







## Sifat Kimia Tanah Akibat Abu Asal Tanaman Pengganti Pupuk Kalium dan Nilai Konversinya

### *Soil Chemical Properties as Affected by Plant Derived Ash to Replace Potassium Fertilizer and Its Conversion Value*

John Bako Baon<sup>1\*)</sup> dan Sugiyanto<sup>1)</sup>

#### Ringkasan

Pupuk kalium klorida (KCl) yang saat ini digunakan sebagai sumber utama K cenderung makin mahal, sehingga diperlukan suatu terobosan untuk menemukan bahan-bahan alternatif yang dapat mengganti pupuk-pupuk kalium buatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penggunaan abu asal tanaman untuk mengganti pupuk KCl, khususnya dalam hubungannya dengan karakteristik kimia tanah serta nilai konversinya. Abu sisa tanaman yang digunakan diambil dari unit pengolahan gula kelapa yang bahan bakar utamanya adalah kayu limbah kebun. Perlakuan yang diuji adalah tanpa pemberian  $K_2O$  (kontrol), ditambah dengan  $K_2O$  baik dalam bentuk pupuk KCl maupun sisa tanaman sebanyak 100, 200, 300, 400, 500, and 600  $mg\ kg^{-1}$  tanah kering angin. Tanah yang diperlakukan diinkubasi selama setahun. Tanah dalam pot dibagi dalam dua bagian, yang pertama ditambah dengan 2 g urea sedang yang lainnya ditambah 2 g SP 36. Setiap bagian tersebut diinkubasi selama dua bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa abu sisa tanaman dapat digunakan untuk menggantikan KCl. Untuk memperoleh kandungan K tanah yang sama, jumlah  $K_2O$  dalam bentuk abu sisa tanaman seperti dalam penelitian ini yang perlu diberikan ke dalam tanah atau nilai konversinya adalah sebanyak 1,44 kali dibandingkan jumlah  $K_2O$  dalam bentuk KCl. Penggunaan abu sisa tanaman juga dapat meningkatkan kandungan Ca, ketersediaan P, nisbah Ca/Mg dan pH tanah. Abu sisa tanaman tidak menyebabkan kehilangan nitrogen.

#### Summary

*Potassium chloride (KCl) presently used as main source of K, tends to become more expensive, therefore, there is a need for a breakthrough in finding alternative materials to replace KCl. The aim of this paper is to present recent research on the use of plant derived ash to replace KCl fertilizer, especially in relation with soil chemical characteristics and its conversion value. Plant derived ash coming from palm sugar processing unit which use farm waste as main fuel was used in this experiment. Treatments investigated were no  $K_2O$  application (kontrol), applied with  $K_2O$  in forms of both KCl and plant derived ash in dosages of 100, 200, 300, 400, 500 and 600  $mg\ kg^{-1}$  air dry soil. The mixture of soil with those treatments were then incubated for one year. After incubation period, the soil in pots were divided into two parts, first part was added with 2 g urea, while other part was added with 2 g SP 36. Both parts were incubated for two months. Results of this experiment showed that plant derived ash can be*

---

Naskah diterima (received) 31 Januari 2011, disetujui (accepted) 31 Juni 2011.

1) Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jl. PB. Sudirman No. 90, Jember, Indonesia.

\*) Alamat penulis (Corresponding Author) : jbbakon@gmail.com

*used to replaced KCl. To obtain similar soil K content, the amount of  $K_2O$  in form of plant derived ash needed to be added or its conversion value is 1.44 times the amount of  $K_2O$  in form of KCl. Use of plant derived ash also increased the content of soil Ca, available P, ratio of Ca/Mg and pH. Plant derived ash did not caused nitrogen loss.*

**Key words:** Potassium, fertilizer, plant derived ash, pH, soil.

## PENDAHULUAN

Kalium (K) adalah salah satu hara makro yang diserap dalam jumlah besar oleh tanaman termasuk kopi dan kakao dan berperan utama dalam pembukaan dan penutupan stomata, transportasi hara-hara dari akar ke daun serta dalam aktivitas berbagai enzim dalam pertumbuhan tanaman (Cherney, 2004). Menurut Mikkelsen (2007), sehubungan dengan sifatnya yang mudah bergerak dalam tanah, K mudah tercuci oleh air hujan dari zona perakaran, utamanya pada tanah dengan kapasitas pertukaran kation yang rendah. Dengan demikian pemupukan K pada kondisi ini sangat diperlukan.

Terdapat beberapa macam pupuk yang dapat digunakan sebagai sumber K, seperti KCl,  $KNO_3$  dan ZK, yang di antaranya  $KNO_3$  harganya sangat mahal sedangkan ZK cenderung menurunkan pH tanah (Mikkelsen & Bruulsema, 2005). Dengan pertimbangan ini penggunaan KCl sebagai sumber K menjadi pilihan utama. Di pihak lain, harga pupuk ini cenderung meningkat, sehingga diperlukan suatu terobosan untuk menemukan bahan-bahan alternatif yang dapat mengganti pupuk-pupuk kalium buatan.

Penelitian-penelitian untuk mengkaji kemungkinan penggantian sebagian atau seluruh KCl dengan NaCl telah dilakukan oleh Baon *et al.* (1994; 2003). Walaupun penggantian KCl dengan NaCl sampai persentase tertentu dapat meningkatkan pertumbuhan kakao, penggunaan NaCl dalam jumlah besar dapat menekan

pertumbuhan tanaman. Pujiyanto (1992) melaporkan bahwa penggunaan NaCl dapat meningkatkan salinitas tanah. Dalam jangka panjang penggunaan NaCl sebagai pengganti pupuk KCl dalam jumlah tertentu dapat merusak struktur tanah (Erwiyono *et al.*, 2002). Bahan alternatif lain yang diantisipasi berpotensi mengganti pupuk KCl adalah abu sisa tanaman (Baon, 2009). Jenis abu ini dapat dengan mudah ditemukan di banyak perkebunan sebagai limbah pengolahan kopi, kakao, tebu ataupun gula kelapa. Namun komposisi hara kalium dalam abu tanaman tergantung pada jenis tanaman dan jaringan tanaman. Odedina *et al.* (2003) menemukan bahwa kandungan kalium dalam tanaman kakao tertinggi (117 g/kg) dibandingkan dengan abu kayu (27 g/kg), abu gergaji (58 g/kg) dan abu sekam padi (10 g/kg).

Pemanfaatan limbah abu masih jarang digunakan oleh petani berhubung informasi keefektifan bahan tersebut untuk mengganti pupuk KCl masih jarang. Beberapa kajian menunjukkan bahwa penggunaan abu sisa tanaman meningkatkan kandungan K tanah (Mozaffari *et al.*, 2002; Baon, 2009). Namun demikian, kajian tersebut tidak membandingkan antara pupuk KCl dengan abu sisa tanaman, sehingga tidak ada data yang menunjukkan jumlah KCl yang dapat diganti oleh abu asal tanaman. Di samping itu, masalah yang berkaitan dengan pH abu yang tinggi dapat mempengaruhi pH tanah juga belum banyak dikaji. Tujuan penelitian ini adalah untuk meneliti penggunaan abu asal tanaman untuk mengganti pupuk KCl,

khususnya dalam hubungannya dengan karakteristik kimia tanah. Hasil dari kajian ini diharapkan mampu memberikan aras nilai konversi dalam mengganti dosis KCl dengan abu sisa tanaman.

## BAHAN DAN METODE

Percobaan ini dilaksanakan di rumah kaca Kebun Percobaan Kaliwining, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember, Jawa Timur, Indonesia. Analisis kimia dari contoh-contoh tanah dilaksanakan di Laboratorium Analisis Tanah dan Air.

Contoh tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah Inceptisols dari KP Kaliwining yang mengandung C 1,75%; N 0,17%;  $P_2O_5$  Bray I 48 mg  $kg^{-1}$ ; 0,18 cmol Na  $kg^{-1}$ ; 1,98 cmol K  $kg^{-1}$ ; 8,74 cmol Ca  $kg^{-1}$ ; 5,22 cmol Mg  $kg^{-1}$ , dan kapasitas pertukaran kation 23,57 cmol  $kg^{-1}$ ; serta pH  $H_2O$  6,1 dan pH KCl 1 N 5,3. Abu sisa tanaman diambil dari unit pengolahan gula kelapa yang bahan bakar utamanya adalah limbah kebun berupa kayu, ranting, jerami jagung dan sejenisnya. Abu sisa tanaman ini mengandung C 1,87%, N 0,28%,  $P_2O_5$  2,89%,  $K_2O$  16,42%, CaO 9,27%, MgO 6,48%, dan pH 10,8.

Dalam percobaan ini perlakuan ditata dalam rancangan acak lengkap. Perlakuan yang diuji adalah tanpa pemberian  $K_2O$  (kontrol), ditambah dengan  $K_2O$  dalam bentuk pupuk KCl sebanyak 100, 200, 300, 400, 500, dan 600 mg  $kg^{-1}$  tanah kering angin, dan juga yang ditambahkan dengan  $K_2O$  dalam bentuk abu sisa tanaman sebanyak 100, 200, 300, 400, 500, dan 600 mg  $kg^{-1}$  tanah kering angin. Setiap pot mengandung 3 kg tanah kering angin. Setiap perlakuan diulang tiga kali. Setelah diinkubasi selama setahun dengan mempertahankan kadar lengas tanah pada

kapasitas lapang, contoh tanah diambil untuk dianalisis kandungan kation-kation basa tertukar dan pH. Setelah itu tanah dalam pot dibagi dalam dua bagian, yang pertama ditambah dengan 2 g Urea sedang yang lainnya ditambah 2 g SP 36. Setiap bagian tersebut diinkubasi selama dua bulan. Kemudian bagian contoh yang ditambahkan dengan Urea dianalisis kandungan N totalnya, sedangkan yang ditambah dengan SP 36 dianalisis kandungan P di dalam tanahnya.

Analisis pH tanah dilakukan dengan cara potensiometrik menggunakan pH meter. Pengukuran kation-kation basa tertukar, seperti K, Na, Ca, Mg diukur dengan cara perkolasi menggunakan amonium asetat 1 N pada pH 7, dilanjutkan dengan pengukuran menggunakan spektrofotometer absorpsi atomik (*atomic absorption spectrophotometer*). Setelah analisis kation-kation basa tertukar, pengukuran dilanjutkan menggunakan perkolasi dengan KCl 1 N untuk menganalisis kapasitas pertukaran kation (KPK) yang kemudian diikuti dengan distilasi amonium. Pengukuran KPK dilakukan dengan cara titrasi. Analisis total N menggunakan metode Kjeldahl dan kandungan  $P_2O_5$  tersedia menggunakan ekstraksi Olsen dan diukur dengan spektrofotometer. Analisis regresi dilakukan untuk membandingkan pengaruh setiap sumber kalium dan pengaruh relatif antara KCl dan abu sisa tanaman.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kation Basa Tertukar dan pH

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa abu sisa tanaman meningkatkan kandungan K tertukar dalam tanah (Gambar 1). Hasil serupa juga didapatkan oleh Mozaffari *et al.* (2002) dan Baon



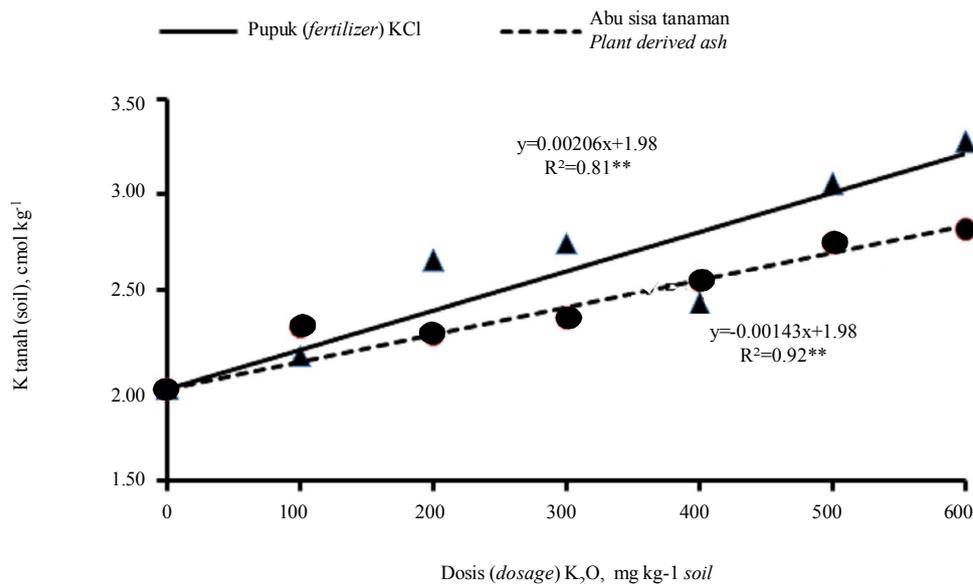




(2009). Hubungan antara dosis  $K_2O$  yang diberikan dengan kandungan K dalam tanah bersifat linier yang berarti bahwa semakin tinggi dosis  $K_2O$  yang diaplikasikan dalam bentuk abu sisa tanaman akan menghasilkan kandungan K tertukar yang tinggi pula. Untuk hubungan antara dosis abu dengan kandungan K tertukar dalam tanah mengikuti hubungan  $Y = 0,00143X + 1,98$ ; sedangkan untuk dosis KCl yang diberikan mengikuti korelasi  $Y = 0,00206X + 1,98$ . Ini berarti bahwa dengan aplikasi sebanyak 400 mg  $K_2O$  dalam bentuk abu sisa tanaman akan diperoleh sebanyak 2,552 cmol  $K_2O/kg$  tanah, sedangkan apabila diberikan dalam bentuk KCl maka akan diperoleh sebanyak 2,804 cmol  $K_2O/kg$  tanah. Dengan pola pemikiran sebaliknya, apabila diinginkan bahwa kandungan  $K_2O$  dalam tanah sebanyak 2,5 cmol  $K_2O/kg$  tanah maka diperlukan abu sisa tanaman sebanyak setara 364 mg  $K_2O/kg$  tanah, sedangkan

apabila diberikan dalam bentuk KCl maka diperlukan sebanyak 252 mg  $K_2O/kg$ . Dengan demikian berdasarkan hasil penelitian ini diketahui bahwa dosis  $K_2O$  dalam bentuk abu sisa tanaman yang harus diberikan senilai dengan dosis  $K_2O$  dalam bentuk KCl adalah sebesar 1,44 kali.

Di samping meningkatkan kandungan K dalam tanah, pemberian abu sisa tanaman meningkatkan kandungan Ca dalam tanah, sedangkan pemberian KCl tidak mempengaruhi kandungan Ca dalam tanah (Gambar 2). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa abu sisa tanaman dapat digunakan sebagai alternatif dalam mengganti pupuk KCl, utamanya pada tanah dengan kandungan Ca yang rendah. Hasil tersebut didukung oleh hasil penelitian Mozaffari *et al.* (2002) yang juga menunjukkan bahwa pemberian abu sisa tanaman alfalfa tidak meningkatkan kandungan Na tanah, walaupun meningkatkan kandungan K, Ca dan Mg.



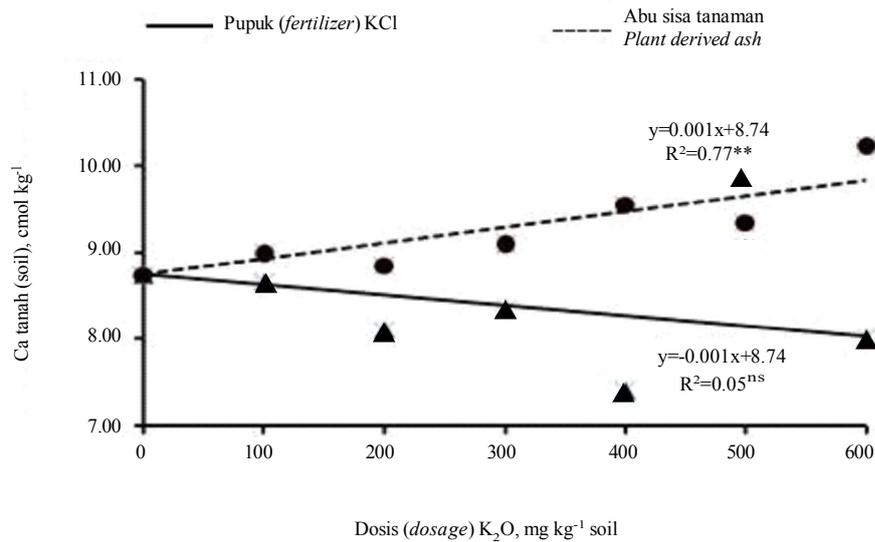
Gambar 1. Hubungan antara dosis  $K_2O$  yang diberikan dan kandungan K dalam tanah bila  $K_2O$  yang diberikan dalam bentuk abu sisa tanaman dan KCl.

Figure 1. Relation between applied  $K_2O$  dosage and soil K content when  $K_2O$  applied in forms of plant derived ash and KCl.









Gambar 2. Hubungan antara dosis  $K_2O$  yang diaplikasi dan kandungan Ca dalam tanah bila  $K_2O$  yang diberikan dalam bentuk abu sisa tanaman dan KCl.

Figure 2. Relation between applied  $K_2O$  dosage and soil Ca content when  $K_2O$  applied in forms of plant derived ash and KCl.

Dalam penelitian ini pemberian abu sisa tanaman tidak meningkatkan kandungan Na dan Mg dalam tanah sebab kandungan dari kedua unsur tersebut dalam abu sisa tanaman dalam aras yang rendah dibandingkan K dan Ca.

Abu sisa tanaman sebagai limbah proses pembakaran tidak meningkatkan KPK tanah (hasil penelitian ini, data tidak disajikan). Dengan demikian abu sisa tanaman tidak dapat digunakan sebagai bahan pembenah tanah, khususnya dalam memperbaiki KPK tanah, namun demikian bahan ini dapat digunakan sebagai sumber kalium seperti ditunjukkan dalam Gambar 1.

Mengingat bahwa semakin banyak jumlah abu sisa tanaman diberikan ke tanah dapat meningkatkan kandungan K dan Ca tanah, sehingga nisbah dari kedua kation tersebut dengan basa-basa tertukar lainnya juga akan meningkat (Gambar 3), demikian

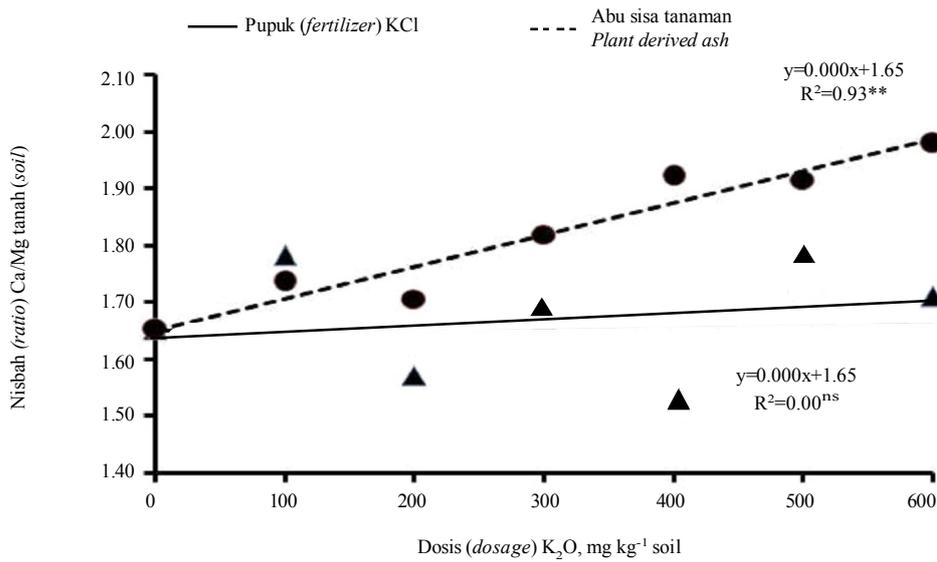
juga dengan kejenuhan Ca dan K dalam tanah (Gambar 4). Tanah sebagai media pertumbuhan tanaman, juga sebagai penyedia kation-kation basa dan nisbah antar basa-basa tersebut dapat mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman. Sebagai contoh untuk tanaman kakao, nisbah K/Ca/Mg tertukar yang optimum adalah 8:68:24 (Snoeck & Jardin, 1991). Dengan demikian abu sisa tanaman dapat digunakan penyangga kesetimbangan kation khususnya nisbah K/Ca sehingga dapat digunakan untuk mengoptimalkan nisbah keduanya di dalam tanah. Abu sisa tanaman mampu meningkatkan nisbah Ca/Mg dibandingkan dengan KCl. Dengan demikian penggunaan abu sisa tanaman sebagai pupuk kedalam tanah dengan nisbah Ca/Mg yang rendah bisa disarankan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa abu sisa tanaman dapat meningkatkan pH tanah dan hasil serupa diperoleh



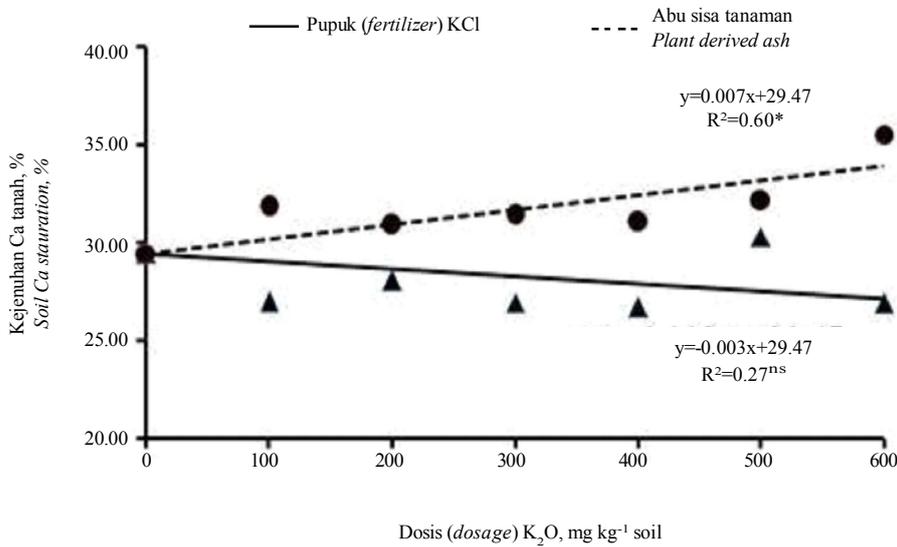






Gambar 3. Hubungan antara dosis K<sub>2</sub>O yang diberikan ke tanah dan nisbah Ca/Mg bila K<sub>2</sub>O diberikan ke tanah dalam bentuk abu sisa tanaman dan KCl.

Figure 3. Relation between applied K<sub>2</sub>O dosage and soil Ca/Mg ratio when K<sub>2</sub>O applied in forms of plant derived ash and KCl.



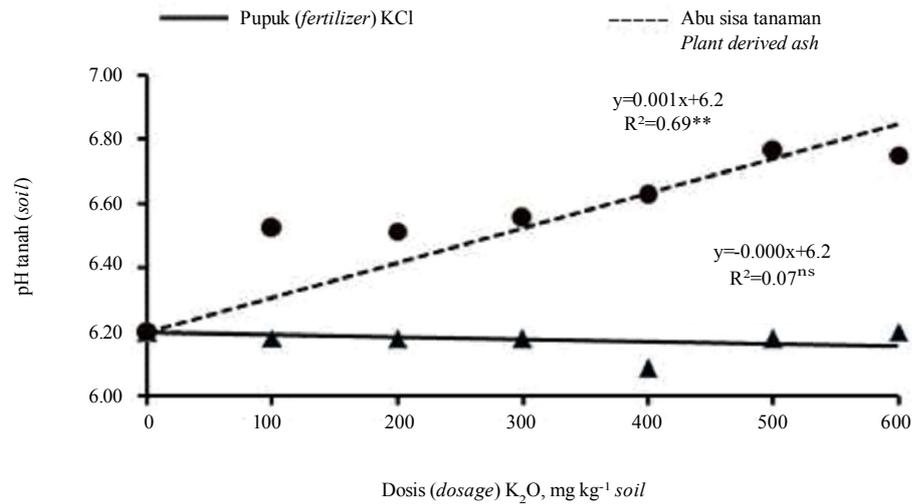
Gambar 4. Hubungan antara dosis K<sub>2</sub>O yang diberikan dengan kejenuhan Ca bila K<sub>2</sub>O diberikan dalam bentuk abu sisa tanaman dan KCl.

Figure 4. Relation between applied K<sub>2</sub>O dosage and soil Ca saturation when K<sub>2</sub>O applied in forms of plant derived ash and KCl.









Gambar 5. Hubungan antara dosis  $K_2O$  yang diberikan ke tanah dengan pH tanah bila  $K_2O$  diberikan dalam bentuk abu sisa tanaman dan KCl.

Figure 5. Relation between applied  $K_2O$  dosage and soil pH when  $K_2O$  applied in forms of plant derived ash and KCl.

dari penelitian sebelumnya (Mozaffari *et al.*, 2002). Peningkatan pH tanah disebabkan oleh adanya transfer ion antar abu sisa tanaman dengan tanah yang mengandung sejumlah basa kemudian menyebabkan pH tanah yang meningkat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap penambahan abu sisa tanaman setara dengan 100  $mg\ K_2O/kg$  tanah akan menyebabkan peningkatan pH tanah sebesar 0,1 unit. Dari hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa penggunaan abu sisa tanaman sangat tepat untuk menggantikan KCl bila akan dilakukan pada tanah masam. Hasil penelitian Sudadi & Atmaka (2000) menunjukkan bahwa abu jerami meningkatkan pertumbuhan dan produksi kedelai di lahan masam.

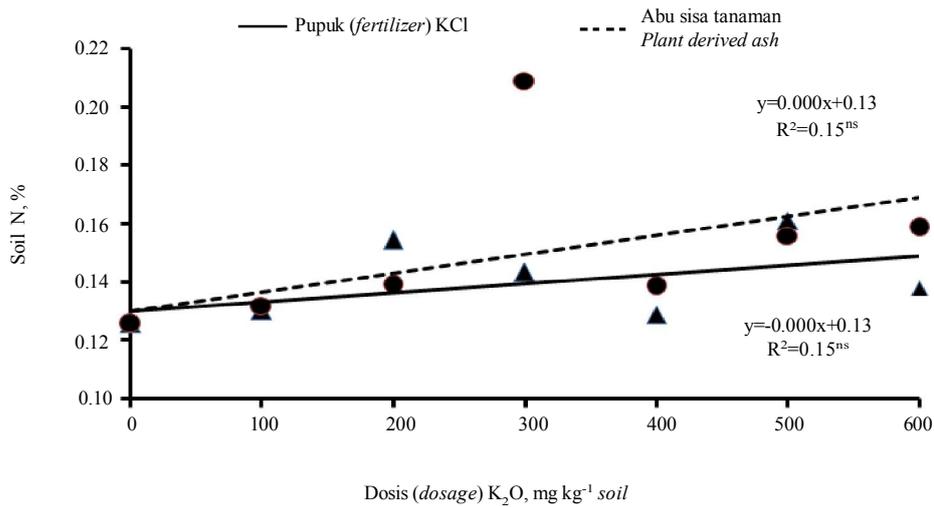
Gambar 5 menunjukkan bahwa penggunaan abu sisa tanaman sampai dosis 600  $mg\ K_2O$  per kg tanah masih menghasilkan pH tanah sekitar kondisi netral. Abu sisa tanaman yang digunakan dalam

penelitian ini mengandung 16,4%  $K_2O$ , sehingga untuk setiap hektar tanaman dibutuhkan 8770 kg abu sisa tanaman yang setara dengan penambahan 600  $mg\ K_2O$  per kg tanah. Abu sisa tanaman dengan pH sekitar 10,8 sebanyak 8770 kg untuk satu hektar tanah dengan pH 6,2 dalam kenyataannya pH tanah meningkat tetapi masih belum pada level alkalin. Hasil penelitian ini serupa dengan yang ditemukan oleh Meyers & Kopecky (1998) yang menunjukkan bahwa pemberian abu kayu industri meningkatkan pH tanah bahkan Mozaffari *et al.* (2002) menyampaikan bahwa penambahan abu sisa tanaman menaikkan pH tanah secara kurvilinear. Berbeda dengan penelitian Mozaffari *et al.* (2000), aplikasi abu sisa tanaman alfalfa tidak meningkatkan pH tanah yang bertekstur geluh lempungan dengan pH yang tinggi dan tanggapan yang linier untuk tanah dengan tekstur pasir. Diduga bahwa tidak adanya respons positif terhadap pemberian abu sisa tanaman









Gambar 6. Hubungan antara dosis K<sub>2</sub>O yang diberikan ke tanah dengan kandungan N tanah bila K<sub>2</sub>O diberikan dalam bentuk abu sisa tanaman dan KCl.

Figure 6. Relation between applied K<sub>2</sub>O dosage and soil nitrogen when K<sub>2</sub>O applied in forms of plant derived ash and KCl.

berhubungan dengan dosis abu sisa tanaman yang rendah pada percobaan yang lebih awal.

### Nitrogen dan Fosfor

Pemberian KCl dan abu sisa tanaman tidak mempengaruhi kandungan N tanah (Gambar 6). Peningkatan pH tanah sebagai akibat pengaruh penggunaan abu sisa tanaman tidak mengurangi kandungan N tanah. Kemasaman tanah sampai pH 6,8 tidak berpengaruh negatif terhadap urea. Dalam tanah, urea akan terurai menjadi NH<sub>4</sub><sup>+</sup> sedang pada pH tinggi NH<sub>4</sub><sup>+</sup> berubah menjadi NH<sub>3</sub> (Tisdale & Nelson, 1975; Raison & McGarity, 1978). Namun pada tanah dengan kapasitas tukar kation cukup tinggi seperti yang digunakan dalam penelitian ini, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> akan terjerap oleh tanah sehingga tidak terjadi perubahan kandungan N tanah.

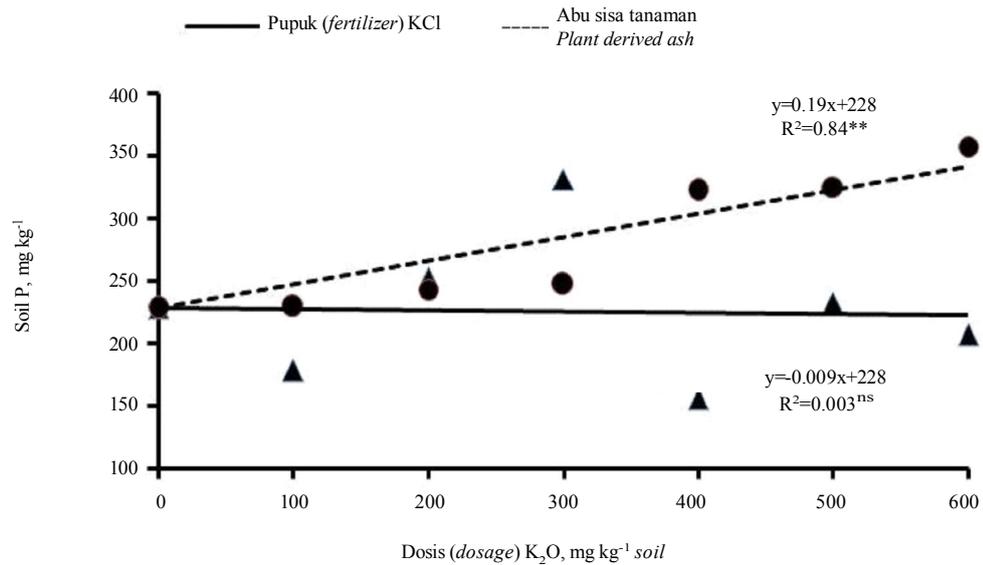
Terdapat perbedaan pengaruh KCl dan abu sisa tanaman terhadap ketersediaan

P dalam tanah. Pemberian abu sisa tanaman ke dalam tanah meningkatkan ketersediaan P dalam tanah, sedangkan pemberian KCl tidak (Gambar 7). Mozaffari *et al.* (2002) juga memperoleh hasil yang menunjukkan bahwa pemberian abu sisa tanaman alfalfa meningkatkan kandungan P tersedia (ekstrak Olsen). Peningkatan kandungan P dalam tanah dapat terjadi karena adanya kandungan P dalam abu sisa tanaman, pengaruh pengapuran dari abu yang diberikan selain itu adanya senyawa lain yang dapat mempengaruhi ketersediaan P dalam tanah. Pemberian abu sisa pembakaran sering meningkatkan ketersediaan P dalam tanah. Abu yang berasal dari hasil pembakaran tongkol jagung diduga mengandung Si yang juga mungkin berada di dalam tanaman sereal lain seperti abu sekam padi (Harsono, 2002) ataupun dalam belotong (Mulyadi *et al.*, 2003). Adanya Si dalam abu sisa tanaman dapat secara tidak langsung meningkatkan ketersediaan P dalam tanah (Isyas *et al.*, 2000; Mulyadi *et al.*, 2007; Yukamgo &









Gambar 7. Hubungan antara dosis  $K_2O$  yang diberikan dengan kandungan P tanah bila  $K_2O$  diberikan dalam bentuk abu sisa tanaman dan KCl.

Figure 7. Relation between applied  $K_2O$  dosage and soil P content when  $K_2O$  applied in forms of plant derived ash and KCl.

Yuwono, 2007). Hal ini dapat terjadi karena  $SiO_4^{4-}$  memiliki elektro-negativitas yang relatif lebih besar daripada  $PO_4^{3-}$  sehingga  $SiO_4^{4-}$  dapat menggantikan  $PO_4^{3-}$  yang terjerap. Demikian pula sebaliknya yang dapat menjurus pada berkurangnya kandungan P tanah.

Sebagai contoh, abu kayu dengan dosis 20 g/kg meningkatkan ketersediaan P (ekstrak Bray-2) dari 7,9 menjadi 13,5 mg/kg (Voundinkana *et al.*, 1998). Nisbah P yang diberikan dengan peningkatan hasil uji tanah masih dalam kisaran hasil yang diperoleh dengan pemupukan P di lapangan (Randall *et al.*, 1997) yang mengindikasikan bahwa abu alfalfa mungkin berfungsi sebagai sumber P bagi tanaman. Codling *et al.* (2002) dalam penelitian yang dilakukan untuk mengevaluasi keefektifan abu kotoran ayam dibandingkan kalium fosfat sebagai sumber fosfor untuk tanaman gandum menunjukkan bahwa abu kotoran ayam adalah sumber P yang murah untuk

tanaman pertanian. Kandungan P jaringan lebih tinggi pada tanaman yang diperlakukan dengan abu kotoran ayam dibandingkan dengan kontrol dan perlakuan kalium fosfat, walaupun semua aras P dalam semua kisaran kahat untuk tanaman gandum. Hasil penelitian tersebut juga mengindikasikan bahwa hasil bobot kering gandum yang diperlakukan dengan abu kotoran ayam sama dengan hasil yang diberikan pupuk kalium fosfat bila tanah diberi kapur, namun bila tidak diberi kapur perlakuan tersebut tidak secara nyata meningkatkan biomassa tanaman.

Dengan demikian abu sisa tanaman dalam pemanfaatannya dapat digunakan sebagai sumber hara, khususnya kalium, bagi tanaman, juga dapat digunakan untuk memperbaiki sifat kimia tanah, khususnya dalam memperbaiki keasaman tanah. Di samping itu aplikasi abu sisa tanaman juga mampu mengurangi proses pemasaman tanah yang berpotensi menekan

ketersediaan hara-hara tertentu dan akhirnya dapat menghambat pertumbuhan dan produksi tanaman.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Abu sisa tanaman berpotensi untuk dapat digunakan sebagai sumber hara kalium sehingga dapat untuk menggantikan pupuk KCl sebagai pupuk K.
2. Untuk memperoleh kandungan K tanah yang sama, jumlah  $K_2O$  yang perlu diberikan ke dalam tanah dalam bentuk pupuk abu sisa tanaman seperti yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 1,44 kali dibandingkan jumlah  $K_2O$  dalam bentuk KCl.
3. Penggunaan abu sisa tanaman juga dapat meningkatkan kandungan Ca, ketersediaan P, nisbah Ca/Mg dan pH tanah, namun tidak menyebabkan kehilangan nitrogen.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baon, J.B. (2009). Use of plant derived ash as potassium fertilizer and its effects on soil nutrient and cocoa growth. *Jurnal Tanah Tropika*, 14, 185–193.
- Baon, J.B.; S. Abdoellah; Nurkholis; Sugiyono & S. Winarsih (2003). Produksi tanaman kakao dan status hara tanah akibat penggantian pupuk kalium klorida dengan natrium klorida. *Pelita Perkebunan*, 19, 67–77.
- Baon, J.B.; S. Winarsih & Nurkholis (1994). Penggunaan garam laut sebagai pengganti sebagian pupuk kalium pada tanaman kakao. *Pelita Perkebunan*, 10, 7–13.
- Cherney, J.H.; Q.M. Ketterings & J.L. Orloski (2004). Plant and soil elemental status as influenced by multi-year nitrogen and potassium fertilization. *Journal of Plant Nutrition*, 27, 991–1014.
- Codling, E.E.; R.L. Chaney & J. Sherwell (2002). Poultry litter ash as a potential phosphorus source for agricultural crops. *Journal of Environmental Quality*, 31, 954–961.
- Erwiyono, R.; U. Kaspari; N. Sulistyarningsih; G. Sukarno & J.B. Baon (2002). Dampak jangka panjang pemupukan NaCl sebagai pengganti KCl pada kakao terhadap sifat fisik tanah dan perakaran. *Pelita Perkebunan*, 18, 22–30.
- Harsono, H. (2002). Pembuatan silika amorf dari limbah sekam padi. *Jurnal Ilmu Dasar*, 3, 98–103.
- Ilyas; Syekhfani & S. Priyono (2000). Analisis pemberian limbah pertanian abu sekam sebagai sumber silikat pada Andisol dan Oxisol terhadap pelepasan fosfor terjerap dengan perunut  $^{32}P$ . *Risalah Pertemuan Ilmiah Penelitian dan Pengembangan Isotop Radiasi*, 2000, 103–110.
- Meyers, N.L. & M.J. Kopecky (1998). Industrial wood ash as a soil amendment for crop production. *Tappi Journal*, 81, 123–130.
- Mikkelsen, R.L. (2007). Managing potassium for organic crop production. *Hort Technology*, 17, 455–460.
- Mikkelsen, R.L. & T.W. Bruulsema (2005). Fertilizer use for horticultural crops in the U.S. during the twentieth century. *Hort. Technology*, 15, 24–30.
- Mozaffari, M.; C.J. Rosen; M.P. Russelle & E.A. Nater (2000). Corn and soil response to application of ash generated from gasified alfalfa stems. *Soil Science*, 165, 896–907.
- Mozaffari, M.; M.P. Russelle; C.J. Rosen & E.A. Nater (2002). Nutrient supply and neutralizing value of alfalfa stem gasification ash. *Soil Science Soci-*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

- ety of American Journal*, 66, 171–178.
- Mulyadi, M.; K. Idris; D.A. Rachim & S. Simoen (2003). Kajian pemberian blotong dan terak baja pada tanah kandiudoxs Pelaihari dalam upaya memperbaiki ciri kimia tanah serta serapan hara dan pertumbuhan tanaman tebu. *Forum Pascasarjana*, 26, 81–87.
- Mulyadi, M.; S. Sofiah & A. Rasjid (2007). Pengaruh pemupukan silikat terhadap sifat kimia tanah, serapan hara dan pertumbuhan tebu pada tanah masam *Dystropepts* Jatitujuh. *Majalah Penelitian Gula*, 43, 71–84.
- Odedina, S.A.; J.N. Odedina; S.O. Ayeni; S.A.A. Arowojolu; S.D. Ayeye & S.O. Ojeniyi (2003). Effects of type of ash on soil fertility nutrient availability and yield of tomato and pepper. *Nigeria Journal of Soil Science*, 13, 61–67.
- Pujiyanto (1992). Toleransi bibit kakao terhadap salinitas tanah. *Pelita Perkebunan*, 8, 61–66.
- Raison, R.J. & J.W. McGarity (1978). Effect of plant ash on nitrogen fertilizer transformations and ammonia volatilization. *Soil Science Society of American Journal*, 42, 140–143.
- Randall, G.W.; T.K. Iragavarapu & S.D. Evans (1997). Long-term P and K applications: Effect on soil test incline and decline rates and critical soil test levels. *Journal of Production Agriculture*, 10, 565–571.
- Snoeck, J. & P. Jardin (1991). Calculation of fertilizer requirement for cocoa. *Int. Cocoa Conf., Oct. 24–27, Kuala Lumpur Malaysia*.
- Sudadi & W. Atmaka (2000). Cara dan dosis penggunaan abu jerami padi untuk meningkatkan hasil kedelai pada tanah masam. *Agrosains*, 2, 50–53.
- Tisdale, S.L. & W.L. Nelson (1975). *Soil Fertility and Fertilizers*. MacMilan Publ. Co., Inc. New York.
- Voundinkana, J.C.; A. Demeyer & M.G. Verlo (1998). Availability of nutrients in wood ash amended tropical acid soils. *Environmental Technology*, 19, 1213–1221.
- Yukamgo, E. & N.W. Yuwono (2007). Peran silikon sebagai unsur bermanfaat pada tanaman tebu. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 7, 103–116.

\*\*\*\*\*