

## PENGARUH PENGGUNAAN BIOCHAR SEKAM PADI DAN BOKASHI SEBAGAI PEMBENAH SIFAT KIMIA TANAH

*Martasiana Karbeka, Lidia Lanula dan Debora Lobang*

*Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tribuana Kalabahi, Jl. Soekarno-Hatta-Batunirwala, Kalabahi, 85813, Indonesia*

*E-mail: martasianakarbeka@gmail.com*

### Abstrak

Limbah pertanian yang tidak dimanfaatkan dapat menjadi sumber permasalahan bagi lingkungan. Oleh karena itu, pada penelitian ini telah dilakukan pemanfaatan limbah pertanian untuk dimanfaatkan sebagai bahan pembenah tanah. Bahan pembenah tanah yang digunakan merupakan campuran dari biochar sekam padi dan pupuk bokashi. Tujuan dari penelitian ini yakni untuk mengetahui pengaruh pemberian biochar dan bokashi terhadap sifat kimia tanah. Biochar sekam padi dilakukan dengan proses karbonisasi dan pembuatan bokashi melalui proses fermentasi atau peragian bahan organik menggunakan EM-4 (Effective Microorganism-4). Penelitian dilakukan dengan tiga perlakuan yakni pada A<sub>0</sub> (kontrol), A<sub>1</sub> (250 g biochar/175 g bokashi tiap polybag), dan A<sub>2</sub> (250 g biochar/250 g bokashi tiap polybag). Untuk mengetahui pengaruhnya sebagai pembenah sifat kimia tanah maka dilakukan pengukuran pH, C-organik, nitrogen, fosfor dan kalium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian biochar dan bokashi yang diaplikasikan dalam polybag memberikan pengaruh terhadap sifat kimia tanah. pH tanah kontrol yang bersifat asam menjadi netral serta terjadi peningkatan unsur hara tanah yakni N, P, K serta c-organik dengan perlakuan terbaik pada 250 g biochar/250 g bokashi tiap polybag.

**Kata kunci:** *biochar, bokashi, pembenah tanah, unsur hara tanah*

### Abstract

[The Effect of the Use of Rice Husk and Bokashi Biochar as Soil Chemical Properties] Used agricultural waste can be a source of problems for the environment. Therefore, in this research, agriculture waste has been utilized were to used as soil improvement material. The soil improvement material used is a mixture of rice husk biochar and bokashi fertilizer. The purpose of this study was to determine the effect of giving biochar and bokashi on the chemical properties of the soil. Rice husk biochar is carried out by carbonization process and bokashi making through a fermentation process or organic matter fermentation using EM-4 (Effective Microorganism-4). The study was conducted with three treatments, namely A<sub>0</sub> (control), A<sub>1</sub> (250 g biochar/175 g bokashi per polybag), and A<sub>2</sub> (250 g biochar/250 g bokashi per polybag). To determine its effectiveness as a soil chemical enhancer, pH, C-organic, nitrogen, phosphorus, and potassium measurements were carried out. The results showed that the application of biochar and bokashi in polybags affected the chemical properties of the soil. The pH of the acidic control soil became neutral and there was an increase in soil nutrients named N, P, K, and organic c with the best treatment at 250 g biochar/250 g bokashi per polybag.

**Keywords:** *biochar, bokashi, soil enhancer, soil nutrients*

### PENDAHULUAN

Semakin bertambah jumlah penduduk menyebabkan lahan pertanian semakin sempit bahkan lahan pertanian dialih fungsikan sebagai tempat pemukiman. Hal ini berdampak pada praktik pertanian yang mulai bergeser dari pengolahan pertanian pada lahan yang luas beralih menjadi pertanian di lahan sempit. Salah satu kegiatan bertani di lahan sempit yakni dengan menggunakan polybag. Teknik pertanian ini memiliki beberapa kelebihan yakni dapat memanfaatkan lahan yang sempit, tidak menguras energi untuk mengolah tanah dengan cangkul atau bajak, praktis dan dapat dipindahkan dan relatif murah. Aktifitas bercocok tanam dengan menggunakan polybag memberikan manfaat lainnya seperti menyalurkan hobi bertanam bagi pekerja kantoran serta dapat mendukung kebutuhan konsumsi rumah tangga. Aspek penting yang menjadi perhatian untuk pengembangan tanaman dalam polybag adalah media tanam yang umumnya menggunakan media tanah. Jenis tanah dengan sebaran yang cukup luas di wilayah Nusa Tenggara (53.000 ha) adalah

**SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I  
UNIVERSITAS NUSA CENDANA  
Kupang, 31 Maret 2022**

tanah ordo ultisol[1]. Ciri utama tanahultisol yaitu kekurangan unsur hara, memiliki pH tanah dan kemampuan terhadap penyerapan air yang rendah [2]. Keadaan ini disebabkan oleh kandungan tanah liat yang berlebihan pada tanah ultisol sehingga daya serap airberkurang dan menghambat akar tanaman dalam penyerapan unsur hara dan oksigen[3]. Penggunaan tanah sebagai media tanam dalam polybag tergolong berat. Selain itu, penggunaan jenis tanah ultisol yang rendah unsur hara dapat menyebabkantanaman vertikal tidak bertumbuh dengan baik atau bahkan mati. Media tanam yang baik dilihat dari beberapa faktor diantaranya [4].

1. Dapat memberikan ruang tumbuh bagi akar tanaman sekaligus menopang tanaman.
2. Porositas yang baik. Dengan kata lain, selain menahan air, drainase (kemampuan mengeluarkan air) dan ventilasi (kemampuan membawa oksigen) juga baik. Media tanam harus dapat mempertahankan kelembaban tanah, tetapi harus dapat menyerap kelebihan air. Media berpori sehingga memiliki ruang kosong antara bahan agar air dapat menembus media tanam, sehingga air tidak menggenang di pot atau polybag. Di sisi lain, media tanaman harus mampu menyerap air (higroskopis) untuk disimpan sebagai cadangan dan mempertahankan kelembaban.
3. Menyediakan zat gizi makro dan zat gizi mikro yang cukup karena unsur hara sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Nutrisi tersebut dapat disediakan oleh aktivitas mikroorganisme yang terkandung dalam pupuk atau media tumbuh.
4. Bebas bakteri, substrat tanaman harus bebas dari hama dan penyakit. Hama dan penyakit yang terdapat pada media tanam dapat menyerang dan membunuh tanaman.

Penggunaan tanah ultisol sebagai media tanam memerlukan bahan tambahan lainnya guna perbaikan sifat fisik dan kimia tanah terutama ketersediaan unsur hara tanah dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Salah satu pembenah tanah adalah biochar yang merupakan hasil perarangan limbah pertanian dan menghasilkan material arang berpori. Material yang umum digunakan dalam pembuatan biochar seperti limbah sekam padi, tongkol jagung, cangkang kelapa sawit, tempurung kelapa dan limbah biomassa lainnya [5]. Penggunaan biochar pada daerah lahan kering mampu meningkatkan sifat kimia tanah diantaranya pH tanah yang rendah menjadi netral, unsur hara tanah seperti C-organik, kandungan nitrogen dan posfor mengalami peningkatan. Selain itu, nilai kapasitas tukar kation (KTK) dan rasio C/N juga meningkat. Adanya peningkatan tersebut merupakan indikator terjadinya pembenahan tanah terutama peningkatan tingkat kesuburan tanah [6,7]. Penggunaan biocharsekam padi dan kompos jerami padi yang diaplikasikan pada tanah ultisol menunjukkan adanya peningkatan ketersediaan unsur hara posfor, nitrogen, dan sulfur [8]. Terdapat juga peningkatan unsur- unsur esensial lainnya yang dibutuhkan oleh tanaman seperti kalium, kalsium dan magnesium. Adanyaperbaikan sifat kimia tanah berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi. Biochar sebagai pembenah tanah mampu memperbaiki sifat kimia tanah dan dapat menekan penggunaan pupuk sintetis secara berlebihan. Biochar merupakan media tanam yang mampu menjaga ekosistem tanah khususnya dalam menciptakan kondisi yang baik bagi pertumbuhan mikroba di dalam tanah.

Media tanam yang baik untuk tanaman dalam polybag merupakan media tanam yang ringan, memiliki kemampuan serap air dan mampu menyediakan unsur hara yang cukup bagi tanaman. Oleh karena itu, penggunaan biochar sebagai media tanam dapat menjadi salah satu alternatif. Biochar memiliki sifat kestabilan yang tinggi dalam tanah dikarenakan telah dilakukan pirolisis bahan-bahan organik sehingga biochar dapat bertahan ketika terjadi dekomposisi dan demineralisasi dalam tanah. Sifat biochar yang stabil menyebabkan ketersediaan dalam tanah cukup lama namun mikroba dalam tanah membutuhkan ketersediaan unsur hara yang cukup untuk dapat merombak sifat fisik maupun kimia tanah. Oleh karena itu dibutuhkan bokashi untuk menjawab permasalahan tersebut. Bokashi adalah kompos yang dibuat dari proses fermentasi atau fermentasi terhitung alami dengan teknologi EM-4 (*Effective Microorganism-4*). Proses penguraian bokashi dalam tanah lebih cepat sehingga dapat mendukung ketersediaan unsur hara bagi mikroba dalam tanah [8,9]. Penggunaan bokashi dikatakan dapat menumbuhkan unsur hara tanah meliputi N, P, K, C-alami dan pH tanah. Penambahan bokashi ke dalam tanah dapat memperbaiki menggemburkan tanah sehingga proses penyerapan air dapat mengalami peningkatan. Pemberian bokashi pada tanah ultisol sebagai media tanam dalam polybag memberikan pengaruh nyata pada hasil pertumbuhan tanaman sawi hijau ditinjau dari tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, berat basah dan berat kering [9].

Dengan demikian, sebagai upaya untuk melakukan pembenahan tanah ultisol untuk

**SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I  
UNIVERSITAS NUSA CENDANA  
Kupang, 31 Maret 2022**

dimanfaatkan sebagai media tanam dalam sistem polybag maka dapat digunakan biochar dan bokashi sebagai bahan tambahan dalam media tanam. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengaturan komposisi media tanam tanah, biochar dan bokashi serta pengaruhnya terhadap sifat kimia tanah.

**METODE**

**Pembuatan biochar sekam padi**

Pembuatan biochar sekam padi dilakukan dengan membakar sekam padi. Tahap pertama disiapkan kawat kasa dengan ukuran 50 cm x 50 cm yang digulung membentuk lingkaran berdiameter 20cm. Sekam padi ditempatkan pada sisi-sisi dari kawat kasa, kemudian masukkan bahan yang mudah dibakar seperti ranting kering, kayu kering ke dalam kawat kasa untuk membakar sekam padi. Proses pembakaran dilakukan hingga semua sekam terbakar menjadi arang.

**Pembuatan bokashi**

Bahan-bahan limbah pertanian seperti dedaunan hijau dan jerami dicacah kecil-kecil dan ditambahkan 5 kg serbuk kayu, 5 kg dedak padi, 5 kg arang sekam padi dan kotoran sapi. Semua bahan dicampur hingga merata kemudian pada wadah lain disiapkan 10 ml EM4 dalam 5 liter air dan masukkan dua sendok gula pasir. Larutan diaduk hingga homogen dan disiram pada campuran bahan baku yang telah disiapkan sebelumnya. Bahan disimpan ditempat yang sejuk lalu ditutup menggunakan terpal agar proses fermentasi dapat berlangsung. Selama proses fermentasi terjadi kenaikan suhu dan perlu dilakukan pengadukan agar suhunya menurun. Proses fermentasi berlangsung selama 14 hari dan akan terbentuk bokashi yang siap digunakan.

**Komposisi media tanam dalam polybag**

Komposisi A0 merupakan kontrol (tanah 3 kg); Komposisi A1 merupakan campuran tanah 3 kg dengan penambahan biochar dan bokashi (250g/175 g); Komposisi A2 merupakan campuran tanah 3 kg dengan penambahan biochar dan bokashi (250g/250 g)

Berdasarkan variasi komposisi di atas, masing-masing variasi komposisi dimasukkan dalam 25 polybag untuk dijadikan media tanam. Penyiraman dilakukan setiap hari pagi dan sore selama satu bulan. Untuk mengetahui pengaruh pemberian biochar dan kompos terhadap sifat kimia media tanam maka dilakukan pengambilan sampel tanah untuk tiap komposisi dan dilakukan uji lanjutan.

**Pengukuran pH tanah**

Sampel tanah ditimbang sebanyak 10 gram sampel tanah hasil ayakan dan dimasukkan dalam erlemeyer. Ditambahkan 10 ml air (pH H<sub>2</sub>O) lalu dilakukan pengocokan dengan mesin pengocok selama 60 menit. Suspensi tanah diukur menggunakan pH meter yang terkalibrasi dengan buffer pH 7 dan 4 dan dicatat nilai pH yang ditampilkan.

**Pengukuran C-organik (walkley dan Black)**

Ditimbang sampel tanah yang telah diayak sebanyak 0,5 g dan ditempatkan dalam labu ukur 100 mL. Tambahkan 5 ml K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>1N dan dilakukan pengocokan lalu ditambahkan 7,5 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat dan kocok selanjutnya dibiarkan selama 30 menit. Larutan kemudian diencerkan dengan air terionisasi sampai tanda batas dan dibiarkan. Keesokan harinya, dilakukan pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometer digunakan pada panjang gelombang 561 nm. Sebagai perbandingan, pipet larutan standar 0 dan 5 mL dari larutan induk 5.000 ppm ke dalam labu ukur 100 mL diperlakukan sama dengan sampel untuk membuat standar 0 dan 250 ppm.

**Pengukuran nitrogen (metode kjedahl)**

Sampel tanah ditimbang 1 g ditempatkan dalam labu, kemudian ditambahkan 2 g katalis N/campuran selen dan 10 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, ditempatkan dalam lemari asam dan didestruksi sampai cairan menjadi jernih, kemudian dikeluarkan lalu didinginkan. Larutan yang telah dingin dimasukkan ke dalam labu destilasi dan dibilas dengan

100 mL akuades. Sampel ditambahkan 50 ml air suling dan 20 ml larutan NaOH- Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, kemudian batu didih ditempatkan dalam labu destilasi yang berisi sampel. Sebanyak 50 mL larutan NaOH 0,1 N ditempatkan dalam gelas kimia dan diberi 3 tetes MR (metil merah). Sampel didestilasi hingga menghasilkan 75 mL filtrat. Filtrat dititrasi dengan HCl 0,02 N sampai diperoleh warna merah muda. Perhitungan kadar N total dengan persamaan berikut

**SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I  
UNIVERSITAS NUSA CENDANA  
Kupang, 31 Maret 2022**

$$\%N = \frac{(A-B) \times N.HCL \times 14.008}{mg \text{ sampel}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan: A adalah volume HCl untuk titrasi blanko; B adalah volume HCl untuk titrasi sampel; N adalah Normalitas HCl.

**Pengukuran phosphor (metode Bray I)**

Sampel tanah ditimbang sebanyak 2,5 g lalu ditambahkan 25 ml pengeksrak Bray dan Kurt I (0,025 mHCl dalam 0,03 M NH<sub>4</sub>F), dan dikocok selama 5 menit. Setelah proses pengocokkan lalu di lakukan penyaringan dan jika dihasilkan filtrat keruh maka dilakukan proses penyaringan ulang hingga diperoleh filtrate jernih. Pipet 2 ml filtrate ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 10 ml reagen pewarna fosfat ke setiap sampel dan serangkaian larutan standar P. Campuran dikocok dan didiamkan selama 30 menit kemudian dilakukan pengukuran absorbansi dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 693 nm.

**Pengukuran kalium ekstrak HCl 25%**

Sampel tanah yang telah diayak ditimbang sebanyak 2 gram dan dimasukkan dalam Erlenmeyer dan ditambahkan dengan HCl 25% sebanyak 10 ml. campuran dikocok selama 5 jam kemudian dipindahkan ke dalam tabung sentrifuse lalu disentrifuse kemudian suspense disaring dan diambil filtratnya. Jika filtrate hasil saringan terlihat keruh maka filtrate tersebut dilakukan penyaringan ulang hingga diperoleh filtrate jernih. Filtrate jernih dipipet 0,5 ml dan ditenpatkan dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 9,5 ml air bebas ion (pengenceran 20 kali) dan dilakukan pengocokkan. Larutan yang telah diencerkan diambil 2 ml dan deret larutan standar K masing- masing dimasukkan dalam tabung reaksi lalu dibiarkan 30 menit. Pengukuran absorbansi dilakukan dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 889 nm.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Untuk mengetahui pengaruh pemberian biochar dan bokashi sebagai media tanam terhadap sifat kimia tanah ditampilkan pada Tabel 1.

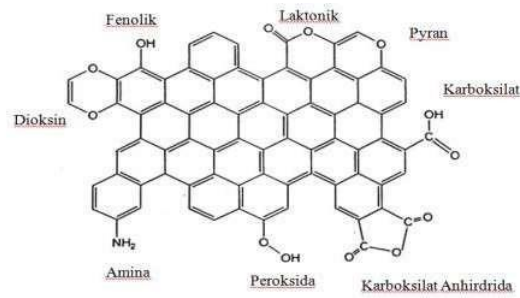
Tabel 1. Pengaruh pemberian biochar sebagai media tanam terhadap sifat kimia

Parameter	Kontrol (tanah kg)	Biochar/bokashi (250g/175g)	Biochar/bokashi (250g/250g)
pH	6,12	7,76	7,42
C-organik (%)	5,18	5,87	5,45
Nitrogen (%)	0,187	0,468	0,655
Phospor sebagai P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	559,01	1326,48	1553,72
Kalium sebagai K <sub>2</sub> O (mg/kg)	3550,01	4411,66	5304,13

**pH Tanah**

Berdasarkan data pada Tabel 1 diketahui bahwa tanah yang digunakan sebagai media tanam memiliki pH 6,12 dan termasuk dalam kategori agak masam. Tanah dengan pH agak masam menunjukkan bahwa keberadaan ion H<sup>+</sup> lebih tinggi dibanding ion OH<sup>-</sup> karena di dalam tanah terdapat kedua jenis ion ini dan konsentrasinya sesuai dengan nilai pH tanah. Adanya penambahan biochar dan bokashi mampu meningkatkan pH tanah menjadi agak alkalis (7,76) dan netral (7,42). Peningkatan nilai pH dipengaruhi oleh keberadaan anion asam-asam organik dalam bahan organik (biochar dan bokashi) yang terdekomposisi. Dalam proses dekomposisi terjadi oksidasi berbagai anion-anion asam organik yang mana reaksi ini memerlukan ion H<sup>+</sup> yang diambil dari dalam tanah dan melepaskan OH<sup>-</sup> ke dalam tanah sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan pH tanah. Adanya peningkatan pH juga dikarenakan penambahan biochar yang mampu memperbaiki kemasaman tanah.

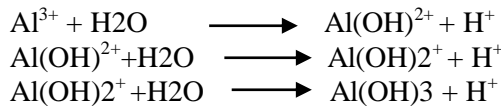
**SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I  
UNIVERSITAS NUSA CENDANA  
Kupang, 31 Maret 2022**



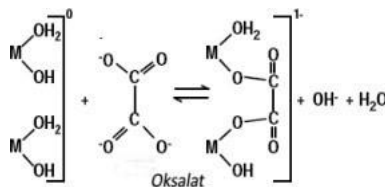
Gambar 1. Struktur biochar[10]

Biochar bersifat basa dengan mampu berperan sebagai buffer pH karena adanya protonasi gugus dari berbagai gugus fungsional yang dimiliki. Dengan demikian karena sifat basa dan kapasitas buffer yang dimiliki maka pada tanah yang bersifat alkali, ketika diberi biochar tidak akan berdampak pada peningkatan pH [11].

Pada sampel tanah kontrol, kadar pH termasuk dalam kategori agak masam dan pada daerah pH ini terdapat kelarutan ion-ion  $Al^{3+}$  dan  $Fe^{3+}$  yang cukup tinggi. Reaksi hidrolisis yang terjadi seperti berikut:



Pada setiap tahapan reaksi hidrolisis terjadi pelepasan ion  $H^+$  sehingga menyebabkan pH tanah menjadi agak masam. Penambahan biochar dan bokashi mampu meningkatkan pH karena kandungan anion-anion asam pada bahan organik mampu mengikat Al dan Fe melalui pembentukan senyawa kompleks. Ion  $Al^{3+}$  dan  $Fe^{3+}$  berperan sebagai asam Lewis untuk akseptor elektron dan anion-anion asam dari bahan organik biochar dan bokashi berperan sebagai basa Lewis untuk memberikan elektron dalam reaksi pengompleksan. Pembentukan senyawa kompleks tersebut menyebabkan keberadaan Al dan Fe dalam tanah menjadi berkurang dan pH tanah menjadi meningkat.



Gambar 2. Reaksi pengompleks anion asam dengan Al [12]

Reaksi pengompleks yang terjadi antara anion asam hasil dekomposisi bahan organik biochar dan bokashi dengan Al dalam tanah akan melepaskan ion  $OH^-$ . Proses ini menyebabkan keberadaan kation-kation basa akan semakin bertambah dan berpengaruh pada perubahan pH dari agak masam menjadi agak alkali.

### **C-organik**

Kandungan c-organik dalam tanah mengalami peningkatan meskipun masih dalam kategori rendah. C-organik berperan penting sebagai penyuplai bagi mikroorganisme. Pemanfaatan biochar dan bokashi berperan penting dalam memastikan adanya c-organik dalam tanah. Kandungan karbon dalam bokashi lebih sedikit dibandingkan pada biochar dikarenakan pada bokashi sangat bergantung pada jenis bahan baku sedangkan biochar merupakan dihasilkan melalui pirolisis untuk dihasilkan arang. Kandungan c-organik pada bokashi lebih cepat terdekomposisi untuk dimanfaatkan oleh mikroorganisme sedangkan karbon pada biochar akan lebih lama berada dalam tanah karena sifatnya yang stabil dan dapat bertahan ketika terjadi proses pelapukan.

### **Nitrogen**

Ketersediaan nitrogen dalam pada media tanam mengalami peningkatan. Hal ini berarti penggunaan biochar dan bokashi berperan dalam mineralisasi nitrogen. Mineralisasi nitrogen yakni dengan mengubah nitrogen organik menjadi nitrogen anorganik. Nitrogen organik yang terdapat dalam

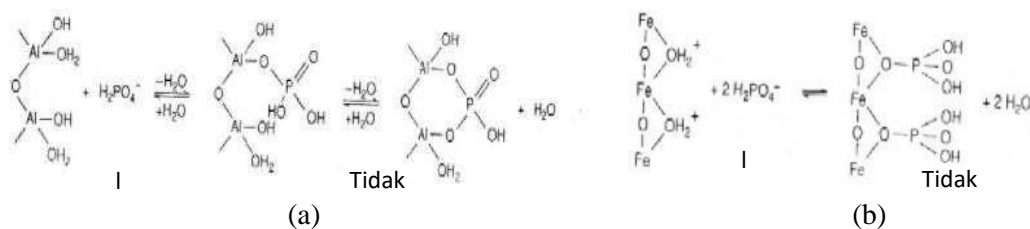
# SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I UNIVERSITAS NUSA CENDANA

Kupang, 31 Maret 2022

tanah antara lain asam-asam amino atau protein, gula-gula amino seperti heksosamine, purin dan pirimidin. Nitrogen tersebut harus diubah dalam bentuk senyawa N anorganik yaitu nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ), Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ), Amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) agar dapat diserap tanaman. Proses perombakan/mineralisasi dapat berlangsung karena adanya mikroorganisme tanah yang memanfaatkan bahan organik biochar dan bokashi sebagai sumber energy. Hal ini didukung dengan adanya peningkatan ketersediaan c-organik dalam tanah yang diaplikasikan dengan biochar dan bokashi sebagai suplai energy bagi mikroorganisme. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data bahwa meskipun nitrogen mengalami peningkatan dengan adanya penambahan variasi biochar dan bokashi namaun jumlah nitrogen berada dalam kategori rendah. Rendahnya nitrogen dapat disebabkan oleh beberapa hal yakni nitrogen yang telah diubah akan langsung digunakan tanaman dan mikroorganisme sehingga keberadaan dalam tanah menjadi rendah. Nitrogen dalam bentuk  $\text{NO}_3^-$  sangat mudah mengalami pencucian sehingga hampir tidak diserap dalam kompleks jerapan koloid tanah. Faktor lainnya dikarenakan adanya proses reduksi nitrat menjadi gas nitrogen ( $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ , dan  $\text{N}_2$ ) oleh mikroorganisme *alcaligenes*, *bacillus*, *thiobacillus*, *pseudomonas* dalam tanah.

## Phosphor

Pada sampel tanah terdapat keberadaan phosphor yang lebih rendah dibandingkan dengan penambahan biochar dan bokashi dengan peningkatan phosphor yang sangat signifikan. Hal ini dikarenakan pada pH rendah terjadi fiksasi phosphor oleh Al dan Fe sehingga menyebabkan phosphor terlarut diubah menjadi tidak larut melalui reaksi pengompleksan melalui pembentukan kelat.



Gambar 3. Reaksi fiksasi phosphor oleh Al dan Fe [13].

Adanya penambahan biochar dan bokashi yang mengalami dekomposisi berupa anion-anion asam organik yang mampu melepaskan jerapan P oleh Al-P dan Al-Fe melalui pertukaran anion. Anion asam organik akan menggantikan posisi fosfat yang terfiksasi oleh Al dan Fe sehingga fosfat akan dilepaskan ke dalam tanah dan anion asam dari bahan organik akan terikat pada Al dan atau Fe seperti pada Gambar 2. Adanya pelepasan P terfiksasi meningkatkan jumlah P dalam tanah.

## Kalium

Ketersediaan kalium untuk semua variasi media tanam berada pada kategori sangat tinggi. kalium yang tersedia banyak terdapat dalam mineral tanah, sisa tanaman hasil dekomposisi dan abu tanaman berupa arang sekam dan biochar. Oleh karena itu, berdasarkan hasil penelitian bahwa semakin banyak biochar dan bokashi yang digunakan maka ketersediaan kalium dalam tanah semakin meningkat. Selain itu, kalium dapat dipertukarkan dengan kation lain seperti Ca, Mg, Na, Al dan H yang terikat pada muatan negatif koloid tanah dan bahan organik. Pertukaran sangat dimungkinkan terjadi karena adanya sifat kapasitas tukar kation (KTK) pada tanah. Adanya pertukaran ini maka kalium akan dilepas ke dalam larutan tanah dan jumlahnya semakin meningkat.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian biochar sekam padi dan bokashi berpengaruh terhadap sifat kimia tanah dengan adanya terdapat peningkatan unsur hara tanah seperti, pH tanah, C-organik, nitrogen, phosphor dan kalium.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada institusi resmi atau perorangan sebagai penyandang dana atau telah memberikan kontribusi lain dalam penelitian.

**SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I  
UNIVERSITAS NUSA CENDANA  
Kupang, 31 Maret 2022**

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Panataria, L.R., Sihombing, P., dan Sianturi, B. 2020. Pengaruh Pemberian Biochar dan POC terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa L.*) pada Tanah Ultisol. *Jurnal Ilmiah Rhizobia*. 2(1) : 1-14.
- [2] Silitonga, W.O., Rahmawati., dan Chairani. 2020. Respon Pertumbuhan Bibit Tanaman Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) dengan Beberapa Taraf Pemberian Air dan Pupuk Kompos Kotoran Ayam pada Tanah Ultisol. *Agriland*. 8(2) : 198-202.
- [3] Abel. G., Suntari, R., dan Citraresmini, A. 2021. Pengaruh Biochar Sekam Padi dan Kompos terhadap C Organik, N Total, C/N Tanah, Serapan N, dan Pertumbuhan Tanaman Jagung di Ultisol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 8(2) : 451-460.
- [4] Pratiwi, N.E., Simanjuntak, B.H., dan Banjarnahor, D. 2017. Pengaruh Campuran Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Stroberi (*Fragaria Vesca L.*) sebagai Tanaman Hias Taman Vertikal. *Agric*. 29(1) : 11-20.
- [5] Abdillah, M.H dan Budi, I.S. 2021. Pembuatan dan Hasil Aplikasi Bahan Pembenh Tanah di Lahan Basah Sub Optimal. *Buletin Profesi Insinyur*. 4(1): 23-28.
- [6] Niswati, A., Salam, A.K., Utomo, M., dan Suryani, M. 2017. Perubahan Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Caisim akibat Pemberian Biochar pada Topsoil dan Subsoil Ultisol. Prosiding Seminar Nasional BKS PTN Wilayah Barat Bidang Pertanian 2017.
- [7] Mautuka, Z.A., Maifa, A., dan Karbeka, M. 2022. Pemanfaatan Biochar Tongkol Jagung Guna Perbaikan Sifat Kimia Tanah Lahan Kering. *Jurnal Wahana Pendidikan*. 8(2) : 201-208.
- [8] Herman, w., dan Resigia, E. 2018. Pemanfaatan Biochar Sekam dan Kompos Jerami Padi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi (*Oryza Sativa*) pada Tanah Ordo Ultisol. *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 15(1) : 42-50.
- [9] Novianto., Bimasri, J., dan Pratama, V.A. 2018. Pon Pemberian Pupuk Bokashi Pada Tanah Ultisol Terhadap Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica Juncea L*) di dalam Polybag. *Prospek Agroteknologi*. 7(1) : 29-37.
- [10] Lehmann, J. and Joseph. 2009. Biochar for Environmental Management: Science and Technology. Sterling, Va. Earthscan.
- [11] Xu, R.-K., Zhao, A.Z., Yuan, J.-H., Jiang, J. 2012. pH Buffering Capacity of Acid Soils from Tropical and Subtropical Regions of China as Influenced by Incorporation of Crop Straw Biochars. *J. Soils Sediments* 12, 494–502.
- [12] Saidi, A.R., 2018. *Bahan organik Tanah: Klasifikasi, Fungsi dan Metode Studi*. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press.
- [13] Anonim. Fosfor. <https://slidetodoc.com/v-fosfor-v-fosfor-5-1-pendahuluan-5/> diakses pada 29 Maret 2022.