talenta PUBLISHER

Jurnal Agroteknologi

Journal homepage: https://talenta.usu.ac.id/joa

Aplikasi Biochar dan Level Pemupukan Urea terhadap Beberapa Sifat Kimia dan Pertumbuhan Jagung (*Zea Mays* L.) di Tanah Ultisol

Evaluation of Application of Biochar Corn and Urea Fertilizer on Some Chemical Properties and Growth of Corn (Zea mays L.) in Ultisol

Muhammad Sabrin Zebua[*1], Benny Hidayat[2], Kemala Sari Lubis[3]

[1]*Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan, 20155, Indonesia*
[2]*Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan, 20155, Indonesia*
[3] *Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan, 20155, Indonesia*
[*]Corresponding Author: bendayat@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:
Received 14 Oktober 2022
Revised 18 November 2022
Accepted 15 December 2022
Available online :
https://talenta.usu.ac.id/joa

E-ISSN: 2963-2013
P-ISSN: 2337-6597

How to cite:

Zebua, S.M., B. Hidayat. & K.S. Lubis. (2023). Aplikasi biochar dan level pemupukan urea terhadap beberapa sifat kimia dan pertumbuhan jagung (*Zea Mays* L.) di tanah ultisol. *Jurnal Agroteknologi*. 11(1): 30-34.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International.

https://doi.org/10.32734/ja.v11i1.13481

ABSTRACT

Biochar application derivate from corn and using urea fertilization were expected can increase N absorbed maximallay. For this reason, this research was conducted at green house by using Factorial Randomized Block Design (FRBD) with two (2) factors. The first factor is biochar sourced from corn that were no biochar, corn cob and corn husk, each other is about 20 ton/Ha. The second factor is Urea fertilizer with four a dossages (25 kg/Ha, 50 kg/Ha, 75 kg/Ha and 100 kg/Ha). Parameters were analyzed are of chemical characteristics value of pHH_2O and total nitrogen. Parameters plant were analyzed area palnt height, number of leavesand N uptake of palnt. The results showed that application of corn cob biochar can increase N uptake about 0.93 mg/plant. Application of urea fertilizer can increase the value of pH H_2O, total nitrogen, and N uptake at dossage urea fertilizer about 100 kg/Ha. The height plant can increase by using Urea fertilization dosage about 50 kg/Ha at 4, 5 and 6 weeks after planting. This, the number of leaves of corn can increase at by using Urea Fertilization dossage about 75 kg/Ha significantly

Keyword: Biochar, corn, ultisol, urea

ABSTRAK

Aplikasi biochar tanaman jagung dan pemupukan Urea diharapkan dapat meningkatkan serapan N maksimal. Untuk itu, penelitian ini dilakukan di rumah kasa dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan dua (2) faktor, faktor pertama adalah biochar tanaman jagung yaitu tanpa biochar, tongkol jagung dan klobot jagung, masing-masing biochar 20 ton/Ha. Faktor kedua adalah pupuk Urea dengan empat dosis (25 kg/Ha, 50 kg/Ha, 75 kg/Ha dan 100 kg/Ha). Parameter beberapa sifat kimia yang dianalisis adalah pH H_2Odantotal nitrogen. Parameter tanaman yang dianalisis adalah tinggi tanaman, jumlah daundan serapan N tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi biochar tongkol jagung dapat meningkatkan serapan N sekitar 0,93 mg/tanaman. Aplikasi pupuk urea dapat meningkatkan nilai pH H_2O, nitrogen total, dan serapan N pada pupuk urea dosis 100 kg/Ha. Tinggi tanamandapat meningkat dengan menggunakan dosis pupuk Urea 50 kg/Ha pada 4, 5 dan 6 minggu setelah tanam. Jumlah daun jagung dapat meningkat dengan menggunakan dosis pupuk Urea 75 kg/Ha secara signifikan.

Keyword: Biochar, jagung, ultisol, urea

1. Pendahuluan

Indonesia memiliki tanah Ultisol yang sangat luas mencapai 45.794.000 ha atau sekitar 25% dari total luas daratan Indonesia dan belum terkelola dengan baik. Dalam skala besar, tanah ini telah dimanfaatkan untuk perkebunan kelapa sawit, karet dan hutan tanaman industri, tetapi pada skala petani, kendala ekonomi merupakan salah satu penyebab tidak terkelolanya tanah ini dengan baik. Kandungan hara pada tanah Ultisol umumnya rendah karena pencucian basa berlangsung intensif (Sujana dan Nyoman, 2015).

Ultisol memiliki kadar Al yang tinggi sehingga berpotensi terjadi keracunan Al pada tanaman, selain itu tanah ini memiliki kandungan bahan organik dan hara yang rendah, serta adanya akumulasi liat pada horizon bawah permukaan sehingga dapat mengurangi daya resap air dan meningkatkan aliran permukaan dan erosi tanah (Ratna, 2016).

Tanah Ultisol merupakan tanah yang miskin akan hara terutama Nitrogen (N) yang terkandung dalam pupuk urea. Nitrogen merupakan salah satu unsur hara esensial yang bersifat sangat mobile, baik di dalam tanah maupun di dalam tanaman. Selain itu nitrogen bersifat sangat mudah larut dan menguap di udara. Kekurangan unsur nitrogen pada tanaman mengakibatkan pertumbuhan tanaman tidak optimal dan menurunkan produktifitasnya. Untuk itu, upaya mempertahankan kesuburan tanah dalam jangka waktu yang lama adalah dengan melakukan pemupukan disertai dengan penggunaan bahan-bahan pembenah tanah seperti biochar (Mawardiana *et al.* 2013).

Pemberian biochar mampu meningkatkan serapan nitrogen, fosfor, dan kalium (Sudjana, 2014). Pencucian pupuk N dapat dikurangi secara signifikan dengan pemberian biochar tersebut ke dalam media tanam (Endriani*et al.* 2013). Biochar lebih efektif menahan unsur hara untuk ketersediaannya bagi tanaman dibanding bahan organik lain seperti sampah dedaunan, kompos atau pupuk kandang. Biochar juga menyediakan media tumbuh yang baik bagi berbagai mikroba tanah (Gani, 2009).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pemberian biochar tanaman jagung dan pemupukan urea terhadap beberapa sifat kimia dan pertumbuhan jagung (*Zea mays* L.) di tanah Ultisol.

2. Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan di Rumah Kasa, Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, serta Laboratorium Riset dan Teknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan yang dilaksanakan pada bulan Juni 2018 sampai dengan selesai.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah klobot jagung dan tongkol jagung sebagai bahan baku biochar, Tanah ultisol sebagai media tanam, Pupuk urea sebagai perlakuan taraf, Benih jagung sebagai tanaman indikator, bahan-bahan kimia lainnya untuk keperluan analisis, dan label sebagai penanda perlakuan.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah drum pyrolisis sebagai alat untuk membuat biochar, cangkul untuk mengambil sampel tanah, goni sebagai wadah pengambilan bahan baku biochar, polybag sebagai wadah penanaman, timbangan analitik untuk menimbang bahan, pH meter untuk mengukur ph tanah, dan beberapa peralatan tambahan untuk keperluan analisis.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) factorial dengan 2 faktor yaitu faktor pertama adalah biochar tanaman jagung yaitu tanpa biochar, tongkol jagung dan klobot jagung, masing-masing biochar 20 ton/Ha. Faktor kedua adalah pupuk Urea dengan empat dosis (25 kg/Ha, 50 kg/Ha, 75 kg/Ha dan 100kg/Ha, masing-masing perlakuan disusun sebanyak 3 ulangan sehingga diperoleh 45 unit percobaan.

Data hasil penelitian selanjutnya dianalisis dengan ANOVA (*Analysis of Variance*) pada setiap parameter yang diukur. Uji lanjutan dilakukan bagi perlakuan yang nyata dengan menggunakan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf 5%.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Reaksi Tanah (pH H_2O)

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa nilai rataan pH H_2O tertinggi terdapat pada perlakuan N2 (50 kg/Ha) dan terendah terdapat pada perlakuan N1 (25 kg/Ha). Hal ini diduga karena perubahan nilai pH tergantung dari proses nitrifikasi maupun amonifikasi dari nitrogen, dan juga pemberian Urea menurunkan nilai pH. Hal

ini sesuai dengan Nainggolan *et al.,* (2009) yang menyatakan sejalan dengan waktu inkubasi terjadi penurunan jumlah ammonium dan peningkatan jumlah nitrat. Karena nitrat bersifat asam, maka sejalan dengan waktu inkubasi pH tanah menurun. Perubahan pH tergantung dari proses amonifikasi dan nitrifikasi dari nitrogen menjadi ammonium dan nitrat. Jumlah nitrifikasi sangat dekat dan secara langsung berhubungan dengan pH, dan reaksi optimum dari tanah sangat banyak dan mungkin sebagian besar dari pengoksidasi anamonium menyebabkan pH berada pada titik netral sampai diatas netral, sementara pengoksidasian nitrit sampai nitrat menyebabkan pH berada dibawah titik netral. Reaksi pembentukan nitrat akan membebaskan H^+ merupakan sebab terjadinya pengasaman tanah.

Tabel 1. Nilai pH, N-Total dan Serapan N akibat pemberian pupuk urea

Perlakuan	pH	N-Total (mg/tanaman)
N0	4,26a	0.13b
N1	4,15b	0.12b
N2	4,31a	0.21a
N3	4,25ab	0.19a
N4	4,27a	0.21a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada $\alpha = 0$.

3.2 N Total

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa nilai rataan N-Total tertinggi terdapat pada perlakuan N2 (50 kg/Ha) dan N4 (100 kg/Ha) dan terendah terdapat pada perlakuan N1 (25 kg/Ha). Hal ini diduga karena dari cara aplikasi pemupukan yang dimasukkan kedalam tanah dan juga dengan tingkatan dosis yang diberikan efektif untuk meningkatna nilai N-Total hal ini seusai dengan literatur Kisnawati (2012) yang menyatakan bahwa peningkatan dosis pupuk urea dapat meningkatkan N-total dalam tanah. Peningkatan kadar N-total dalam tanah dimungkinkan melalui dua cara, yaitu secara langsung dimana semakin tinggi dosis pupuk urea yang diberikan sebagai sumber N maka jumlah hara N yang diberikan ke dalam tanah juga semakin tinggi, sehingga kadar N-total dalam tanah meningkat. Secara tidak langsung, peningkatan dosis urea akan menyebabkan peningkatan aktivitas dari mikroorganisme dalam merombak pupuk organik yang diberikan, sehingga dengan demikian semakin banyak N-organik yang termineralisasi dari pupuk organik yang diberikan.

3.3 Serapan N

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa nilai rataan serapan N tertinggi terdapat pada perlakuan B1 dan terendah pada perlakuan B0. Hal ini diduga karena biochar memiliki sifat adsorpsi yang sangat baik sehingga dapat mengurangi pencucian N didalam tanah. Hal ini sesuai dengan literatur Lehmann and Stephen (2009) yang menyatakan bahwa Biochar memberikan kesempatan unik untuk meningkatkan kesuburan tanah dan efisiensi penggunaan nutrisi dengan menggunakan bahan yang tersedia secara lokal dan terbarukan secara berkelanjutan. Adopsi pengelolaan biochar tidak memerlukan sumber daya baru, namun membuat penggunaan sumber daya yang ada lebih efisien dan lebih sadar lingkungan. Petani di agroekosistem sumber daya terbatas mampu mengubah residu organik dan bahan bakar biomassa menjadi biochar tanpa mengurangi perolehan energi sambil memberikan pengembalian investasi yang cepat. Ratna (2016) yang menyatakan bahwa biochar dapat memperbaiki kondisi tanah dan meningkatkan produksi tanaman, terutama pada tanah-tanah yang kurang subur. Kemampuan biochar untuk memegang air dan hara dalam tanah membantu mencegah terjadinya kehilangan pupuk akibat aliran permukaan (*run off*) dan pencucian (*leaching*), sehingga memungkinkan penghematan pupuk dan mengurangi polusi pada lingkungan sekitar tanah.

Tabel 2. Nilai Tinggi Tanaman 4-6 MST akibat pemberian pupuk urea

Perlakuan	4 MST	5 MST	6 MST
N0	47,33c	51,16c	53,04c
N1	79,47a	88,66a	91,12a
N2	61,22b	77,68b	79,90b
N3	60,06bc	74,21b	76,53b
N4	58,66bc	72,91b	75,26b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada $\alpha = 0$

Tabel 3. Nilai Jumlah Daun 4-6 MST akibat pemberian pupuk urea

Perlakuan	4 MST	5 MST	6 MST
N0	3.67b	3.67c	3.67b
N1	4.89a	4.89b	5.89a
N2	5.00a	5.44ab	5.78a
N3	5.11a	5.67a	6.33a
N4	5.22a	5.56ab	6.00a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada α = 0,05

Tabel 4. NilaiSerapan N akibat pemberian biochar

B0	B1	B2
0.64b	0.93a	0.73ab

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada α = 0,05

3.4 Tinggi Tanaman

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa rataan tinggi tanaman jagung tertinggi pada 4, 5 dan 6 MST terdapat pada perlakuan N1 (25 kg/Ha) dan terendah pada perlakuan N0 (0 kg/Ha). Hal ini diduga karena pemupukan tanaman jagung tercapai dari status hara, dinamika hara dan kebutuhan tanaman untuk tumbuh dan berkembang hal ini sesuai dengan literatur Kresnatita *et al.* (2004) tanaman jagung merupakan tanaman yang perlu unsure hara khususnya N dalam jumlah cukup selama pertumbuhannya. Dengan kecukupan N selama pertumbuhan, maka daun-daun tua dibagian bawah tidak perlu mentransfer kebutuhan nutrisinya kedaun-daun muda yang baru tumbuh, yang pada akhirnya meningkatkan laju fotosintesa. Adanya nutrisi yang cukup memungkinkan daun muda maupun daun tua memenuhi kebutuhan nutrisinya, dan nutrisi yang terbatas lebih sering didistribusikan kedaun-daun muda, sehingga mengurangi laju fotosintesa pada daun yang tua. Dengan pemupukan N yang cukup, maka pertumbuhan organ-organ tanaman akan sempurna dan fotosintat yang terbentuk akan meningkat, yang pada akhirnya mendukung produksi tanaman.

3.5 Jumlah Daun

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa rataan jumlah daun tertinggi pada 4 MST yaitu N4 (100 kg/Ha) dan terendah pada N0 (0 kg/Ha), pada 5 dan 6 MST perlakuan tertinggi terdapat pada perlakuan N3 (75 kg/Ha) dan terendah pada perlakuan N0 (0 kg/Ha). Hal ini diduga karena tamanan jagung kekurangan kebutuhan N selama masa pertumbuhan nya, akan mendistribusikan nutrisi nya dari daun tua ke daun yang muda, sehingga menghambat laju laju fotosintat pada daun yang tua. Hal ini sesuai dengan literatur Kresnatita *et al.* (2004) yang menyatakan bahwa tanaman jagung merupakan tanaman yang perlu unsur hara khususnya N dalam jumlah cukup selama pertumbuhannya. Dengan kecukupan N selama pertumbuhan, maka daun-daun tua dibagian bawah tidak perlu mentranfer kebutuhan nutrisinya ke daun-daun muda yang baru tumbuh, yang pada akhirnya meningkatkan laju fotosintesa. Adanya nutrisi yang cukup memungkinkan daun muda maupun daun tua memenuhi kebutuhan nutrisinya, dan nutrisi yang terbatas lebih sering didistribusikan ke daun-daun muda, sehingga mengurangi laju fotosintesa pada daun yang tua. Dengan pemupukan N yang cukup, maka pertumbuhan organ-organ tanaman akan sempurna dan fotosintat yang terbentuk akan meningkat, yang pada akhirnya mendukung produksi tanaman.

4. Simpulan

Pemberian pupuk urea berpengaruh nyata terhadap pH H_2O, N-Total, tinggi tanaman dan jumlah daun. Pemberian biochar berpengaruh nyata terhadap serapan N.

Daftar Pustaka

Endriani, Sunarti, dan Ajidirman. 2013. Pemanfaatan Biochar Cangkang Kelapa Sawit sebagai Soil Amandement Ultisol Sungai Bahar-Jambi. Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Jambi: *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains.* 15(1): 39-46.

Gani, A. 2009. Potensi Arang Hayati "Biochar" sebagai Komponen Teknologi Perbaikan Produktivitas Lahan Pertanian. *Iptek Tanaman Pangan.* 4(1).

Kiswati, E.D. 2012. Pengaruh pupuk urea terhadap pertumbuhan tanaman urea. Politeknik Negeri Lampung. Bandar Lampung.

Kresnatita, S., Koesriharti dan Mudji, S. 2004. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Dan Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.

Lehmann, J., and S. Joseph. 2009. Biochar For Enviromental Management: Science and Technology. Sterling, Va. Earthscan. London.

Mawardiana., Sufardi., dan E. Husein. 2013. Pengaruh Residu Biochar dan Pemupukan Npk Terhadap Dinamika Nitrogen, Sifat Kimia Tanah dan Hasil Tanaman Padi (Oryza sativa **L**.) Musim Tanam Ketiga. *Jurnal Konservasi Sumber Daya lahan Pasca sarjana Syiah Kuala*. 1(1): 16-23.

Nainggolan. G A, Suwardi, dan Darmawan, 2009. Pola Pelepasan Nitrogen dari Pupuk Tersedia Lambat (Slow Release Fertilizer) Urea-Zeolit-Asam Humat. Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor. Jurnal Zeolit Indonesia 8(2).

Ratna, N.,E. 2016. Pengaruh Dosis Pupuk Organonitrofos *Plus*, Pupuk Anorganik, Dan *Biochar* Terhadap Pertumbuhan Dan Serapan Hara N, P, K Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* **L**.*)* Pada Tanah Ultisols Taman Bogo. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Sudjana, B. 2014. Pengaruh Biochar san Npk Majemuk Terhadap Biomassa dan Serapan Nitrogen Di Daun Tanaman Jagung (*Zea mays*) Pada Tanah Typicdystrudepts. Fakultas Pertanian Universitas Singaperbangsa. Karawang: *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*. 3(1): 63-66.

Sujana, I., P., dan I. Nyoman, L.,S.,P., 2015. Pengelolaan Tanah Ultisol Dengan Pemberian Pembenah Organik Biochar Menuju Pertanian Berkelanjutan. Fakultas Pertanian Universitas Mahasaraswati. Denpasar:Agrimeta:*Jurnal Pertanian Berbasis Keseimbangan Ekosistem.* 5(9): 1-69.