b0), biochar 6 ton ha⁻¹ (b1), dan biochar 12 ton ha⁻¹ (b2). Faktor II molybdenum terdiri dari tiga taraf dosis yaitu tanpa molybdenum sebagai kontrol (m0), 75 g ha⁻¹ (m1), dan 150 g ha⁻¹ (m2). Variabel yang diamati adalah tinggi tanaman, luas daun, bobot kering total, jumlah bintil akar, jumlah cabang, jumlah polong, bobot 100 biji kering, bobot biji per tanaman.

Bahan yang digunakan yakni benih kedelai varietas Anjasmoro, Biochar sekam padi, Fungisida Dithane M-45, air, pupuk Molibdenum. Perlakuan diberikan satu minggu sebelum tanam dengan cara disebar secara merata di setiap plot percobaan dengan dosis sesuai perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tinggi Tanaman

Analisis hasil varians menjelaskan bahwa tidak ada interaksi antara biochar sekam padi dengan molibdenum. Tetapi secara mandiri faktor biochar dan molybdenum secara signifikan berpengaruh terhadap tinggi tanaman kedelai varietas anjasmoro. Rerata tinggi tanaman seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi tanaman kedelai dengan pemberian Biochar dan Molybdenum.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)
Biochar 0 ton ha ⁻¹	44,24a
Biochar 6 ton ha ⁻¹	47,20a
Biochar 12 ton ha ⁻¹	52,47b
Molybdenum 0 g ha ⁻¹	44,67a
Molybdenum 75 g ha ⁻¹	47,98a
Molybdenum 150 g ha ⁻¹	51,27b

Keterangan: Angka – angka dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT $\alpha = 5\%$.

Tabel 1 menjelaskan bahwa penggunaan biochar sebanyak 6 ton ha⁻¹ terhadap tinggi tanaman kedelai varietas Anjasmoro belum berpengaruh secara signifikan. Pengaruh yang signifikan perlakuan ini terhadap tinggi tanaman diperoleh jika dosis biochar yang diberikan ditingkatkan hingga 12 ton ha⁻¹ yaitu mencapai 52,47 cm. Demikian juga dengan perlakuan Molibdenum, belum menunjukkan pengaruh yang signifikan pada dosis 75 g.ha⁻¹. Pengaruh yang signifikan terjadi jika dosis molybdenum ditingkatkan hingga 150 g.ha⁻¹.

Luas daun

Analisis varians menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara biochar sekam padi dengan molybdenum. Tetapi secara mandiri, kedua faktor berpengaruh terhadap luas daun. Rata-rata luas daun pada setiap perlakuan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Luas daun kedelai dengan pemberian Biochar dan Molybdenum.

Perlakuan	Luas daun (cm ²)
Biochar 0 ton ha ⁻¹	45,80 a
Biochar 6 ton ha ⁻¹	56,67 b
Biochar 12 ton ha ⁻¹	58,51 b
Molybdenum 0 g ha ⁻¹	45,80 a
Molybdenum 75 g ha ⁻¹	54,87 a
Molybdenum 150 g ha ⁻¹	60,31 b

Keterangan: Angka – angka dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT $\alpha = 5\%$.

Tabel 2 menjelaskan bahwa penggunaan biochar sekam padi sebanyak 6 ton ha⁻¹ dan 12 ton ha⁻¹ berpengaruh nyata pada luas daun, tetapi luas daun antar keduanya tidak signifikan, masing-masing 56,67 cm² dan 58,51 cm². Pemberian molybdenum mampu meningkatkan luas daun secara signifikan dibandingkan kontrol. Pemberian Molybdenum 150 g ha⁻¹ memperoleh hasil tertinggi dengan rata-rata 60,31 cm².

Bobot Kering Total

Analisis varians menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara biochar sekam padi dan molybdenum tetapi secara mandiri molybdenum berpengaruh terhadap bobot kering total. Bobot kering total pada setiap perlakuan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Bobot Kering Total kedelai dengan pemberian Biochar dan Molybdenum.

Perlakuan	Bobot Kering Total (g)
Biochar 0 ton ha ⁻¹	1,36 a
Biochar 6 ton ha ⁻¹	1,57 a
Biochar 12 ton ha ⁻¹	1,83a
Molybdenum 0 g ha ⁻¹	1,11 a
Molybdenum 75 g ha ⁻¹	1,57 ab
Molybdenum 150 g ha ⁻¹	2,09b

Keterangan: Angka dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT $\alpha = 5\%$.

Tabel 3 menjelaskan bahwa penggunaan biochar pada semua dosis belum berpengaruh secara signifikan terhadap bobot kering total tanaman kedelai varietas Anjasmoro. Berbeda dengan biochar sekam padi, perlakuan molybdenum 75 g ha⁻¹ belum mampu menunjukkan pengaruh yang signifikan. tetapi jika ditingkatkan hingga 150g ha⁻¹ menunjukkan pengaruh yang signifikan yaitu mencapai 2,09 g.

Jumlah Bintil Akar

Analisis varians menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara pemberian Biochar sekam padi dan Molybdenum. tetapi secara mandiri molybdenum berpengaruh terhadap jumlah bintil akar. Rata-rata jumlah bintil akar pada setiap perlakuan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah Bintil Akar tanaman kedelai dengan pemberian Biochar dan Molybdenum setelah panen pada umur 96 HST.

Perlakuan	Jumlah Bintil Akar
Biochar 0 ton ha ⁻¹	20 a
Biochar 6 ton ha ⁻¹	18 a
Biochar 12 ton ha ⁻¹	20 a
Molybdenum 0 g ha ⁻¹	17 a
Molybdenum 75 g ha ⁻¹	20 b
Molybdenum 150 g ha ⁻¹	21 b

Keterangan: Angka dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT $\alpha = 5\%$.

Tabel 4 menjelaskan bahwa penggunaan Biochar 6 ton ha⁻¹ dan 12 ton ha⁻¹ belum berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah bintil akar. Berbeda dengan biochar, perlakuan molybdenum berpengaruh secara

signifikan terhadap jumlah bintil akar. Pemberian molybdenum 75 g ha⁻¹ dan 150 g ha⁻¹, tetapi antar keduanya tidak signifikan. masing-masing 20 dan 21.

Jumlah Cabang

Analisis varians menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara biochar sekam padi dan molybdenum. Tetapi secara mandiri kedua factor ini berpengaruh terhadap jumlah cabang. Rata-rata jumlah cabang pada setiap perlakuan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Jumlah Cabang pada tanaman kedelai dengan pemberian Biochar dan Molybdenum.

Perlakuan	Jumlah Cabang
Biochar 0 ton ha ⁻¹	4,36 a
Biochar 6 ton ha ⁻¹	4,89 a
Biochar 12 ton ha ⁻¹	5,13 b
Molybdenum 0 g ha ⁻¹	4,38 a
Molybdenum 75 g ha ⁻¹	4,82 a
Molybdenum 150 g ha ⁻¹	5,18 b

Keterangan: Angka dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT $\alpha = 5\%$.

Tabel 5 menjelaskan bahwa penggunaan biochar sekam padi 6 ton ha⁻¹ belum mampu berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah cabang tanaman kedelai varietas anjasmoro. Pengaruh yang signifikan diperoleh jika dosis yang diberikan ditingkatkan hingga 12 ton ha⁻¹ yaitu mencapai 5,13. Demikian juga dengan molybdenum, perlakuan dosis 75 g ha⁻¹ belum berpengaruh secara signifikan, tetapi jika ditingkatkan hingga 150 g ha⁻¹ berpengaruh secara signifikan mencapai 5,18.

Jumlah Polong per Tanaman

Analisis varians menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara biochar sekam padi dan molybdenum. Tetapi secara mandiri molybdenum berpengaruh terhadap jumlah polong per tanaman. Rata-rata jumlah polong per tanaman pada setiap perlakuan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Jumlah Polong per Tanaman kedelai dengan pemberian Biochar dan Molybdenum.

Perlakuan	Jumlah Polong Per Tanaman
Biochar 0 ton ha ⁻¹	35,98 a
Biochar 6 ton ha ⁻¹	41,02 a
Biochar 12 ton ha ⁻¹	42,56 a
Molybdenum 0 g ha ⁻¹	33,11 a
Molybdenum 75 g ha ⁻¹	37,09 a
Molybdenum 150 g ha ⁻¹	49,36 b

Keterangan: Angka dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT $\alpha = 5\%$.

Tabel 6 menjelaskan bahwa penggunaan biochar sekam padi pada semua dosis perlakuan belum berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah polong per tanaman kedelai varietas anjasmoro. Pada perlakuan molybdenum, pemberian 75 g ha⁻¹ belum menunjukkan pengaruh yang signifikan, pengaruh yang signifikan diperoleh jika dosis yang diberikan ditingkatkan hingga 150 g ha⁻¹ yaitu mencapai 49,36.

Bobot 100 Biji Kering

Analisis varians menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara biochar sekam padi dan molybdenum. Secara mandiri kedua factor ini tidak berpengaruh terhadap bobot 100 biji kering. Rata-rata bobot 100 biji kering tanaman pada setiap perlakuan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Bobot 100 Biji Kering kedelai dengan pemberian Biochar dan Molybdenum.

Perlakuan	Bobot 100 Biji (g)
Biochar 0 ton ha ⁻¹	18,48 a
Biochar 6 ton ha ⁻¹	18,17 a
Biochar 12 ton ha ⁻¹	17,86 a
Molybdenum 0 g ha ⁻¹	17,76 a
Molybdenum 75 g ha ⁻¹	18,18 a
Molybdenum 150 g ha ⁻¹	18,57 a

Keterangan: Angka dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT $\alpha = 5\%$.

Tabel 7 menjelaskan bahwa penggunaan biochar sekam padi pada semua dosis perlakuan belum menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap bobot 100 biji kering. Hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan 0 ton ha⁻¹ yakni 18,48 g. Begitu juga dengan perlakuan molybdenum belum menunjukkan pengaruh yang signifikan. pemberian 150 g ha⁻¹ memperoleh hasil tertinggi yakni 18,57 g.

Bobot Biji Per Tanaman

Analisis varians menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara biochar sekam padi dan molybdenum. Tetapi secara mandiri molybdenum berpengaruh terhadap bobot biji per tanaman. Rata-rata bobot biji per tanaman pada setiap perlakuan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Bobot Biji per Tanaman kedelai dengan pemberian Biochar dan Molybdenum.

Perlakuan	Bobot Biji per Tanaman (g)
Biochar 0 ton ha ⁻¹	8,56 a
Biochar 6 ton ha ⁻¹	9,65 a
Biochar 12 ton ha ⁻¹	11,14 a
Molybdenum 0 g ha ⁻¹	7,58 a
Molybdenum 75 g ha ⁻¹	9,52 a
Molybdenum 150 g ha ⁻¹	12,26 b

Keterangan: Angka dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT $\alpha = 5\%$.

Tabel 8 menjelaskan bahwa penggunaan biochar sekam padi pada semua dosis perlakuan belum berpengaruh secara signifikan terhadap bobot biji per tanaman kedelai varietas anjasmoro. pada perlakuan molybdenum 75 g ha⁻¹ belum menunjukkan pengaruh yang signifikan. Pengaruh yang signifikan diperoleh jika dosis yang diberikan ditingkatkan hingga 150 g ha⁻¹ yaitu mencapai 12,26 g.

Pembahasan

Biochar diketahui dapat menurunkan kemasaman tanah dan pada gilirannya meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan meningkatkan kesuburan tanah. Salah faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah ketersediaan unsur hara yang ketersediaannya dipengaruhi oleh kemasaman tanah (pH tanah). Penambahan biochar ke tanah telah menunjukkan peningkatan ketersediaan kation dasar serta konsentrasi fosfor dan nitrogen total. Biasanya, pH basa dan konstituen mineral biochar (kandungan abu, termasuk N, P, K, dan elemen renik) dapat memberikan manfaat agronomi yang penting bagi banyak tanah, setidaknya dalam jangka pendek hingga menengah.

Hasil penelitian mengkonfirmasi bahwa pemberian biochar sekam padi meningkatkan pH tanah (Ultisol) dari pH 4,7 menjadi 5,91. Dengan demikian dapat dijelaskan bahwa meningkatnya pertumbuhan tinggi dan luas daun tanaman kedelai yang diberi biochar terjadi karena peningkatan pH yang kemudian menambah ketersediaan unsur hara yang dapat diserap tanaman termasuk N, P, dan K yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Gea (2022) bahwa ketika biochar diaplikasikan pada tanah, hasil gabah padi gogo (*Oryza sativa*) yang lebih tinggi dengan ketersediaan P yang rendah. Selanjutnya, Glasser *et al.*, (2002); Lehman *et al.*, (2003) melaporkan bahwa penambahan biochar ke tanah telah menunjukkan peningkatan ketersediaan kation dasar serta konsentrasi fosfor dan nitrogen total.

Peningkatan hasil tanaman yang berhubungan langsung dengan penambahan biochar dibandingkan dengan tanpa biochar telah dilaporkan oleh Lehman *et al.*, (2003). bahwa penambahan biochar ke dalam tanah dapat menambah ketersediaan unsur hara yang berguna dalam mendukung pertumbuhan tanaman yang baik, seperti unsur N, P dan K. Unsur hara N berfungsi membentuk klorofil dan merangsang pembentukan vegetatif tanaman seperti lingkaran batang, jumlah daun, tinggi tanaman, dan pertumbuhan jumlah cabang (Lakitan, 2003). Unsur fosfor (P) berfungsi untuk pertumbuhan generatif tanaman antara lain dapat menstimuloir atau mendorong pembentukan polong pada tanaman (Hardjoloekito, 2009). Sedangkan unsur hara K memiliki peran dalam proses fisiologis tanaman misalnya pada peningkatan dan pengembangan jaringan tanaman melalui sintesis gula sederhana, pati, dan translokasi karbohidrat (Yassen *et al.*, 2010), ke bagian lain tanaman termasuk ke dalam biji selama fase pengisian biji. Hal ini menyebabkan pemberian biochar ke dalam tanah dapat meningkatkan hasil tanaman kedelai pada penelitian ini.

Terjadinya peningkatan pH tanah akibat pemberian biochar sekam padi, selain menambah unsur hara N, P, dan K yang tersedia untuk pertumbuhan tanaman, juga menambah ketersediaan unsur Mo dalam tanah. Menurut Hakim *et al.* (1986) pada pH rendah, hampir tidak ada molybdenum yang tersedia. Selanjutnya Roesmarkam dan Yuwono (2002) mengemukakan bahwa Mo yang larut dalam air sangat sedikit (< 0,1 ppm) dan kelarutannya dipengaruhi oleh pH tanah. Makin rendah pH tanah, makin rendah pula tingkat kelarutannya dan sebaliknya. Hal ini diduga karena makin rendah pH, makin tinggi kelarutan Fe dan Al dan kemudian, Fe ini mengikat Mo. Ikatan Fe-Mo tergolong kuat sehingga tidak tersedia untuk tanaman.

Fungsi utama Mo pada tumbuhan adalah dalam proses reduksi molekul nitrat diubah menjadi bentuk amino. Ini adalah langkah kritis awal dalam pembentukan protein yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman. Vitousek et al. (2002) mengemukakan bahwa untuk berfungsi dengan baik, enzim nitrogenase memerlukan unsur hara Mo. Dalam hal ini tanpa Mo yang adekuat, kedelai gagal membentuk bintil dengan baik, karena Molibdenum dibutuhkan oleh bakteri pengikat nitrogen pada bintil akar kedelai. Dengan demikian dapat diduga bahwa pemberian biochar sekam padi hingga 12 ton.ha⁻¹ yang menyebabkan peningkatan pH tanah dari 4,7 menjadi 5,91 belum dapat menambah ketersediaan atau kelarutan Mo dalam tanah sehingga biochar yang diberikan tidak berpengaruh terhadap jumlah bintil akar. Kemungkinan biochar yang diberikan belum sepenuhnya dapat meningkatkan kemampuan tanah menahan air, sementara lengas tanah yang ringgi memiliki hubungan dengan aktivitas enzim nitrat reduktase. Dalam hal ini air berperan atau berfungsi sebagai penyedia proton dan elektron melalui proses fotosintesis pada tahap reaksi fotolisis air saat reaksi terang. Sejalan dengan pernyataan ini, Salisbury (1992) menjelaskan bahwa molekul air yang tersedia memberikan sumbangan proton dan elektron melalui fotosintesis yang menghasilkan NADPH₂ pada saat terjadi reaksi terang. Dari NADPH₂ yang dihasilkan cukup ini untuk mendukung aktivitas enzim nitrat reduktase saat mereduksi nitrat menjadi nitrit. Selanjutnya Lehninger (1994) menyatakan bahwa enzim nitrat reduktase memperoleh elektron dari nukleosida atau NADPH₂/NADH₂ yang mentransfer elektron ke flavin adenin dinukleotida (FAD) kemudian dilanjutkan ke molibdenum, dan akhirnya ke nitrat reduktase untuk mereduksi nitrat menjadi nitrit. Setiap tahapan dalam proses perubahan nitrat menjadi nitrit memerlukan perpindahan enam elektron untuk tiap molekulnya (Campbell 1999).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pemberian biochar sekam padi dan molybdenum terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai dapat disimpulkan bahwa :

Pada penelitian ini tidak terjadi interaksi antara biochar sekam padi dengan molybdenum pada semua variabel yang diamati, tetapi secara faktor tunggal biochar sekam padi berpengaruh terhadap variabel tinggi, dan luas daun. Sedangkan molybdenum berpengaruh terhadap luas daun, bobot kering total, jumlah bintil akar, jumlah polong, dan bobot biji per tanaman. Biochar sekam padi yang diberikan pada penelitian ini belum dapat meningkatkan unsur Mo dalam tanah, demikian juga dengan aktivitas nitrat reduktase.

DAFTAR PUSTAKA

- Campbell., Recce., Mitchell, L. 1999. Biologi edisi kelima jilid. Jakarta Erlangga.
- Gani A. 2010. Multiguna Arang - Hayati Biochar. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sinar Tani. Edisi 13-19: 1-4.
- Gea K., 2022. Pemanfaatan Biochar Sekam dan Jerami Padi Untuk Meningkatkan Hasil Padi Gogo (*Oriza sativa L.*) Pada Medium Ultisol. Jurnal Sapta Agrica 1(1) : 45-59.
- Glaser, B., J. Lehmann, and W. Zech. 2002. Ameliorating physical and chemical properties of highlyweathered soils in the tropics with charcoal: A review. Biol. Fert. Soils 35:219-230.
- Hakim N., M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.R. Saul, M.A. Diha, G. B. Hong dan H.H. Bailey. 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. 488 halaman.
- Hardjoloekito, A.J.H. 2009. Pengaruh pengapuran dan pemupukan P terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max L.*) pada tanah latosol. Jurnal Media Soerjo, 5(2):1-19.
- Lehmann J, JPJ Silva, C Steiner, T Nehls, W Zech, dan B Glaser. 2003. Nutrient Availability and Leaching in an Archaeological Anthrosol and a Ferrasol of the Central Amazon Basin: Fertilizer, Manure, and Charcoal Amendments. Plant and Soil. 249:343-357.
- Pradoto R.W., H.T Sabayang, dan T. Sumarni. 2017. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Mulsa Organik Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*). Jurnal Produksi Tanaman 5(1) :116-124.
- Roesmarkam A., dan N.W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius Yogyakarta. 224 Halaman.
- Salisbury FB & Ross CW. 1992. FisiologiTumbuhan Jilid 2. Terjemahan Diah R.Lukman & Sumaryono: 1995. EdisiKeempat. Bandung: ITB-Press.
- Vitousek P.M., K. Cassman, C. Cleveland, T. Crews, C.B. Field, N.B. Grimm, R.W. Howarth, R. Marino, L. Martinelli, E.B. Rastetter,dan J.I. Sprent. 2002. Towards an Ecological Understanding of Biological Nitrogen Fixation. Biogeochem. 57(58): 1 – 45.