



# JURNAL AGROTEKNOLOGI TROPIKA

## Perubahan Sifat Kimia Tanah, C Organik Terlarut, dan Pertumbuhan Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt) pada Medium Gambut yang Diameliorasi

### Changes of Soil Chemical Properties, Dissolved Organic C, and Growth of Sweet Corn (*Zea mays saccharata* Sturt) on Ameliorated Peat Soil

Yulistia Septari<sup>1\*</sup>, Wawan<sup>1</sup> dan Nelvia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Magister Ilmu Pertanian, Pascasarjana Universitas Riau

\*Penulis Korespondensi: [septariyulistia9@gmail.com](mailto:septariyulistia9@gmail.com)

Diterima 28 Januari 2019 /Disetujui 20 maret 2019

#### ABSTRACT

*Dolomite is often used to overcome the low fertility of peat soil, but also increases the solubility of organic compounds. Other ameliorants that containing polyvalent cations are available so they can be utilized. This study aims to determine ameliorants that increase the chemical properties of peat soil, but keep maintance decreasing solubility of organic C and increase the growth of sweet corn. This research was conducted from November 2017 to March 2018 in the Experimental Garden Technical Implementation Unit and Soil Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Riau. This study was carried out experimentally using a completely randomized design (CRD) that consisting of 8 treatments, namely dolomite 3 tons ha<sup>-1</sup>, compost 9 tons ha<sup>-1</sup>, dregs 9 tons ha<sup>-1</sup>, fly ash 9 tons ha<sup>-1</sup>, compost 4,5 tons ha<sup>-1</sup> mixed dregs 4,5 tons ha<sup>-1</sup>, compost 4,5 tons ha<sup>-1</sup> mixed fly ash 4,5 tons ha<sup>-1</sup>, dregs 4,5 tons ha<sup>-1</sup> mixed fly ash 4,5 tons ha<sup>-1</sup>, and compost 3 tons ha<sup>-1</sup> mixed dregs 3 tons ha<sup>-1</sup> and fly ash 3 tons ha<sup>-1</sup>. The results showed that ameliorant mixture of compost 4,5 ton ha<sup>-1</sup> and fly ash 4,5 ton ha<sup>-1</sup> increase of soil Potassium and plant growth.*

**Keywords :** *ameliorant, dissolved organic C, peat, sweet corn*

#### ABSTRAK

Kapur sering digunakan untuk mengatasi kemasaman gambut yang rendah, namun dapat meningkatkan kelarutan senyawa organik. Pilihan amelioran lain yang mengandung kation polivalen banyak tersedia sehingga bisa dimanfaatkan untuk meningkatkan kemasaman tapi kelarutan senyawa organik tetap rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui amelioran yang meningkatkan tingkat kemasaman sifat kimia tanah gambut, dan C organik tercuci gambut tetap rendah serta meningkatkan pertumbuhan jagung manis. Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2017 sampai Maret 2018 di Unit Pelaksana Teknis Kebun Percobaan dan Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Riau secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan terdiri dari 8 taraf, yaitu dolomit 3 ton ha<sup>-1</sup>, kompos 9 ton ha<sup>-1</sup>, dregs 9 ton ha<sup>-1</sup>, fly ash 9 ton ha<sup>-1</sup>, kompos 4,5 ton ha<sup>-1</sup> dicampur dregs 4,5 ton ha<sup>-1</sup>, kompos 4,5 ton ha<sup>-1</sup> dicampur fly ash 4,5 ton ha<sup>-1</sup>, dregs 4,5 ton ha<sup>-1</sup> dicampur fly ash 4,5 ton ha<sup>-1</sup>, serta kompos 3 ton ha<sup>-1</sup> dicampur dregs 3 ton ha<sup>-1</sup> dan fly ash 3 ton ha<sup>-1</sup>. Hasil penelitian menunjukkan bahwa amelioran campuran kompos 4,5 ton ha<sup>-1</sup> dan fly ash 4,5 ton ha<sup>-1</sup> meningkatkan unsur kalium tanah gambut dan pertumbuhan tanaman.

**Kata kunci :** amelioran, C organik terlarut, gambut, jagung manis

## PENDAHULUAN

Tanaman pangan seperti jagung harus dikembangkan secara berkelanjutan guna memenuhi kebutuhan yang meningkat setiap tahun. Peningkatan produksi jagung melalui perluasan areal tanam pada tanah gambut cukup potensial. Lahan gambut di Riau yang berpotensi untuk pengembangan tanaman pangan dan palawija sebesar 878.750 ha dan yang baru dimanfaatkan seluas 105.630 ha, sementara secara keseluruhan Riau memiliki luas lahan gambut sebesar 3.867.413 ha (43 %) dari luas lahan Propinsi Riau (BBSDLP, 2011).

Produksi tanaman pada tanah gambut sangat rendah karena berbagai kendala sifat kimia dan fisika. Khusus kendala kimia diantaranya adalah kemasaman tanah tinggi, kapasitas tukar kation (KTK) tinggi, kejenuhan basa (KB) rendah, serta ketersediaan hara makro dan mikro yang rendah. Kapur merupakan bahan yang mengandung unsur Ca dan Mg yang berperan dalam mengatasi masalah kemasaman tanah yang tinggi. Akan tetapi, peningkatan dosis kapur juga dapat meningkatkan kelarutan senyawa humik (Sukron, 2011).

Senyawa humik dikelompokkan menjadi 3 berdasarkan kelarutannya yaitu : (1) asam fulvat adalah bahan humat yang larut dalam air pada semua pH, (2) asam humat adalah fraksi senyawa humat yang tidak larut pada pH asam ( $\text{pH} < 2$ ) tetapi larut pada pH yang lebih tinggi, (3) humin merupakan fraksi senyawa humat yang tidak larut dalam air pada semua nilai pH (Gaffney *et al.*, 1996). Kualitas dan kuantitas gugus fungsionalnya, ukuran molekulnya serta aromatisnya merupakan karakteristik terpenting dari senyawa humat, karena akan menentukan sifat-sifat kimia dan biologinya. Kandungan senyawa humat dalam tanah bervariasi, mulai dari 0 sampai 10%.

Amelioran adalah bahan pembenah tanah yang dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Amelioran dikelompokkan menjadi dua yaitu organik dan anorganik. Amelioran organik berasal dari proses pengomposan sisa-sisa makhluk hidup, sementara amelioran anorganik adalah bahan yang berasal dari bahan mineral yang di proses secara kimiawi. Dengan demikian, pemberian bahan amelioran harus dipertimbangkan untuk memperbaiki sifat kimia tanah.

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mempelajari ameliorasi gambut dengan berbagai sumber bahan amelioran terhadap perubahan sifat kimia tanah gambut, C organik terlarut, dan pertumbuhan tanaman jagung manis.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di UPT kebun percobaan dan Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Riau mulai dari bulan November 2017 sampai dengan bulan Maret 2018. Bahan-bahan yang digunakan adalah benih jagung manis varietas Bonanza F1, tanah gambut, kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS), *dregs*, *fly ash*, pupuk dasar (urea, SP-36, KCl), air, dan bahan-bahan kimia untuk analisis di laboratorium. Alat-alat yang digunakan adalah pipa PVC, saringan, timbangan analitik, shaker, oven, dan AAS.

Penelitian dilaksanakan dalam bentuk eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap. Perlakuan adalah pemberian amelioran yang terdiri dari 8 taraf yaitu dolomit 3 ton  $\text{ha}^{-1}$ , kompos (K) 9 ton  $\text{ha}^{-1}$ , *dregs* (D) 9 ton  $\text{ha}^{-1}$ , *fly ash* (F) 9 ton  $\text{ha}^{-1}$ , kompos (K) 4,5 ton  $\text{ha}^{-1}$  dicampur *dregs* (D) 4,5 ton  $\text{ha}^{-1}$ , kompos (K) 4,5 ton  $\text{ha}^{-1}$  dicampur *fly ash* (F) 4,5 ton  $\text{ha}^{-1}$ , *dregs* (D) 4,5 ton  $\text{ha}^{-1}$  dicampur *fly ash* (F) 4,5 ton  $\text{ha}^{-1}$ , dan kompos (K) 3 ton  $\text{ha}^{-1}$  dicampur *dregs* (D) 3 ton  $\text{ha}^{-1}$  dan *fly ash* (F) 3 ton  $\text{ha}^{-1}$ . Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, lingkaran batang, volume akar, serta sifat kimia gambut seperti C organik terlarut, pH, hara N, P, dan K. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik yaitu ANOVA dan diuji lanjut menggunakan Duncan pada taraf 5 %.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

## Sifat Kimia Awal Tanah Gambut

Hasil analisis sifat kimia tanah gambut sebelum diberi perlakuan (awal) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sifat kimia tanah gambut awal

| Sifat kimia tanah      | Satuan                               | Nilai  | Kriteria      |
|------------------------|--------------------------------------|--------|---------------|
| pH H <sub>2</sub> O    |                                      | 4,12   | Sangat masam  |
| C organik              | %                                    | 28,72  | Sangat tinggi |
| N total                | %                                    | 0,43   | Sedang        |
| C/N                    |                                      | 66,79  | Sangat tinggi |
| P potensial (HCl 25%)  | mg 100 g <sup>-1</sup>               | 50,96  | Sangat tinggi |
| K potensial (HCl 25 %) | mg 100 g <sup>-1</sup>               | 40,57  | Sedang        |
| P tersedia (P-Bray 1)  | Ppm                                  | 182,33 | Sangat tinggi |
| Ca-dd                  | cmol <sup>(+)</sup> kg <sup>-1</sup> | 0,65   | Sangat rendah |
| K-dd                   | cmol <sup>(+)</sup> kg <sup>-1</sup> | 0,20   | Rendah        |
| Mg-dd                  | cmol <sup>(+)</sup> kg <sup>-1</sup> | 0,11   | Sangat rendah |
| Na-dd                  | cmol <sup>(+)</sup> kg <sup>-1</sup> | 0,13   | Rendah        |
| Kejenuhan Basa (KB)    | %                                    | 3,01   | Sangat rendah |

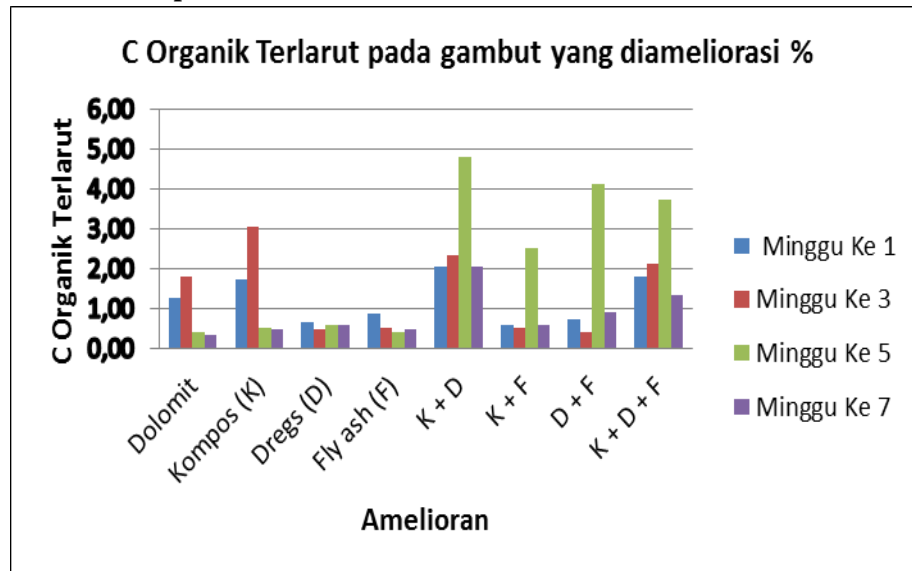
Tabel 1 menunjukkan bahwa tanah gambut yang digunakan dalam penelitian tergolong kurang subur. Hal ini dicirikan oleh sifat kimia yaitu pH yang sangat masam, C/N sangat tinggi, KTK tinggi, dan KB sangat rendah. Ciri lainnya yaitu Ca-dd dan Mg-dd yang tergolong sangat rendah, K-dd dan Na-dd tergolong rendah, N total dan K potensial tergolong sedang, serta C organik, P potensial, dan P tersedia tergolong sangat tinggi.

Kemasaman yang tinggi pada tanah gambut tropika disebabkan oleh buruknya kondisi drainase dan terjadinya hidrolisis asam-asam organik (Dariah *et al.*, 2014). Sebelumnya, Noor (2001) telah menyatakan bahwa bahan organik yang telah terdekomposisi mempunyai gugus reaktif seperti karboksilat (-COOH) dan fenolat (C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>OH) yang mendominasi kompleks pertukaran dan bersifat sebagai asam lemah sehingga dapat terdisosiasi dan menghasilkan ion H<sup>+</sup> dalam jumlah banyak.

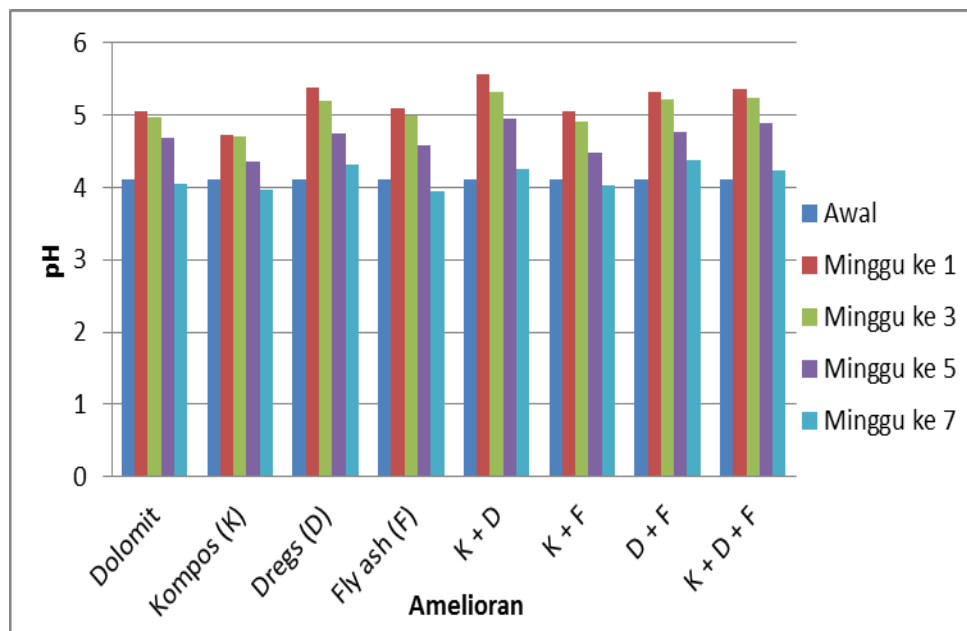
C/N tanah gambut tergolong masih sangat tinggi dikarenakan C organik tanah gambut yang sangat tinggi, sementara N total gambut tergolong sedang. Hal ini menandakan bahwa tingkat dekomposisi tanah gambut masih rendah. Dalam bentuk senyawa organik, unsur hara N belum bisa dimanfaatkan oleh tanaman dan akan tersedia setelah senyawa organik mengalami proses aminisasi, amonifikasi, dan nitrifikasi. Besarnya pasokan N dari proses dekomposisi sangat tergantung pada kualitas dan kuantitas bahan organik serta ketebalan gambut itu sendiri (Fahmi dan Radjagukguk, 2013).

Kapasitas Tukar Kation (KTK) gambut tergolong tinggi yaitu 36,16 cmol<sup>(+)</sup> kg<sup>-1</sup>. Hal tersebut disebabkan oleh muatan negatif tergantung pH yang sebagian besar berasal dari gugus karboksilat dan fenolat. KTK tinggi yang diikuti oleh Kejenuhan Basa (KB) yang rendah akan menyulitkan penyerapan hara, terutama basa-basa yang diperlukan oleh tanaman.

### C Organik Terlarut dan pH



**Gambar 1.** C Organik terlarut pada medium gambut yang diameliorasi pada beberapa waktu pengamatan



**Gambar 2.** pH medium gambut yang diameliorasi pada beberapa waktu pengamatan

Hasil analisis menunjukkan bahwa C Organik terlarut pada medium gambut yang diameliorasi mengalami peningkatan, namun kemudian mengalami penurunan pada pengamatan minggu berikutnya. C Organik terlarut tertinggi terdapat pada penggunaan amelioran campuran kompos dan *dregs* pada pengamatan minggu kelima, selanjutnya mengalami penurunan pada minggu ketujuh. Sukron (2011) menyatakan bahwa pemberian amelioran berupa kapur hingga takaran 30 ton  $\text{ha}^{-1}$  akan meningkatkan pH tanah gambut dan kenaikan pH tersebut berpengaruh terhadap meningkatnya jumlah senyawa organik terlarut. Selanjutnya Zuraída (2013) juga menyatakan bahwa pemberian amelioran pada tanah gambut sangat nyata meningkatkan pH  $\text{H}_2\text{O}$ , K-dd, Na-dd, Ca-dd, Mg-dd, dan kejenuhan basa.

Minggu ke-1 pengamatan pH menunjukkan peningkatan pada semua perlakuan pemberian amelioran. Namun penurunan pH kembali terjadi pada pengamatan minggu berikutnya. Pada awal pemberian amelioran menyebabkan pH tanah meningkat, hal ini mengakibatkan proses dekomposisi berjalan dengan baik. Peningkatan proses dekomposisi akibat aktifitas mikroorganisme menyebabkan

asam organik terlarut semakin tinggi pula. Rini *et al.* (2007) dalam penelitiannya mendapatkan bahwa pemberian amelioran meningkatkan pH gambut pada awal pemberian saja dan kembali mengalami penurunan pH pada minggu ke delapan.

#### Hara N, P, dan K

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian beberapa jenis amelioran tidak berbeda terhadap kandungan hara N dan P namun berbeda terhadap kandungan hara K medium gambut.

**Tabel 2.** Nilai hara N total, P potensial, dan K potensial pada medium gambut yang diberi beberapa amelioran

| Jenis Amelioran | Dosis (ton ha <sup>-1</sup> ) | N (%) | P (ppm) | K (me 100 g <sup>-1</sup> ) |
|-----------------|-------------------------------|-------|---------|-----------------------------|
| Dolomit         | 3                             | 0,52  | 406,51  | 31,90 <sup>cd</sup>         |
| Kompos (K)      | 9                             | 0,21  | 366,11  | 22,94 <sup>d</sup>          |
| Dregs (D)       | 9                             | 0,35  | 446,72  | 39,35 <sup>abc</sup>        |
| Fly Ash (F)     | 9                             | 0,27  | 293,82  | 34,49 <sup>bcd</sup>        |
| K + D           | 4,5 + 4,5                     | 0,34  | 256,87  | 26,81 <sup>cd</sup>         |
| K + F           | 4,5 + 4,5                     | 0,36  | 281,60  | 47,49 <sup>ab</sup>         |
| D + F           | 4,5 + 4,5                     | 0,24  | 328,22  | 52,14 <sup>a</sup>          |
| K + D + F       | 3 + 3 + 3                     | 0,38  | 300,31  | 25,50 <sup>d</sup>          |

Keterangan : Notasi yang sama pada setiap kolom menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada  $\alpha=0,05$

Unsur N dalam tanah gambut berkisar antara 0,21 – 0,51 %, yaitu tergolong sedang hingga tinggi. Hal ini dikarenakan N merupakan unsur penyusun jaringan tanaman pembentuk gambut. Akan tetapi, N yang terlepas ke larutan akan mudah hilang melalui proses pencucian maupun penguapan sehingga hanya sedikit yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Penggunaan amelioran campuran *dregs* dan *fly ash* akan meningkatkan kandungan Kalium tanah gambut. Hal ini dikarenakan kedua bahan tersebut mengandung unsur Kalium. Rini (2005) menyatakan bahwa *fly ash* mengandung kation-kation yang diperlukan tanaman seperti Ca, Mg, Zn, K, dan P serta tidak mengandung logam-logam berat yang berbahaya bagi tanah dan tanaman.

#### Pertumbuhan

**Tabel 3.** Tinggi tanaman, lingkaran batang, dan volume akar tanaman jagung manis

| Amelioran   | Tinggi Tanaman (cm)  | Lingkar Batang (cm) | Volume Akar (mL)      |
|-------------|----------------------|---------------------|-----------------------|
| Dolomit     | 198,00 <sup>bc</sup> | 3,83 <sup>c</sup>   | 142,67 <sup>bc</sup>  |
| Kompos (K)  | 210,67 <sup>ab</sup> | 4,47 <sup>ab</sup>  | 193,67 <sup>ab</sup>  |
| Dregs (D)   | 179,67 <sup>c</sup>  | 3,93 <sup>bc</sup>  | 133,67 <sup>c</sup>   |
| Fly ash (F) | 226,00 <sup>a</sup>  | 4,53 <sup>a</sup>   | 214,33 <sup>a</sup>   |
| K + D       | 212,67 <sup>ab</sup> | 4,07 <sup>abc</sup> | 174,67 <sup>abc</sup> |
| K + F       | 229,00 <sup>a</sup>  | 4,63 <sup>a</sup>   | 215,67 <sup>a</sup>   |
| D + F       | 215,33 <sup>ab</sup> | 4,17 <sup>abc</sup> | 154,33 <sup>bc</sup>  |
| K + D + F   | 218,67 <sup>ab</sup> | 4,63 <sup>a</sup>   | 166,67 <sup>abc</sup> |

Keterangan : Notasi yang sama pada setiap kolom menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata pada  $\alpha=0,05$

Tabel 3 menunjukkan bahwa tinggi tanaman, lingkaran batang, dan volume akar tanaman jagung manis berbeda pada pemberian beberapa jenis amelioran. Pemberian amelioran *fly ash* 9 ton ha<sup>-1</sup> dan kompos 4,5 ton ha<sup>-1</sup> dicampur *fly ash* 4,5 ton ha<sup>-1</sup> meningkatkan tinggi tanaman, lingkaran batang dan volume akar 3 ton ha<sup>-1</sup>.

Pertumbuhan vegetatif tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara makro N, P dan K serta didukung oleh unsur hara mikro yang cukup. Pemberian kompos dapat sifat kimia tanah yaitu menyediakan unsur hara makro dan mikro untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman dan juga memperbaiki sifat fisik tanah. Sementara pemberian *fly ash* dapat meningkatkan pH tanah, sehingga unsur hara yang terikat pada kondisi asam dapat terlarut pada saat pH tanah mendekati normal dengan

pemberian *fly ash* tersebut. Ketersediaan hara pada larutan tanah akan memudahkan penyerapan oleh akar tanaman sehingga fotosintesis akan berlangsung baik. Fotosintesis yang berlangsung dengan baik akan menghasilkan fotosintat. Fotosintat yang dihasilkan akan ditranslokasikan ke organ pertumbuhan tanaman di antaranya batang untuk pertambahan tinggi tanaman, lingkaran batang dan pertumbuhan akar tanaman.

Peningkatan unsur hara juga terjadi akibat pemberian amelioran sehingga mempengaruhi tinggi tanaman. Rini *et al.* (2005) menyatakan bahwa *fly ash* bersifat basa (pH 10 – 13), mengandung kation-kation yang diperlukan tanaman seperti Ca, Mg, Zn, K, dan P serta tidak mengandung logam-logam berat yang berbahaya bagi tanah dan tanaman. Unsur hara P pada *fly ash* berperan sangat penting bagi pertumbuhan dan pembentukan jaringan tanaman. Didukung oleh hasil penelitian Kasno (2009) yang menunjukkan bahwa meningkatnya dosis P akan meningkatkan tinggi tanaman jagung.

### KESIMPULAN

1. Amelioran kompos 4,5 ton ha<sup>-1</sup> dicampur *fly ash* 4,5 ton ha<sup>-1</sup> meningkatkan tinggi tanaman, lingkaran batang, volume akar tanaman jagung, dan meningkatkan kalium tanah gambut dibandingkan dolomit 3 ton ha<sup>-1</sup>.
2. Amelioran kompos 4,5 ton ha<sup>-1</sup> dicampur *fly ash* 4,5 ton ha<sup>-1</sup> merupakan amelioran terbaik karena meningkatkan tinggi tanaman, lingkaran batang, dan volume akar tanaman jagung manis, meningkatkan pH dan unsur Kalium tanah gambut.

### DAFTAR PUSTAKA

- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. 2011. Laporan tahunan 2011, Konsorsium penelitian dan pengembangan perubahan iklim pada sektor pertanian. BBPSPSLP. Bogor.
- Dariah, A., E. Maftuah, dan Maswar. 2014. *Karakteristik Lahan Gambut*. Panduan Pengelolaan Berkelanjutan Lahan Gambut Terdegradasi. Bogor.
- Fahmi, A. dan Bostang R. 2013. Peran gambut terhadap nitrogen total tanah di lahan rawa. *Berita Biologi*. 12 (2):223 – 230.
- Gaffney, J.S., Marley, N.A., Clarck, S.B., 1996, *Humic and Fulvic Acids : Isolation, Structure and Environmental Role*, American Chemical Society, Washington, DC.
- Haris, A. dan V. Krestiani. 2005. Studi Pemupukan Kalium terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt) Varietas Super Bee. Universitas Muria Kudus.
- Kasno, A. 2009. Respon tanaman jagung terhadap pemupukan fosfor pada *typic dystrodepts*. dalam *Jurnal Tanah Trop*. 14 (2):111 – 118.
- Mamonto, R. 2005. Pengaruh Penggunaan Dosis Pupuk Majemuk NPK Phonska terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis. Fakultas Pertanian Universitas Ichsan. Gorontalo.
- Noor, M. 2001. *Pertanian Lahan Gambut: Potensi dan Kendala*. Kanisius. Yogyakarta.
- Rini. 2005. Gunaan *Dregs* dan *Fly Ash* untuk Meningkatkan Mutu dan Produktivitas Tanah Gambut. Lembaga Penelitian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Rini, H. Nurdin, H. Suyani, dan T. B. Prasetyo. 2007. Perilaku asam hidroksi benzoat dan asam p-kumarat pada tanah gambut yang diberi *fly ash* serta kaitannya dengan unsur kalsium dan magnesium. *Jurnal Pilar Sains* 6 (2):61-71.
- Sukron, H. 2011. Pencucian Senyawa Organik Terlarut pada Tiga Asal Tanah Gambut yang Diberi Beberapa Takaran Kalsit. Universitas Riau. Pekanbaru.

Zuraida. 2013. Penggunaan berbagai jenis bahan amelioran terhadap sifat kimia bahan tanah gambut hemik. *Jurnal Floratek*. 8:101 – 10.