



**Pemanfaatan Biochar Tongkol Jagung Guna Perbaikan Sifat Kimia Tanah Lahan Kering**

Zakarias Adrianto Mautuka<sup>1</sup>, Astriana Maifa<sup>2</sup>, Martasiana Karbeka<sup>3\*</sup>

<sup>1,3</sup>Dosen Universitas Tribuana Kalabahi

<sup>2</sup>Mahasiswa Universitas Tribuana Kalabahi

Email: [martasianakarbeka@gmail.com](mailto:martasianakarbeka@gmail.com), HP. 085338612082

**Info Artikel**

Sejarah Artikel:

Diterima: 23 Desember 2021

Direvisi: 26 Desember 2021

Dipublikasikan: Januari 2022

e-ISSN: 2089-5364

p-ISSN: 2622-8327

DOI: 10.5281/zenodo.5827375

**Abstract:**

*One of the soil properties related to plant growth and development is soil chemical properties. Soil chemical components include soil pH, c-organic, cation exchange capacity, macro and micro nutrients. One of the efforts to improve soil quality that can be taken is the use of materials classified as soil enhancers, namely biochar. One of the plant biomass that can be used as a source of biochar is corn cobs. Corncob biochar is made by combustion of limited oxygen in a prepared combustion pit. The purpose of this study was to determine the effect of biochar from coconut shell on soil improvement in terms of soil chemical properties (pH, C-organic, N, P, K, C/N, CEC). The results of the study of soil chemical properties on the growth of shallot plants with the addition of biochar were able to increase soil nutrients such as pH, C-organic 6.81%, nitrogen 0.33%, phosphorus 0.10%, potassium 0.56%, and C ratio. /N 20.64 %, CEC 20.64 meq/100g.*

**Keywords:** *biochar, corn cobs, soil chemical properties, nutrients*

**PENDAHULUAN**

Tanah merupakan salah satu komponen lahan yang mempunyai peranan penting terhadap pertumbuhan tanaman dan produksi tanaman, karena tanah selain berfungsi sebagai tempat/media tumbuh tanaman, menahan dan menyediakan air bagi tanaman juga berperan dalam menyediakan unsur hara yang diperlukan tanaman untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Secara fisik, tanah berfungsi sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya perakaran penopang tegak tumbuhnya

tanaman dan menyuplai kebutuhan air dan udara. Secara kimiawi berfungsi sebagai gudang dan penyuplai hara atau nutrisi(senyawa organik dan anorganik sederhana dan unsur-unsur esensial seperti: N, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Zn, Fe, Mn, B, Cl). Secara biologi berfungsi sebagai habitat biota (organisme) yang berpartisipasi aktif dalam penyediaan hara tersebut dan zat-zat aditif (pemacu tumbuh, proteksi) bagi tanaman (Gunawan, Nurheni Wijayanto, 2019). Tanah memiliki arti yang lebih khusus dan penting sebagai media tumbuh

tanaman darat. Sifat tanah yang berbeda mengakibatkan setiap tanaman mempunyai respon yang berbeda pula (Hermita Putri et al., 2019). Sifat kimia tanah menggambarkan karakteristik bahan kimia tanah dalam lingkungan yang sangat penting untuk memperdiksi fungsi tanah dari sudut pandang kelarutan dan ketersediaan unsur dalam tanah. Proses kimia tanah merupakan semua proses reaksi kimia yang dapat meningkatkan atau menurunkan tingkat ketersediaan unsur hara tanaman. Komponen kimia tanah antara lain pH tanah, kapasitas tukar kation, unsur hara baik makro maupun mikro .

#### 1. pH tanah

Kriteria pH agak masam dikarenakan pemakaian pupuk pabrik terutama urea. Pemakaian pupuk pabrik terutama urea yang makin lama akan memasamkan tanah, sedangkan pada bahan organik sangat memiliki kekuatan yang besar untuk menstabilkan pH tanah.

#### 2. C-organik dan N-total

C-organik dan N-total tanah berasal dari pemberian dan mineralisasi bahan organik dari sisa tanaman/tumbuhan yang telah ditambahkan dalam sistem pertanian. Penambahan jumlah dan bahan organik tersebut akan berbeda pula pengaruhnya terhadap bahan organik yang disumbangkan ke dalam tanah (Vici Islami Putri, Mukhlis, 2017).

#### 3. Kapasitas tukar Kation (KTK)

Kapasitas tukar kation tanah juga sejalan dengan pH tanah, karena faktor yang mempengaruhi ketersediaan kalium dan fosfor di dalam tanah yaitu pH tanah. Semakin tinggi pH tanah maka ketersediaan kation-kation dalam tanah bertambah sehingga penyerapan unsur hara oleh tanaman menjadi meningkat.

#### 4. Unsur hara makro (Mateus et al., 2017) yaitu unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah

besar. Unsur hara yang tergolong unsur hara makro

- a. Nitrogen adalah unsur dengan lambang unsur N yang sangat berperan dalam pembentukan sel tanaman, jaringan, dan organ tanaman. Nitrogen memiliki fungsi utama sebagai bahan sintesis klorofil, protein, dan asam amino.
- b. Unsur Fosfor (P) merupakan komponen penyusun dari beberapa enzim, protein, ATP, RNA, dan DNA. ATP penting untuk proses transfer energi, sedangkan RNA dan DNA menentukan sifat genetik dari tanaman. Unsur P juga berperan pada pertumbuhan benih, akar, bunga, dan buah.
- c. Kalium (K) unsur kalium berperan sebagai pengatur proses fisiologi tanaman seperti fotosintesis, akumulasi, translokasi, transportasi karbohidrat, membuka menutupnya stomata, atau mengatur distribusi air dalam jaringan dan sel.
- d. Kalsium (Ca) merupakan unsur yang paling berperan dalam pertumbuhan sel. Ca merupakan komponen yang menguatkan dan mengatur daya tembus serta merawat dinding sel.

Salah satu permasalahan yang ditemui di daerah Nusa Tenggara Timur yakni termasuk dalam kategori Lahan kering iklim kering. Ciri dari lahan tipe ini adalah terbatasnya ketersediaan air akibat curah hujan yang sangat rendah. Dalam upaya mengatasi keterbatasan air dan guna pemenuhan unsur hara maka telah dikembangkan penggunaan biochar pada lahan pertanian. Biochar merupakan substansi arang kayu yang berpori (*porous*), sering juga disebut *charcoal* yang diproses melalui pembakaran dengan minimum oksigen (pirolisis). Bahan baku yang bisa digunakan untuk

pembuatan *biochar* adalah sampah biomassa yang tidak dimanfaatkan seperti sekam padi, cangkang kelapa sawit, tempurung kelapa, tongkol jagung dan limbah pertanian lainnya (Vici Islami Putri, Mukhlis, 2017). Potensi bahan baku *biochar* yang sangat besar ini memberikan peluang perbaikan lahan terutama di lahan kering. Limbah pertanian terdiri atas 2 jenis yaitu 1) bahan yang mudah terdekomposisi seperti jerami, batang jagung, limbah sayuran dan 2) bahan yang sulit terdekomposisi seperti sekam padi, kulit buah kakao, kayu-kayuan, tempurung kelapa, tempurung kelapa sawit, dan tongkol jagung. Jenis bahan baku adalah faktor penting lain yang menentukan aplikasi *biochar* dan efeknya di dalam tanah. Sifat-sifatnya dipengaruhi oleh biomasanya yakni tentang struktur biomassa mengungkapkan bahwa selulosa, hemiselulosa dan lignin memiliki pengaruh terhadap pembentukan *biochar* karena bertanggung jawab terhadap produk yang mudah menguap dan lignin untuk hasilkan arang (Sihotang & Rauf, 2018). Salah satu bahan baku yang berlimpah dan berpotensi untuk dijadikan *biochar* yakni tongkol jagung. Pemanfaatan tongkol jagung sebagai *biochar* mampu mengurangi limbah tongkol jagung yang tidak termanfaatkan dengan baik. Pada tongkol jagung terdapat selulosa 69,937%, hemiselulosa 17,797% dan lignin 9,006% (Sari et al., 2018).

Biomassa yang dijadikan arang mampu mengembalikan unsur-unsur hara di dalam tanah. pengarangan, karbon terbentuk secara baik pada suhu antara 300°C-500°C, dan akan menimbulkan asap akibat terlepasnya unsur yang mudah menguap. selulosa dengan rumus kimia  $(C_6H_{10}O_5)_n$  akan terdeformasi atau akan terurai unsur-unsurnya pada temperature 325-375 °C. Sedangkan hemiselulosa dengan rumus kimia  $(C_5H_8O_4)_n$  akan terdeformasi pada suhu 225-325 °C dan lignin dengan rumus kimia  $[(C_9H_{10}O_3$

$(CH_3O)]_n$  akan terdeformasi pada suhu 300 °C-500 °C (Ali Sabit, 2012). Terjadinya penguraian unsur-unsur dari *biochar* sangat berkaitan dengan peningkatan ketersediaan unsur hara dalam tanah terutama penambahan jumlah c-organik. Seiring dengan peningkatan c-organik dalam tanah, secara tidak langsung *biochar* menyediakan habitat yang baik bagi mikroba tanah untuk membantu menguraikan bahan organik dalam tanah guna ketersediaan unsur hara. Selain itu, Keuntungan yang dapat diperoleh dari penggunaan *biochar* antara lain struktur tanah, luas permukaan koloid, sehingga dapat menahan air dan tanah dari erosi serta mampu mengikat unsur N, Ca, K, Mg (Pertanian, 2015). Pemanfaatan bahan organik dalam bentuk *biochar* merupakan tindakan yang dapat mendukung konservasi karbon tanah. Semua bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah dapat meningkatkan resistensi berbagai unsur hara esensial bagi pertumbuhan tanaman. Namun, *biochar* lebih efektif menahan unsur hara untuk ketersediaannya bagi tanaman dibandingkan dengan bahan organik lain seperti sampah dedaunan, kompos atau pupuk kandang dikarenakan *biochar* memiliki sifat lebih stabil dalam tanah dan sukar teroksidasi.

Biochar diproduksi dengan cara membakar biomassa pada keadaan minim oksigen dengan metode pirolisi. Metode ini dipergunakan agar dihasilkan *biochar* yang baik dengan terbentuknya arang (karbon) serta mengurangi pembentukan abu dari hasil pembakaran (Pertanian, 2015). Biochar yang dihasilkan dapat diaplikasikan dengan ke dalam tanah dengan berbagai cara seperti 1) dengan cara disebar, metode ini dilakukan dengan menabur arang *biochar* pada permukaan tanah secara merata. Penggunaan *biochar* dengan cara disebar merupakan cara yang lebih praktis; 2) Dengan cara dilarik pada jalur tanaman, dibuat larikan dengan lebar 20 cm dan dalam 20 cm di jalur tanaman. Biochar disebar secara merata dalam larikan lalu ditutup dengan tanah; 3)

Dengan cara dibenam dalam tanah. Metode dilakukan dengan membuat lubang tanam dengan dimensi lebar, panjang dan dalam masing-masing 20 cm pada lahan (Pertanian, 2015).

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### ***Pembuatan biochar tongkol jagung***

Biochar dari bahan tongkol jagung diproduksi dengan metode pirolisis sederhana dengan membuat lubang dengan ukuran 2 m x 2 m kemudian dimasukkan ranting kayu kering dan dibakar. Kayu kering terbakar sebagian dan dilanjutkan dengan memasukkan tongkol jagung kering lalu dibiarkan sampai asapnya menebal. Lubang tersebut kemudian ditutup dan ditimbun tanah dan biarkan selama 6-8 jam. Tahap akhir yakni biochar dihaluskan dan diayak kemudian siap untuk digunakan.

### ***Aplikasi biochar pada lahan***

Bedengan dibuat dengan ukuran panjang 100 cm dan lebar 100 cm dengan dengan jarak antar plot 20 cm. Biochar diaplikasikan ke lahan dengan cara dibuat lubang tanam dengan ukuran lebar, panjang dan dalam masing-masing 10 cm. Biochar dimasukkan ke dalam lubang tanam dengan takaran 40 g/lubang, kemudian ditutup dengan tanah. Biochar yang telah dimasukkan dalam tanah dibiarkan selama satu minggu sebelum ditanami bawang merah untuk memberi kesempatan biochar berinteraksi dengan tanah. Kemudian setelah seminggu, dilakukan proses pengambilan sampel tanah untuk dilakukan analisis sifat kimia tanah dan selanjutnya dilakukan proses penanaman bawang merah pada bedeng tersebut.

### ***Pengukuran pH tanah***

Timbang 10 gram sampel tanah sebanyak dua kali, masing-masing dimasukkan ke dalam botol kocok, ditambah 50 ml air bebas ion ke botol yang satu (pH H<sub>2</sub>O) dan 50 ml KCl 1 M ke dalam botol lainnya (pH KCl). Kocok dengan mesin pengocok selama 30 menit. Suspensi tanah diukur dengan pH meter

yang telah dikalibrasi menggunakan larutan sangga pH 7,0 dan pH 4,0. Laporkan nilai pH dalam satu decimal.

### ***Pengukuran C-organik (metode Walkley dan Black)***

Ditimbang 0,500 g sampel tanah ukuran < 0,5 mm, dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml. Ditambahkan 5 ml K<sub>2</sub>CrO<sub>7</sub> sebanyak 1 N, lalu dikocok. Kemudian tambahkan 7,5 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, dikocok lalu diamkan selama 30 menit. Diencerkan dengan air bebas ion, biarkan dingin dan diimpitkan. Keesokan harinya diukur absorbansi larutan jernih dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 561 nm. Sebagai pembanding dibuat standar 0 dan 250 ppm, dengan memipet 0 dan 5 ml larutan standar 5.000 ppm ke dalam labu ukur 100 ml dengan perlakuan yang sama dengan pengerjaan contoh.

### ***Nitrogen ditentukan dengan metode Kjeldahl melalui 3 tahapan***

Tahap destruksi

Sampel sebanyak 5 gram didestruksi dengan asam sulfat pekat 25 ml dengan pemanasan pada suhu 370-410°C. Hasil destruksi menjadi unsur-unsur karbon, hidrogen dan teroksida membentuk CO, CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O, unsur nitrogen diubah menjadi ammonium sulfat (NH<sub>4</sub>)SO<sub>4</sub>. Tahap akhir destruksi ditunjukkan dengan larutan menjadi jernih atau tidak berwarna.

Tahap destilasi

Pada proses destilasi, ditambahkan NaOH 40% pada sampel destruksi dan terjadi pemecahan ammonium sulfat menjadi amonia (NH<sub>3</sub>). Digunakan larutan asam standar asam sulfat 0,25 N dalam jumlah lebih untuk menangkap amonia yang dibebaskan. Destilasi diakhiri bila semua amonia sudah terdestilasi sempurna yang ditandai destilat tidak lagi basa. Untuk menguji destilat tersebut maka diberi indikator campuran (merah metil +metil biru).

Tahap titrasi

Sisa asam sulfat 0,25 yang dihasilkan pada proses destilasi yang bereaksi dengan ammonia dititrasi dengan NaOH. Selisih jumlah titrasi blanko dan sampel

merupakan jumlah ekuivalen nitrogen yang terdapat dalam sampel

#### **Phospor ditentukan dengan metode Bray I,**

Ditimbang 2,5 g sampel tanah < 2 mm, ditambah pengekstrak Bray dan Kurt I sebanyak 25 ml, kemudian dikocok selama 5 menit. Disaring dan bila larutan keruh dikembalikan ke atas saringan semula (proses penyaringan maksimum 5 menit). Dipipet 2 ml ekstrak jernih ke dalam tabung reaksi. Contoh dan deret standar masing-masing ditambah pereaksi pewarna fosfat sebanyak 10 ml, dikocok dan dibiarkan 30 menit. Diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 889 nm.

#### **Kalium tersedia ditentukan dengan metode Bray I,**

Ditimbang 2,5 g sampel tanah < 2 mm, ditambah pengekstrak Bray dan Kurt I sebanyak 25 ml, kemudian dikocok selama 5 menit. Disaring dan bila larutan keruh dikembalikan ke atas saringan semula (proses penyaringan maksimum 5 menit). Dipipet 2 ml ekstrak jernih ke dalam tabung reaksi. Contoh dan deret standar masing-masing ditambah pereaksi pewarna fosfat sebanyak 10 ml, dikocok dan dibiarkan 30 menit. Diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 889 nm.

#### **KTK (Kapasitas tukar kation)**

Pengukuran KTK dapat dilakukan dengan cara destilasi langsung, destilasi perkolat NaCl dan kolorimetri perkolat NaCl. Ditimbang 2,5 g sampel tanah ukuran > 2 mm, lalu dicampur dengan lebih kurang 5 g pasir kuarsa. Dimasukkan ke dalam tabung perkolasi yang telah dilapisi berturut-turut dengan filter pulp dan pasir terlebih dahulu (filter pulp digunakan seperlunya untuk menutup lubang pada dasar tabung, sedangkan pasir kuarsa sekitar 2,5 g) dan lapisan atas ditutup dengan penambahan 2,5 g pasir. Ketebalan setiap lapisan pada sekeliling tabung diupayakan supaya sama. Siapkan pula blanko dengan pengerjaan seperti contoh tapi tanpa contoh tanah. Kemudian

diperkolasi dengan amonium acetat pH 7,0 sebanyak 2 x 25 ml dengan selang waktu 30 menit. Filtrat ditampung dalam labu ukur 50 ml, diimpitkan dengan amonium acetat pH 7,0 untuk pengukuran kation: Ca, Mg, K, dan Na (S). Tabung perkolasi yang masih berisi contoh diperkolasi dengan 100 ml etanol 96% untuk menghilangkan kelebihan amonium dan perkolat ini dibuang dan sifat fisik tanah, pada tanama bawang merah. Pengamatan ini dilakukan dengan 2 perlakuan yakni, tidak menggunakan biochar dan yang menggunakan biochar pada bedengan. Kemudian amati perubahan apa yang nampak pada pertumbuhan tanaman bawang merah.

#### **C/N (carbon/nitrogen)**

Ditimbang 0,500 g contoh tanah ukuran < 0,5 mm, dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml. Ditambahkan 5 ml  $K_2Cr_2O_7$  1 N, lalu dikocok. Ditambahkan 7,5 ml  $H_2SO_4$  pekat, dikocok lalu diamkan selama 30 menit. Diencerkan dengan air bebas ion, biarkan dingin dan diimpitkan. Keesokan harinya diukur absorbansi larutan jernih dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 561 nm. Sebagai pembanding dibuat standar 0 dan 250 ppm, dengan memipet 0 dan 5 ml larutan standar 5.000 ppm ke dalam labu ukur 100 ml dengan perlakuan yang sama dengan pengejaran.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Analisis sifat kimia tanah dilakukan pada perlakuan kontrol dan perlakuan dengan penggunaan biochar. Sifat kimia tanah dilihat dari parameter pH tanah, C-organik, Nitrogen, Phosphor, dan rasio C/N. Hasil lengkap analisis sifat kimia tanah dapat dilihat pada Tabel 1.

Table 1. Hasil analisis kimia

Parameter	unit	Yield	
		Control	Biochar 50 grams
pH	-	8,11	8,15
C-organik	%	5,93	6,81
Nitrogen	%	0,32	0,33
Phosphorus	%	0,08	0,10

(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )			
Potassium	%	0,53	0,56
(K <sub>2</sub> O)			
CEC	meq /10 0 g	25,97	20,64
Rasio C/N	%	18,53	20,64

### pH tanah

Dari analisis sifat kimia pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pada kontrol diperoleh nilai pH 8,11 sedangkan pada perlakuan biochar lebih terjadi peningkatan nilai pH menjadi 8,15. Meningkatnya pH dikarenakan adanya proses dekomposisi bahan organik yaitu biochar sekam padi ke dalam tanah. menurut Hardjowigeno (2007), bahan organik mengalami humifikasi membentuk humus, proses selanjutnya yaitu mineralisasi humus tersebut akan menghasilkan kation-kation basa yang meningkatkan pH dan menunjukkan bahwa tanah bersifat basa. Biochar mampu meningkatkan pH tanah. Salah satu faktor yang mempengaruhi adanya kenaikan pH tanah dikarenakan kandungan bahan organik (sumber karbon) yang tinggi pada biochar. Semakin tinggi nilai pH tanah maka kapasitas tukar kation semakin tinggi. Tingginya KTK berpengaruh pada pertukaran kation basa. Tanah yang bersifat basa disebabkan oleh adanya pertukaran ion H<sup>+</sup> pada COOH dan OH pada koloid tanah dipertukarkan dengan ion K<sup>+</sup> dan Ca<sup>2+</sup> membentuk O<sup>-</sup>---K<sup>+</sup> dan 2COO<sup>-</sup>---Ca<sup>2+</sup>. Proses ini mempengaruhi adanya peningkatan pH tanah. Tanah bersifat basa (pH tinggi) mengindikasikan tanah tersebut memiliki kandungan kalium dan kalsium yang cukup.

### C-organik

Kandungan C-organik tanah berperan sebagai penentu kualitas tanah dalam meningkatkan kesuburan tanaman. Semakin tinggi nilai kandungan C-organik maka kualitas tanah semakin baik dikarenakan kandungan C-organik merupakan unsur yang dapat menentukan

tingkat kesuburan tanah. Hasil dapat dilihat pada tabel 1 diketahui bahwa kandungan C-organik pada perlakuan kontrol lebih rendah dibandingkan dengan pemberian biochar pada tanah. Adanya proses dekomposisi pada bahan organik yang di tambahkan kedalam tanah berjalan dengan baik sehingga dapat meningkatkan kandungan C-organik dalam tanah. Peningkatan C-organik dalam tanah berpengaruh pada tinggi tanaman dan jumlah tunas pada tanaman bawang merah yang cukup signifikan dibandingkan perlakuan kontrol.

### Nitrogen

Kandungan nitrogen pada tanah bahwa kandungan N pada tanah baik untuk kontrol dengan perlakuan biochar tergolong rendah yakni sebesar 0,32% dan 0,33%. Diketahui bahwa penambahan biochar tidak mempengaruhi kandungan unsur nitroge dalam tanah. Nilai N total menunjukkan bahwa perlakuan biochar tidak berpengaruh pada kandungan nilai N total dalam tanah. Kandungan utama dalam biochar merupakan karbon dengan sisa asam-asam organik (selulosa dan hemiselulosa) dan juga karbon (lignin) serta kation alkali dan alkali tanah dalam pori biochar. Dengan demikian diketahui bahwa tidak terdapat nitrogen dalam biochar yang dapat menyumbang nitrogen untuk peningkatan jumlahnya dalam tanah. Keberadaan nitrogen dalam tanah dipengaruhi jenis tanaman yang berada di atas tanah terutama tanaman polong-polongan yang akarnya dapat mengikat nitrogen. Lahan yang digunakan untuk penelitian merupakan lahan pekarangan yang tidak termanfaatkan dan miskin akan vegetasi tumbuhan di atasnya. Selain itu, lahan pekarangan mudah tercuci dengan adanya curah hujan yang tinggi menyebabkan nitrogen mudah tercuci dan kandungan menjadi berkurang. Selain itu, kandungan nitrogen rendah karena digunakan oleh tanaman dan mikroorganisme dalam tanah, pencucian bersama air drainase, penguapan dan diserap oleh tanaman. Fungsi nitrogen

yaitu untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif, meningkatkan jumlah anakan dan meningkatkan kadar protein dalam tanah, meningkatkan perkembangbiakan mikroorganisme dalam tanah.

### **Fosfor dan Kalium**

Fosfor tanah pada perlakuan kontrol memiliki nilai 0,08% dan dengan pemberian *biochar* 0,10% dengan kategori rendah. Hasil analisis tanah untuk parameter kalium pada perlakuan kontrol memiliki nilai 0,53%, dan perlakuan dengan pemberian *biochar* memiliki nilai 0,56% termasuk dalam kategori rendah. Fosfor dalam tanah ketersediaannya tergolong rendah dikarenakan kelarutannya yang sangat rendah baik fosfor yang berasal dari mineral batuan yang berada didalam tanah maupun fosfor yang berasal dari dekomposisi bahan organik. Fosfor dalam tanah bereaksi dengan aluminium dan besi membentuk senyawa oksida yang relative kurang larut sehingga jumlah fosfor dalam tanah berkurang dan juga sulit diserap oleh tanaman selain itu, lahan yang digunakan merupakan lahan pekarangan yang tidak dimanfaatkan sehingga tidak terdapat tambahan kalium dan fosfor dari luar terutama yang berasal dari penggunaan pupuk phonska sebagai sumber fosfor maupun pupuk KCl sebagai sumber kalium. Selain itu, kalium merupakan unsur yang mudah dipertukarkan sehingga mudah mengalami pencucian pada saat curah hujan yang tinggi. keberadaan fosfor dipengaruhi oleh bahan organik dalam tanah, ketersediaan unsur hara lainnya, serta pH tanah. Pada tanah dengan pH tinggi maka fosfor akan bereaksi dengan kalsium membentuk kalsium fosfat yang sukar larut dan tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman.

### **Kapasitas tukar kation (KTK)**

Kapasitas tukar kation (KTK) adalah kemampuan tanah untuk menyerap dan menukar atau melepaskan kembali. Kation-kation yang berada dalam tanah seperti  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$  dan dapat diserap oleh akar tanaman, kemudian

ditukar oleh ion  $\text{H}^+$  lalu dilepaskan ke dalam tanah air ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Hasil analisis KTK diketahui bahwa KTK untuk perlakuan control (25,97 meq/100g) lebih besar dibandingkan dengan hasil pemberian *biochar* 50 gram (28,01 meq/100g) termasuk dalam kategori tinggi. Semakin tinggi nilai KTK maka status kesuburan tanah semakin tinggi karena ketersediaan kandungan bahan organik dan unsur hara yang meningkat sehinggajadi proses pertukaran kation-kation dalam tanah yang diserap dengan baik oleh akar tanaman. Semakin rendah nilai KTK maka status kesuburan tanah semakin rendah karena semakin kurang kandungan bahan organik dan unsur hara di dalam tanah sehingga membuat tanah kurang subur. Dengan demikian KTK berperan sebagai pembentuk dan pemeliharaan kesuburan tanah namun KTK bukan satu-satunya parameter karena harus didukung dengan faktor pH tanah, c-organik tanah, dan ketersediaan bahan organik dalam tanah.

### **Rasio C/N**

Rasio karbon–nitrogen (C/N) merupakan cara untuk menunjukkan gambaran kandungan nitrogen yang relatif. Pada parameter C/N dilihat bahwa hasil nilai analisis kontrol (18,53%) dan kandungan nitrogen pada penggunaan *biochar* 50 gram (20,64%). Adanya peningkatan C/N pada penggunaan *biochar* berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah. Tingginya rasio C/N menunjukkan bahwa keberadaan nitrogen dalam tanah cukup rendah. Rendahnya kandungan nitrogen dipengaruhi oleh vegetasi tanaman di atasnya selain itu, rendahnya kandungan nitrogen dalam tanah juga dipengaruhi oleh kecepatan dekomposisi bahan organik. Penambahan *biochar* yang diberikan dalam tanah dibiarkan selama 2 minggu sebelum dilakukan pengambilan sampel untuk dianalisis. Waktu tersebut menunjukkan bahwa dekomposisi *biochar* dalam tanah belum berlangsung atau baru dimulai yang ditandai dengan rasio C/N sangat tinggi. yang artinya bahwa

kandungan N masih sangat rendah dan kandungan C yang berasal dari tambahan biochar lebih mendominasi.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian biochar tongkol jagung mampu meningkatkan sifat kimia tanah ditinjau dari pH tanah, C-organik tanah, nitrogen, fosfor, kalium (NPK), KTK serta rasion C/N yang merupakan indikator penentu kesuburan tanah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali Sabit, M. T. (2012). Efek Suhu Pada Proses Pengarangan Terhadap Nilai Kalor Arang Tempurung Kelapa (*Coconut Shell Charcoal*). *Jurnal Neutrino*, 3(2), 143–152.
- Gunawan, Nurheni Wijayanto, S. W. B. R. (2019). Karakteristik Sifat Kimia Tanah Dan Status Kesuburan Tanah Pada Agroforestri Tanaman Sayuran Berbasis Eucalyptus Sp. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 10(2), 63–69.
- Hermita Putri, O., Rahayu Utami, S., & Kurniawan, S. (2019). Soil Chemical Properties in Various Land Uses of UB Forest. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 06(01), 1075–1081.
- Mateus, R., Kantur, D., & Moy, D. A. N. L. M. (2017). Pemanfaatan Biochar Limbah Pertanian sebagai Pembenh Tanah untuk Perbaikan Kualitas Tanah dan Hasil Jagung di Lahan Kering Utilization of Agricultural Biochar Waste as Soil Conditioner for Improved. *Agrotrop*, 7(2), 99–108.
- Pertanian, K. P. B. P. dan P. (2015). *Biochar pembenh tanah yang potensial*.
- Sari, P. D., Puri, W. A., & Hanum, D. (2018). Delignifikasi Bonggol Jagung Dengan Metode Microwave Alkali. *Agrika*, 12(2).
- Sihotang, T., & Rauf, A. (2018). Pengaruh Pemberian Biochar Dari Beberapa Bahan Baku Dan Produksi Tanaman Bawangmerah (*Allium ascalonicum L.*) Di Lahan Sawah. *Jurnal Mantik Penusa*, 2(2), 206–211.
- Vici Islami Putri, Mukhlis, B. H. (2017). Pemberian Beberapa Jenis Biochar Untuk Memperbaiki Sifat Kimia Tanah Ultisol Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung. *Agroekoteknologi*, 5(4), 824–828.