PEMANFAATAN *FLY ASH* (ABU SISA PEMBAKARAN BOILER PABRIK PULP) UNTUK MENINGKATKAN KANDUNGAN KALIUM (K) DAN TEMBAGA (Cu) PADA TANAH GAMBUT

Rini[1], Admin Alif[2], Teguh B. Prasetyo[3], Akmal Mukhtar[1], Roza Linda[1] dan Sri Sadly[1]
[1] *Laboratorium Pendidikan Kimia, MIPA FKIP Universitas Riau, Pekanbaru*
[2] *Laboratorium Elektrokimia, Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Andalas, Padang*
[3] *Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang*

ABSTRACT

The research of fly ash as amelioran to increased kalium and cuprum in humic soil has been done. The humic acid as research object was taked from Rimbo Panjang village, Kampar, Riau. From research found that fly ash in 10 ton/Ha dosis that given to humic soil can increased pH of humic soil to 5.77 and increased Kalium and Cuprum in humic soil from 47 ppm to 98 ppm, 0.06 ppm to 0.17 ppm respectively.

Key words : fly ash, humic soil, kalium, cuprum

PENDAHULUAN

Upaya peningkatan produksi pangan dapat dilakukan berbagai cara, selain mempergunakan tanaman-tanaman yang berasal dari bibit-bibit pilihan diperlukan juga dukungan dari lahan pertanian yang mampu memenuhi dan menyediakan kebutuhan tanaman terhadap nutrien selama pertumbuhannya, sehingga hasil maksimal dapat diperoleh.

Riau merupakan salah satu daerah yang secara alami memiliki tanah dengan produktivitas rendah. Menurut data statistik 52,63% dari seluruh dataran di daerah Riau terdiri dari tanah gambut, yang dicatat Bappeda Riau mencapai 1,87 juta hektar[1]. Pemanfaatan tanah gambut ini sebagai lahan pertanian yang memiliki produktivitas tinggi dihambat oleh beberapa kendala diantaranya kemasaman yang tinggi, ketersediaan unsur hara N,P dan K yang rendah, Kejenuhan Ca dan Mg, miskin unsur hara seperti Cu, Zn, Mo serta pertukaran Al, Fe dan Mn yang cukup tinggi sehingga akurasi pemupukan rendah karena pelindian yang sangat besar[2].

Kalium (K) dan tembaga (Cu) merupakan unsur yang cukup esensial. Kekurangan Kalium dan tembaga memberikan efek yang kurang menguntungkan bagi tanaman. Keberadaan kalium dan tembaga pada tanah gambut sangat kurang[3]. Kalium (K) merupakan unsur makro yang dibutuhkan dalam jumlah banyak. Adapun peranan Kalium adalah mempercepat sintesis karbohidrat dalam tanaman, memperkuat tubuh seluruh tanaman terhadap hama dan kekeringan serta meningkatkan kualitas biji[4].

Unsur yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah sedikit disebut unsur mikro. Salah satu unsur mikro adalah tembaga (Cu). Walaupun hanya dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit namun peranannya sangat penting bagi pertumbuhan tanaman yaitu sebagai pedorong terbentuknya hijau daun, pembentukan buah, aktifitas berbagai enzim yang penting dalam proses fisiologi tanaman[5].

Mengamati kondisi tanah gambut tersebut, maka perlu adanya upaya untuk memperbaiki sifat buruk tanah gambut. *Fly ash* menjadi salah satu alternatif yang memberi harapan dapat memperbaiki sifat kimiawi tanah gambut sekaligus mampu mengurangi beban limbah terhadap lingkungan. *Fly ash* adalah abu sisa pembakaran boiler pabrik pulp, untuk setiap harinya dihasilkan *fly ash* sebanyak 100 ton.

Material *fly ash* sendiri berasal dari sisa-sisa *chip* dan cangkang kelapa sawit.

Kemampuan *fly ash* sebagai amelioran dipercaya karena keunggulan sifat kimiawinya yaitu mempunyai pH yang tinggi (10-12), kaya unsur-unsur hara, tidak mengandung bahan yang berbahaya bagi tanah dan tanaman, mengandung banyak basa-basa dan selanjutnya dapat meningkatkan pH tanah[6].

Untuk melihat langsung efek penambahan *fly ash* pada tanah gambut terhadap tanaman, maka dilakukan penanaman jagung. Alasan pemilihan jagung adalah karena jagung memiliki organ tanaman lengkap yang mudah diamati seperti akar, batang, daun dan buah serta masa produksi yang pendek (± 90 Hari). Selain itu, tanaman jagung juga menghendaki pH yang mendekati normal untuk pertumbuhannya[7].

METODOLOGI

Alat dan bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *fly ash*, bibit jagung varietas Arjuna sebagai indikator, larutan larutan klorida 1%, larutan penyangga amonium asetat 1 N, akuades, dan tanah gambut asal desa Rimbo Panjang Kabupaten Kampar.

Alat yang digunakan adalah: cangkul, karung, ember, timbangan, nampan, oven, pH meter, shaker, ayakan octagon 300 µm, AAS Perkin Elmer, flame fotometer Corning 400, kertas saring Whatmann 42 dan peralatan gelas yang lazim digunakan.

Pelaksanaan Penelitian

Areal tanah gambut untuk penelitian ini berada di desa Rimbo Panjang., km 18 diluar kota Pekanbaru. Tanah gambut diambil secara acak dengan alat bor tanah pada kedalaman 20 cm dan dikering anginkan selama 1 minggu. *Fly ash* diambil dari tempat penampungan.

Tanah gambut yang telah dikeringanginkan hingga kadar airnya mencapai 30% dimasukkan ke dalam masing-masing petakan percobaan yang dibuat dari kayu (40 cm x 50 cm x 50 cm) setinggi 40 cm. Berat masing-masing tanah gambut yang akan dimasukkan kedalam masing-masing petakan percobaan ditimbang sama banyak (31 kg).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan 1 faktor, 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. *Fly ash* ditaburkan ke dalam petak sehingga berdasarkan perhitungan didapatkan dosis *fly ash* sebagai berikut :

Po = Tanpa pemberian *Fly ash*
P_1 = Diberi *fly ash* dengan dosis 100 g/petak (5 ton/ha)
P_2 = Diberi *fly ash* dengan dosis 200 g/ petak (10 ton/ha)
P_3 = Diberi *fly ash* dengan dosis 300 g/ petak (15 ton/ha)

Dua minggu sebelum penanaman, *fly ash* ditaburkan pada permukaan tanah dalam petakan percobaan sesuai dosis perlakuan. Penaburan *fly ash* dilakukan merata pada permukaan tanah gambut.

Sebagai petunjuk produktifitas tanah digunakan tanaman jagung. Jagung yang ditanam merupakan jagung varietas arjuna. Tiap petakan percobaan ditanam dengan sistem tugal, setiap lobang ditanami 3 biji. Setelah dua minggu dilakukan penjarangan dengan meninggalkan 1 batang tiap rumpun.

Uji laboratorium

Tanah sebanyak 10 g diambil dari masing-masing petak percobaan secara komposit. Kemudian dikeringanginkan selama 3 hari pada tempat yang teduh, selanjutnya digiling dan diayak dengan ayakan berdiameter 2 mm.

Uji laboratorium meliputi analisa kimia *fly ash* (pH, kandungan kalium dan tembaga) dan analisa kimia tanah gambut sebelum dan sesudah pemberian *fly ash* (pH tanah gambut, kalium dan tembaga).

Tahapan analisa tanah gambut meliputi: analisa pra perlakuan, analisa 2 minggu setelah perlakuan, analisa 1,5 bulan setelah perlakuan dan analisa 3 bulan setelah perlakuan.

ISSN : 1978-628X

HASIL DAN DISKUSI

Pertumbuhan Tanaman Indikator

Dari penelitian diperoleh hasil bahwa tanpa pemberian bahan ameliorasi (*fly ash*) tanaman jagung tidak dapat tumbuh atau pertumbuhannya sangat terhambat. Sedangkan pada tanah gambut yang telah diberi amelioran maka pertumbuhan tanaman indikator dapat tumbuh dengan baik.

Secara rinci dapat dijelaskan bahwa pada pemberian *fly ash* dengan dosis 5 ton/ha (100 g/petak) tanaman jagungnya tidak tumbuh dengan subur, batangnya kerdil, daunnya agak kuning, merangas dan pada akhirnya mati. Pada penambahan *fly ash* dengan dosis 10ton/ha (200 g/petak) tanaman jagung dapat tumbuh dan berkembang dengan baik yaitu: batangnya gemuk dan tinggi, daunnya hijau dan lebar, akarnya panjang serta buahnya lebih berisi.

Sedangkan pada pemberian *fly ash* dengan dosis 15 ton/ha (300 g/petak) tanaman jagung yang tumbuh relatif sama dengan dosis 10 ton/ha. Akan tetapi, bila dilihat dari masa berbuahnya lebih lambat dan dari hasil panen diketahui buahnya tidak padat.

Hal ini menunjukkan bahwa dengan penambahan *fly ash* pada kondisi optimum (200 g/petak) dapat berfungsi sebagai amelioran yang relatif murah (ekonomis) dan dapat memperbaiki sifat kimia tanah gambut. Dimana *fly ash* telah dapat meningkatkan pH dan ketersediaan unsur hara K dan Cu dalam tanah gambut serta mengurangi kandungan asam-asam organik beracun dari asam fenolat dan asam karboksilat melalui pembentukan komplek organologam.

Uji Laboratorium

Analisa kimia fly ash

Tabel 1 memperlihatkan bahwa *fly ash* yang digunakan sebagai amelioran mengandung unsur K dan Cu yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman.

Tabel 1. Hasil analisis kimia *fly ash*

PARAMETER	SATUAN
pH	10
K tersedia	503,64715 ppm
Cu tersedia	0,66954 ppm

Analisa kimia tanah gambut awal

Dari hasil penelitian ini diperoleh bahwa tanah gambut daerah Rimbo Panjang mempunyai kadar air 53,65%. Berdasarkan data Bappeda provinsi Riau (2004), pada musim kemarau kadar air tanah gambut mencapai 34% dan pada musim hujan mencapai 70%. Untuk analisa pH kalium dan cuprum dapat dilihat pada Tabel 2.

Dari Tabel 2 terlihat bahwa tanah gambut merupakan tanah masam yang masih memerlukan suatu pengolahan agar dapat dijadikan lahan yang produktif untuk pertanian. Ini terbukti dari hasil tanaman indikator yang ditanam pada tanah gambut. Dimana, pada keadaan ini tanaman indikator tidak dapat tumbuh dan akhirnya mati.

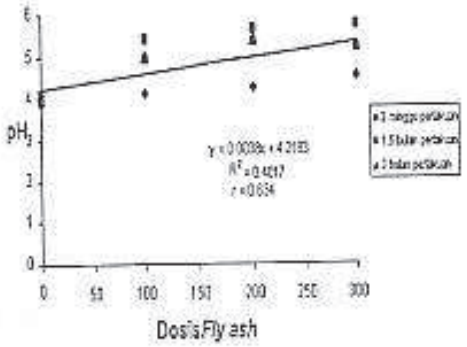
Tabel 2. Hasil analisa kimia tanah gambut awal.

PARAMETER	SATUAN
pH	3.5
K tersedia	24,94846 ppm
Cu tersedia	0.04319 ppm

Analisa kimia tanah gambut setelah diberi amelioran fly ash

pH tanah gambut.

pH tanah yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 3,7-6,0. Nilai pH 3,9 terjadi pada perlakuan kontrol pada saat analisa 2 minggu setelah perlakuan. Kemudian mengalami peningkatan hingga 4,1 setelah 1,5 bulan perlakuan dan pada akhir penelitian menjadi 4,0 sedangkan pH tanah untuk setiap perlakuan dosis *fly ash* yag berbeda berkisar antara 4,13-5,77.



Gambar 1. Hubungan pH tanah dengan dosis *fly ash* yang berbeda selama penelitian (P_0 = 0 g/m^2, P_1 = 100 g/m^2, P_2 = 200 g/m^2, P_3 = 300 g/m^2).

Nilai pH tanah pada perlakuan P_2 dan P_3 pada waktu analisa 1,5 bulan berada pada nilai optimal untuk pertumbuhan jagung, hal ini sesuai dengan pendapat Rukmana[7] dimana, pada kisaran 5,5-7 merupakan kondisi optimum untuk ketersediaan unsur hara di tanah gambut.

Grafik pada gambar di atas menunjukkan bahwa pH tanah mempunyai hubungan positif kuat (r = 0,634) dengan dosis *fly ash* yang berbeda, dengan persaman y = 0,0038x + 4,2183.

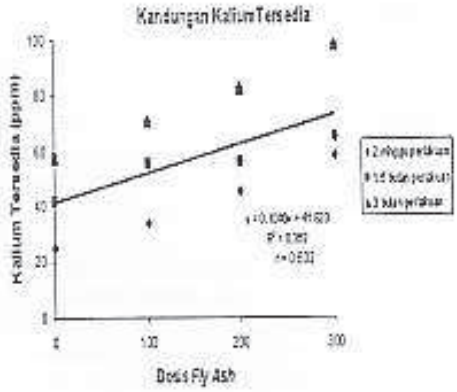
Jelas kelihatan pada grafik di atas, bahwa peningkatan nilai-nilai pH tanah adalah berhubungan dengan peningkatan dosis *fly ash* yang digunakan. *Fly ash* dalam penelitian ini 40,17% menentukan perubahan pH selama penelitian.

Dari hasil uji ini terlihat bahwa pemberian *fly ash* ternyata dapat meningkatkan pH tanah, hal ini diduga akibat reaksi *fly ash* dengan tanah mengakibatkan kelarutan aluminium yang bersifat asam menjadi berkurang sehingga pH menjadi tinggi. Dugaan ini sesuai dengan pendapat Paavilainen dan Paivanen[8] bahwa *fly ash* mempunyai efek kuat untuk menetralisir kemasaman gambut meningkatkan aktivitas mikroba dalam dekomposisi vegetasi perdu dan rumput.

Kalium Tanah Tersedia

Kandungan kalium tanah selama penelitian berkisar antara 23,389-101,353 ppm sedangkan rata-rata kandungan Kalium tersedia tanah gambut berkisar antara 24,948-98,234 ppm. Ini dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2 menunjukkan bahwa kandungan kalium tanah mempunyai hubungan positip kuat (r = 0,602) dengan dosis *fly ash* yang berbeda, dengan persamaan y = 0,1046x + 41,823. Jelas terlihat bahwa peningkatan kandungan kalium tanah berhubungan dengan peningkatan dosis *fly ash* yang diberikan. *Fly ash* dalam penelitian ini 64% dari faktor lain menentukan perubahan kandungan kalium tanah selama penelitian, sedangkan sisanya ditentukan oleh faktor lain.



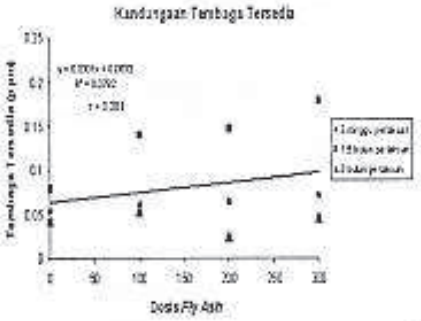
Gambar 2. Hubungan Kalium tersedia dengan dosis *fly ash* yang berbeda selama penelitian (P_0 = 0 g/m^2, P_1 = 100 g/m^2, P_2 = 200 g/m^2, P_3 = 300 g/m^2).

Pengaruh pemberian *fly ash* yang menonjol terhadap kimia tanah adalah berupa naiknya pH tanah sehingga reaksi tanah menuju ke arah netral dan mengakibatkan menurunnya proses *leaching* kation-kation basa. Efek ini akan menyebabkan unsur kalium meningkat dan menjadi bentuk tersedia bagi tanaman[7].

ISSN : 1978-628X

Tembaga Tanah Tersedia

Kandungan tembaga tersedia selama penelitian adalah antara 0,02159-0,28077 ppm, rata-rata kandungan tembaga tanah tersedia adalah antara 0,02519-0,17998 ppm. Ini dapat dilihat pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3. Hubungan Cu tersedia dengan dosis *fly ash* yang berbeda selama penelitian (P_0 = 0 g/m^2, P_1 = 100 g/m^2, P_2 = 200 g/m^2, P_3 = 300 g/m^2).

Dari Gambar 3 diketahui bahwa pada analisa I (2 minggu setelah perlakuan) kandungan tembaga tersedia pada tanah sampel adalah 0,05399 ppm. Pada analisa kedua (1,5 bulan setelah perlakuan) kandungan tembaga mengalami peningkatan mejadi 0,07919 ppm dan pada akhir perlakuan kandungan tembaga turun menjadi 0,04319. Nilai-nilai tembaga tersedia hampir mendekati kadar hara mikro pada tanah gambut Sumatera yang dilaporkan Ambak dkk (1992) dalam Noor[2] yaitu berkisar antara 0,2-1,0 ppm.

Selanjutnya Ambak dkk menjelaskan bahwa kandungan hara mikro dengan konsentrasi 0,2-1,0 setelah pemberian pupuk Cu telah mampu menurunkan jumlah gabah hampa padi di areal pertanian tanah gambut.

Gambar 3 menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara tembaga tersedia dengan dosis *fly ash* yang berbeda (r = 0,281) dengan persamaan y = 0,0001x + 0,0632. Jelas terlihat bahwa peningkatan nilai tembaga tanah tersedia adalah berhubungan dengan peningkatan dosis *fly ash* yang diberikan. *Fly ash* dalam penelitian ini 7,92% menentukan perubahan nilai tembaga tanah tersedia selama penelitian. Dari hasil uji ini jelas terlihat bahwa pemberian *fly ash* tanah dapat meningkatkan ketersediaan tembaga dalam tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Buckman dan Brady[9] yang menyatakan bahwa dengan pemberian amelioran akan dapat meningkatkan pH tanah gambut dan selanjutnya hara-hara mikro yang semula dalam bentuk organometal yang menyemat (fixation) akan menjadi bentuk tersedia dan dapat dimanfaatkan oleh tanaman.

Pada akhir penelitian kandungan Cu mengalami penurunan. Hal ini diduga akibat unsur hara Cu telah diserap oleh tanaman indikator (jagung). Dugaan ini diperkuat dengan pengamatan selama penelitian, dimana daun jagung untuk perlakuan P_2 berwarna hijau dan diyakini bahwa unsur Cu telah mampu mencegah terjadinya klorisasi pada jaringan-jaringan tanaman. Sedangkan pada P_3 walaupun masih terdapat sedikit garis-garis kuning pada daun tetapi hal tersebut tidak terlalu berpengaruh nyata terhadap proses fotosintesis. Hal ini sesuai dengan pendapat Lingga[5]. Keberadaan tembaga dapat mendorong terbentuknya hijau daun dan mencegah terjadinya klorisasi pada jaringan tanaman.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian *fly ash* terhadap tanah gambut Rimbo Panjang Kabupaten Kampar ternyata dapat meningkatkan pH dan ketersediaan unsur K dan Cu. Berdasarkan hasil uji regresi, *fly ash* dalam penelitian ini 40,17% menentukan perubahan pH selama penelitian. pH tanah gambut yang diperoleh telah memenuhi pH untuk pertumbuhan tanaman indikator dengan nilai pH hasil penelitian yaitu 5,77. Berdasarkan hasil uji regresi, pemberian *fly ash* dapat meningkatkan kandungan kalium tersedia pada tanah gambut dari nilai 24,94 ppm manjadi 98,23 ppm, meningkatkan kandungan tembaga tersedia pada tanah gambut dari nilai 0,043 ppm menjadi 0,179 ppm. Pemberian *fly ash* dengan dosis 200 g/m^2 optimum bagi pertumbuhan tanaman indikator.

DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Provinsi Riau, 2004 , Pekanbaru.
2. Hakim N., Nyakpa, M.Y., Lubis, A.M., Nugroho, S.G., Saul, M.R., Diha, M.A., Hong, G.B., Baley, H.H., 2000, Dasar-dasar Ilmu Tanah , Universitas Lampung.
3. Noor, M., 2001. Pertanian Lahan Gambut Potensi dan Kendala, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
4. Rismunandar, 1984, Tanah dan Seluk Belukaya, CV Sinar Baru, Bandung.
5. Lingga, P., 2002. Petunjuk Penggunaan Pupuk, PT Penebar Swadaya, Jakarta.
6. Nambiar dan Brown, 1997. Management of soil, nutriens and water in tropical plantation forest, ACTAR, Canberra.
7. Rukmana, K., 1997, Usaha Tani Jagung, Kanisius, Yogyakarta.
8. Paavilainen, E., dan Paivanen, J., 1995, Peatland Forestry, Ecology and Principles. Springer Verlag, Berlin Heidelberg.
9. Buckman, O.H., Brady, C.N., 1982. Ilmu Tanah, Penerbit Bhatara Karya Aksara, Jakarta.

ISSN : 1978-628X