

ISSN : 1979 - 679X

# Buletin Palma

## Bulletin of Palmae

Volume 13 No. 1, Juni 2012



Kementerian Pertanian  
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian  
Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan  
B o g o r  
2 0 1 2

B. Palma	Vol. 13	No. 1	Hal. 01 - 65	Bogor, Juni 2012	ISSN 1979 - 679X
----------	---------	-------	--------------	---------------------	---------------------

Terakreditasi No: 423/AU2/P2MI-LIPI/04/2012, Tanggal 24 April 2012

# Pengaruh Peningkatan Dosis Abu Pengasapan Kopra dan Pengurangan Dosis Pupuk Kalium Terhadap Produksi Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.)

J.M. PAULUS, B.R.A. SUMAYKU, S. SOMPOTAN<sup>1)</sup> DAN R. MEDLAMA<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Dosen Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado

<sup>2)</sup>Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado

Jln. Kampus Unsrat, Bahu Manado 95115

E-mail: [jeanne.paulus@yahoo.co.id](mailto:jeanne.paulus@yahoo.co.id)

Diterima 9 Januari 2012 / Direvisi 23 April 2012 / Disetujui 28 Mei 2012

## ABSTRAK

Nitrogen fosfor dan kalium, merupakan hara makro yang mutlak diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman ubi jalar. Untuk kalium paling banyak dibutuhkan karena berperan penting dalam meningkatkan aktifitas fotosintesis terutama pada periode pembentukan ubi. Abu pengasapan kopra mengandung unsure hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman antara lain kalium. Penelitian ini bertujuan untuk mensubstitusi pupuk kalium anorganik dengan abu pengasapan kopra sebagai sumber kalium organik untuk meningkatkan produksi ubi jalar. Percobaan dilaksanakan di Kelurahan Maesa, Kecamatan Tondano Kabupaten Minahasa, selama 4 bulan pada tahun 2010. Variabel yang diamati, meliputi jumlah ubi/tanaman, jumlah ubi/plot, berat ubi/tanaman, dan berat ubi/plot. Data dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa abu pengasapan kopra sebagai sumber kalium organik dapat mensubstitusi peranan kalium anorganik terhadap produksi ubi jalar. Dari hasil penelitian ini disarankan kepada petani khususnya di Sulawesi Utara sebagai daerah penghasil kopra, untuk memanfaatkan limbah abu pengasapan kopra dalam budidaya ubi jalar karena harga pupuk kimia di pasaran yang semakin mahal dan juga untuk menunjang penerapan sistem pertanian organik.

*Kata kunci* : Ubi jalar, abu pengasapan kopra, organik.

## ABSTRACT

### *The Influence of Increasing Copra Ash Remaining Dosage and Decreasing Potassium Fertilizer Dosage on Sweet Potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) Production*

Nitrogen, phosphorus and potassium are macro essential nutrient for the growth and development of sweet potato. Potassium is needed for enhancing the photosynthetic activity, especially in the period of tuber formation. Copra ash remaining contains macro and micro nutrients needed by plants such as potassium. This research aimed to substitute inorganic potassium fertilizer with copra ash remaining as a source of organic potassium to increase sweet potato production. The experiments were conducted in Maesa Village, Tondano District, Minahasa Regency, for four months in 2010. The observed variables included the number of tubers/plant, number of tubers/plot, weight of tubers/plant and weight of tubers/plot. Data were analyzed using analysis of variance. Results showed that copra ash remaining as a source of organic potassium could substitute the role of inorganic potassium on sweet potato production. From the results of this study it was suggested to farmers, especially in North Sulawesi as copra-producing areas to utilize the waste ash in the cultivation of sweet potato, considering the price of chemical fertilizers and also to support the implementation of organic farming systems.

*Keywords* : Sweet potato, copra ash remaining, organic.

## PENDAHULUAN

Ubi jalar merupakan salah satu komoditas pangan sumber karbohidrat setelah padi, jagung, dan ubikayu. Selain sebagai sumber karbohidrat, ubi jalar juga mengandung berbagai vitamin, yaitu : vitamin A, vitamin C, vitamin B, dan berbagai mineral penting seperti kalsium, zat besi, dan fosfor yang cukup memadai apabila dibandingkan dengan komoditas pangan lainnya, walaupun kandungan proteinnya rendah (Bradbury dan Holloway, 1988). Kandungan protein yang rendah ini dapat dikompensasi dengan

penambahan kacang-kacangan pada produk olahan ubi jalar, sehingga pemanfaatan ubi jalar sebagai bahan pangan karbohidrat sangat tepat untuk menunjang usaha perbaikan gizi masyarakat. Kegunaan lain dari komoditas ini adalah sebagai bahan baku untuk industri pengolahan makanan (keripik, bihun, mie, tepung, dan lain-lain) bahan pakan ternak (khususnya daun ubi jalar), dan juga untuk industri kosmetik.

Dilihat dari aspek budidaya maupun kondisi lingkungan, ubi jalar tidak memerlukan teknik budidaya dan kondisi lingkungan yang khusus.

Tanaman ini mempunyai daya adaptasi yang cukup luas atau dapat dibudidayakan mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi. dapat berproduksi pada kondisi tanah yang kurang subur, tahan terhadap serangan hama dan penyakit, serta dapat dipanen pada umur yang relatif lebih singkat, yaitu 4 - 5 bulan (Purwono dan Purnamawati, 2007).

Nitrogen, fosfor dan kalium, merupakan hara makro yang mutlak diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman ubi jalar. Unsur kalium paling banyak dibutuhkan karena berperan penting dalam meningkatkan aktifitas fotosintesis terutama pada periode pembentukan ubi. Menurut Hahn dan Hozyo (1984), kalium diperlukan untuk meningkatkan aktivitas kambium dalam akar yang menyimpan pati di dalamnya dan juga untuk meningkatkan aktivitas sintesis pati dalam ubi.

Informasi peranan K pada tanaman ubi jalar telah banyak dilaporkan. Hasil penelitian Sumayku dan Paulus (2006), menunjukkan bahwa pupuk K dapat meningkatkan hasil dan kualitas umbi ubi jalar (karbohidrat dan pati). Dilaporkan oleh Kartini *et al.* (2011), bahwa pupuk K nyata meningkatkan panjang akar, panjang umbi, volume umbi, dan kandungan glukosa umbi ubi jalar.

Dalam sistem budidaya konvensional, biasanya petani menggunakan pupuk KCl sebagai sumber kalium. Dalam usaha menggalakkan sistem pertanian berkelanjutan (pertanian organik) diupayakan untuk memanfaatkan limbah organik sebagai pengganti pupuk kimia buatan pabrik. Di Minahasa, Sulawesi Utara yang dikenal sebagai daerah penghasil kopra, menghasilkan limbah hasil pembakaran pada proses pengasapan buah kelapa menjadi kopra. Bahan tersebut dikenal dengan abu pengasapan kopra yang bersumber dari sabut dan tempurung kelapa.

Pemanfaatan limbah abu pengasapan kopra dilaporkan oleh Demassabu (1981) dalam Demassabu (1989) bahwa, abu pengasapan kopra mengandung unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman, antara lain K sebesar 26,0%. Dinas Pertanian dan Perikanan, (2011), menyatakan bahwa selain sebagai sumber K, abu sisa bakar kayu (termasuk abu pengasapan kopra) dapat berfungsi sebagai pestisida organik yang dapat mengendalikan *root maggot*, serangan siput dan ulat grayak.

Dengan kandungan K yang cukup tinggi pada abu pengasapan kopra diharapkan dapat mensubstitusi peranan pupuk kalium anorganik (KCl). Menurut Harjadi (2002), pemberian abu dapur dapat membantu petani untuk menghemat biaya pemupukan maupun untuk mengatasi kelangkaan pupuk di pasaran. Pemanfaatan abu pengasapan kopra juga dapat mengarahkan petani untuk memanfaatkan limbah pertanian sebagai sumber pupuk organik untuk mengembangkan sistem budidaya organik.

Penelitian ini bertujuan untuk mensubstitusi pupuk kalium anorganik dengan abu pengasapan kopra sebagai sumber kalium organik untuk meningkatkan produksi ubi jalar.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Maesa, Kecamatan Tondano Kabupaten Minahasa selama 4 (empat) bulan mulai Februari sampai Mei 2010. Bahan dan alat yang digunakan adalah stek ubi jalar var. Daya, abu pengasapan kopra, pupuk urea, SP-36, dan KCl, sekop, cangkul, parang, tali rafia, meteran rol, timbangan, kamera digital, dan ATK.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan, sehingga diperoleh 12 satuan percobaan. Perlakuan yang dicoba terdiri atas :

- A = 135 kg ha<sup>-1</sup> KCl + 0 kg ha<sup>-1</sup> abu pengasapan kopra
- B = 67,5 kg ha<sup>-1</sup> KCl + 259,65 kg ha<sup>-1</sup> abu pengasapan kopra
- C = 33,5 kg ha<sup>-1</sup> + 389,42 kg ha<sup>-1</sup> abu pengasapan kopra
- D = 0 kg KCl ha<sup>-1</sup> + 519,23 kg ha<sup>-1</sup> abu pengasapan kopra

Variabel yang diamati, yaitu : (1) jumlah umbi/tanaman, (2) jumlah umbi/plot, (3) berat umbi/tanaman, (4) berat umbi/plot. Variabel-variabel tersebut diamati pada saat panen.

Data di analisis dengan menggunakan analisis sidik ragam dan apabila terdapat perbedaan, di lanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jumlah Umbi /Tanaman dan Jumlah Umbi /Plot

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan yang dicoba tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap jumlah umbi/tanaman dan jumlah umbi/plot. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan jumlah umbi/tanaman dan jumlah umbi/plot dengan adanya peningkatan dosis abu pengasapan kopra dan penurunan dosis KCl (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh peningkatan dosis abu pengasapan kopra dan pengurangan dosis pupuk Kalium terhadap rata-rata jumlah umbi/tanaman dan jumlah umbi/plot.

Table 1. Influence of increasing copra ash remaining disage and decreasing potassium fertilizer dosage on average of tuber number/plant and average of tuber number/plot.

Perlakuan Treatment	Rata-rata jumlah umbi/tanaman Average of tuber number/plant	Rata-rata jumlah umbi/plot (7,5 m <sup>2</sup> ) Average of tuber number/plot (7,5 m <sup>2</sup> )
135 kg ha <sup>-1</sup> KCl + 0 kg ha <sup>-1</sup> abu pengasapan kopra 135 kg ha <sup>-1</sup> KCl + 0 kg ha <sup>-1</sup> copra ash remaining	3,33 a	83,33 a
67,5 kg ha <sup>-1</sup> KCl + 259,65 kg ha <sup>-1</sup> abu pengasapan kopra 67,5 kg ha <sup>-1</sup> KCl + 259,65 kg ha <sup>-1</sup> copra ash remaining	3,83 a	95,83 a
33,5 kg ha <sup>-1</sup> KCl + 389,42 kg ha <sup>-1</sup> abu pengasapan kopra 33,5 kg ha <sup>-1</sup> KCl + 389,42 kg ha <sup>-1</sup> copra ash remaining	3,58 a	89,58 a
0 kg ha <sup>-1</sup> KCl + 519,23 kg ha <sup>-1</sup> abu pengasapan kopra 0 kg ha <sup>-1</sup> KCl + 519,23 kg ha <sup>-1</sup> copra ash remaining	4,42 a	110,42 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 5%.

Note : Number followed by the same letter are not significant at the 0.5% of LSD test.

### Berat Umbi / Tanaman dan Berat Umbi / Plot

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan yang dicoba tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap berat umbi/tanaman dan berat umbi/plot. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan berat umbi/tanaman dan berat umbi/plot dengan adanya peningkatan dosis abu pengasapan kopra dan penurunan dosis KCl (Tabel 2).

Dari empat variabel pengamatan, yaitu jumlah umbi/tanaman, jumlah umbi/plot, berat umbi/tanaman, dan berat umbi/plot menunjukkan tidak adanya perbedaan di antara perlakuan A (0 kg ha<sup>-1</sup> abu pengasapan kopra + 135 kg ha<sup>-1</sup> KCl), B (259,65 kg ha<sup>-1</sup> abu pengasapan kopra + 67,5 kg ha<sup>-1</sup> KCl), C (389,42 kg ha<sup>-1</sup> abu pengasapan kopra + 33,5 kg ha<sup>-1</sup> KCl), dan D (519,23 kg ha<sup>-1</sup> abu pengasapan kopra + 0 kg KCl ha<sup>-1</sup>). Dengan tidak adanya perbedaan tersebut, menunjukkan bahwa abu pengasapan kopra dapat menggantikan atau mensubstitusi pupuk

kalium anorganik dalam hal ini KCl untuk meningkatkan produksi ubi jalar.

Kemampuan abu pengasapan kopra untuk mensubstitusi pupuk KCl terlihat jelas pada perlakuan dosis pupuk K 135 kg ha<sup>-1</sup> KCl tanpa abu pengasapan kopra diperoleh jumlah umbi/tanaman dan jumlah umbi/plot, masing-masing 3,33 dan 83,33. Nilai tersebut secara statistik tidak berbeda, namun lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan 519,23 kg ha<sup>-1</sup> abu pengasapan kopra tanpa pupuk KCl diperoleh nilai masing-masing 4,42 dan 110,42. Hal yang sama berlaku juga untuk berat umbi/tanaman dan berat umbi/plot. Pada perlakuan dosis 135 kg ha<sup>-1</sup> KCl tanpa abu pengasapan kopra diperoleh bobot umbi/tanaman dan bobot umbi/plot masing-masing 0,63 kg dan 15,83 kg; sedangkan pada perlakuan 519,23 kg ha<sup>-1</sup> abu pengasapan kopra tanpa pupuk KCl diperoleh nilai masing-masing 0,68 kg dan 16,63 kg.

Tabel 2. Pengaruh peningkatan dosis abu pengasapan kopra dan pengurangan dosis pupuk Kalium terhadap rata-rata berat umbi/tanaman dan berat umbi/plot.

Table 2. Influence of increasing copra ash remaining disage and decreasing potassium fertilizer dosage on average of tuber weight/plant and average of tuber weight/plot.

Perlakuan Treatment	Rata-rata berat umbi/tanaman Average of tuber weight/plant (kg)	Rata-rata berat umbi/plot Average of tuber weight/plot (kg/7,5 m <sup>2</sup> )
135 kg ha <sup>-1</sup> KCl + 0 kg ha <sup>-1</sup> abu pengasapan kopra 135 kg ha <sup>-1</sup> KCl + 0 kg ha <sup>-1</sup> copra ash remaining	0,63 a	15,83 a
67,5 kg ha <sup>-1</sup> KCl + 259,65 kg ha <sup>-1</sup> abu pengasapan kopra 67,5 kg ha <sup>-1</sup> KCl + 259,65 kg ha <sup>-1</sup> copra ash remaining	0,62 a	15,42 a
33,5 kg ha <sup>-1</sup> KCl + 389,42 kg ha <sup>-1</sup> abu pengasapan kopra 33,5 kg ha <sup>-1</sup> KCl + 389,42 kg ha <sup>-1</sup> copra ash remaining	0,55 a	15,63 a
0 kg ha <sup>-1</sup> KCl + 519,23 kg ha <sup>-1</sup> abu pengasapan kopra 0 kg ha <sup>-1</sup> KCl + 519,23 kg ha <sup>-1</sup> copra ash remaining	0,68 a	16,63 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 5%.

Note : Number followed by the same letter are not significant at the 0.5% of LSD test.

Menunjang hasil penelitian ini Demmassabu (1989) melaporkan, bahwa pemberian abu pengasapan kopra berpengaruh terhadap laju pertumbuhan dan indeks panen tanaman bawang merah. Pada dosis abu pengasapan kopra 300 kg ha<sup>-1</sup> memberikan respon tertinggi terhadap laju tumbuh tanaman bawang merah sebesar 7.66 g.m<sup>-2</sup>.d<sup>-1</sup> dan indeks panen sebesar 0,74, walaupun tidak berpengaruh terhadap bobot ubi basah/rumpun dan produksi ubi basah/petak.

Hal yang berbeda dilaporkan oleh Kapugu *et al.* (2010), bahwa perlakuan abu pengasapan kopra hingga 300 kg ha<sup>-1</sup> belum memberikan pengaruh pada pertumbuhan dan hasil jagung atau belum di peroleh dosis abu pengasapan kopra yang memberikan pertumbuhan dan hasil jagung tertinggi. Hal yang sama dilaporkan oleh Demmassabu *et al.* (2011) bahwa pupuk Kalium (KCl) belum dapat disubstitusi oleh abu pengasapan kopra atau dosis 300 kg ha<sup>-1</sup> abu pengasapan kopra belum sesuai dengan kebutuhan K untuk meningkatkan produksi tanaman wortel.

Sutedjo (1999) melaporkan bahwa abu hasil pembakaran tanaman dapat dimanfaatkan sebagai pupuk, dimana abu daun teh muda mengandung sekitar 50% K<sub>2</sub>O, dan abu pucuk tebu mengandung 60 - 70% K<sub>2</sub>O. Hal yang sama dilaporkan oleh Demmassabu (1981) dalam Demmassabu (1989) bahwa abu pengasapan kopra mengandung dua belas unsur hara makro dan mikro (dalam 1000 g bahan), yaitu: N 0,15 g; P 4,9 g; K 260 g; Mg 30,05 g; S 6,5 g; Ca 11,0 g; Na 15 g; Fe 0,5 g; Mn 0,27 g; B 0,372 g; Cu 1,15 g; dan Zn 1,4 g.

Penelitian tentang jenis abu pembakaran lainnya juga telah dilakukan oleh Djalil *et al.* (2004) dalam hasil percobaan menunjukkan bahwa pemberian abu jerami padi dengan takaran 54 g tan<sup>-1</sup> merupakan takaran yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil ubijalar, sehingga dianjurkan untuk melakukan pemberian abu jerami padi sebagai sumber hara kalium untuk meningkatkan produksi ubijalar. Penelitian pemberian abu bakar pada tanaman lain juga telah banyak diteliti. Tatipata (2005) dalam penelitiannya dengan menggunakan abu bakar ternyata tidak ada interaksi antara abu bakar dengan pemberian hara mikro, namun pengaruh tunggal menunjukkan bahwa pemberian abu bakar nyata meningkatkan tinggi tanaman dan panjang pelepah tanaman lidah buaya di awal pertumbuhan. Demikian halnya dengan Anggrainy (2004) dalam hasil percobaannya pada tanaman semai akasia menunjukkan bahwa perlakuan abu serasah daun akasia dengan dosis 400 ppm dan 500 ppm dapat meningkatkan kandungan N sebesar 0,14%, kandungan P sebesar 5,09 ppm, dan K sebesar 1,25 me/100 g, walaupun tidak berpengaruh nyata terhadap

pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, berat kering tajuk, dan nisbah pupus akar. Penelitian yang dilakukan oleh Purwati *et al.* (2007), bahwa penggunaan abu sisa pembakaran kulit kayu pada unit boiler industri pulp dan kertas hingga 10 kg/pohon akasia atau 10 ton/ha/periode tanam akasia dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah gambut tanpa indikasi terjadinya pencemaran lingkungan. Sasli (2008), juga melaporkan bahwa abu janjang kelapa sawit yang diaplikasikan pada tanaman lidah buaya umur 10 - 18 minggu setelah tanam dapat meningkatkan jumlah pelepah, tinggi tanaman, panjang pelepah, tebal pelepah, bobot basah pelepah, dan bobot kering tanaman, dengan dosis optimum abu janjang kelapa sawit sebesar 92,61 g/tanaman.

Kalium berperan penting terhadap pertumbuhan tanaman ubi jalar, Blevins (1994) menyatakan bahwa : (1) terdapat lebih dari 60 jenis enzim di aktivasi oleh Kalium, contohnya untuk farmasi polimer dalam sintesis pati, dan dibutuhkan pada setiap tahapan dalam sintesis protein; (2) meningkatkan tekanan turgor yang berhubungan langsung dengan membuka stomata; (3) berperan dalam proses fotosintesis, terutama transpor fotosintat dan menstimulasi sintesis enzim Rubisco; (4) meningkatkan proses pembelahan dan pembesaran sel; (5) transpor xilem dan floem, memelihara keseimbangan ionik dan mengatur aliran massa terhadap material dalam floem dan menstimulasi sintesis enzim Rubisco.

Kandungan unsur Kalium yang memadai dalam abu pengasapan kopra menunjukkan bahwa kebutuhan akan Kalium sudah mencukupi untuk pertumbuhan tanaman ubi jalar. Kandungan unsur hara makro dan mikro lainnya dalam abu pengasapan kopra dapat dipastikan berada dalam jumlah yang cukup dan berimbang, sehingga abu tersebut dapat mensubstitusi pupuk kimia (pupuk anorganik). Selain itu juga keuntungan dari penggunaan pupuk organik adalah unsur haranya lambat terurai, sehingga dapat tersedia selama periode tumbuh tanaman.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Produksi per petak yang dicapai oleh perlakuan dosis 135 kg ha<sup>-1</sup> KCl dan tanpa abu pengasapan kopra sebesar 15,83 kg merupakan nilai yang setara dengan perlakuan dosis 519,23 kg abu pengasapan kopra tanpa KCl, yaitu, sebesar 16,63 kg. Sehingga dapat disimpulkan, bahwa abu pengasapan kopra sebagai sumber kalium organik dapat menggantikan (mensubstitusi) peranan Kalium anorganik untuk meningkatkan produksi ubi jalar.

## Saran

Abu pengasapan kopro dapat digunakan untuk menggantikan pupuk Kalium anorganik yang bersumber dari pupuk buatan pabrik (KCl) dalam budidaya ubi jalar. Selain digunakan sebagai sumber K pada ubi jalar, abu pengasapan kopro dapat juga digunakan untuk meningkatkan produksi tanaman pangan lainnya, tanaman hortikultura, dan tanaman perkebunan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggrainy, L. 2004. Pengaruh pemberian abu serasah daun akasia dan pemberian pupuk NPK (Phonska) terhadap pertumbuhan semai *Acacia mangium* Willd. pada tanah podzolik merah kuning. Skripsi. Fakultas Kehutanan IPB, Bogor. [www.repository.ipb.ac.id](http://www.repository.ipb.ac.id). [Diakses tanggal 8 Agustus 2012].
- Blevins, D. G. 1994. Uptake, translocation, and function of essential mineral elements in crop plant P. 259-309. In K. J. Boote. J. M. Bennet. T. R. Sinclair, and G. M. Paulse (Ed.). *Physiology and determination of crop yield*. ASA, Inc: CSSA, Inc., Madison, WI.
- Bradburry, J. H., and W. D. Holloway. 1988. *Chemistry of tropic root crops significance for nutrition in the Pacific*. ACIAR, Canberra, A.C. T.
- Demmassabu, S.L. 1989. Pengaruh pemberian abu sisa pengasapan kopro terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). Skripsi S1 Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Demmassabu, S., S. Tulung, B. Sumayku, dan P.Ch. Supit. 2011. Substitusi pupuk Kalium (KCl) dengan abu pengasapan kopro untuk meningkatkan produksi tanaman wortel. *Eugenia* Vol. 17 No.1 : 46-51.
- Dinas Pertanian dan Perikanan. 2011. *Pestisida Organik*. Dinas Pertanian dan Perikanan Kabupaten Majalengka. <http://distan.Majalengkab.go.id>. [Diakses tanggal 5 Nopember 2012].
- Djalil, M., D. Jahja, dan Pardiansyah. 2004. Pertumbuhan dan hasil tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) pada pemberian beberapa takaran abu jerami padi. *Stigma* Vol.XII No. 2 : 192-195. [www.repository.unand.ac.id](http://www.repository.unand.ac.id). [Diakses tanggal 8 Agustus 2012].
- Hahn, S.K. dan Y. Hozyo. 1984. Sweet potato and yam. Om IRRI Proc. Symp. On Potensial Productivity of Field Crops Under Different Environments. Los Banos. P. 319-339.
- Harjadi, S.S. 2002. *Budidaya umbi-umbian, sayuran, dan leguminosa*. Pusat Penerbitan Universitas Terbuka. Jakarta.
- Kapugu, L., P. Tumewu, dan S. Tulung. 2010. Pengaruh dosis abu pengasapan kopro terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis pada sistem olah tanah minimum. *Eugenia* Vol. 16 No. 1 : 55-60.
- Kartini, Supartoto, dan Marsandi. 2011. Kajian pertumbuhan, hasil, serta kandungan glukosa umbi Cilembu yang diberi pembenah tanah dan pupuk kalium. Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman. Solo.
- Purwati, S., R. Soetopo, dan Y. Setiawan. 2007. Potensi penggunaan abu boiler industri pulp dan kertas sebagai bahan pengkondisi tanah gambut pada areal Hutan Tanaman Industri. *Berita Selulosa* Vol. 42 : 8 - 17. <http://www.bbpb.go.id>. Diakses tanggal 4 Nopember 2012.
- Purwono, dan H. Purnamawati. 2007. *Budidaya 8 jenis tanaman pangan unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sasli. 2008. Pertumbuhan tanaman lidah buaya pada tanah gambut yang diikubasi dengan abu janjang kelapa sawit. [www.repository.ipb.ac.id](http://www.repository.ipb.ac.id). [Diakses tanggal 10 Agustus 2012].
- Sumayku, B.R.A., dan J.M. Paulus. 2006. Adaptasi klon-klon unggul ubi jalar akibat pemberian kalium untuk menunjang program penganeekaragaman pangan dan industri benih di Kabupaten Minahasa. *Eugenia* Vol. 12 No. 1 : 76 -85.
- Sutejo, M.M. 1999. *Pupuk dan cara pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Tatipata, L. 2005. Pengaruh hara mikro, tumpangsari jagung (*Zea mays*) dan abu bakaran terhadap pertumbuhan tanaman lidah buaya (*Aloe vera*) di lahan gambut Indragiri Hilir Riau. Tesis. Sekolah Pascasarjana, IPB. Bogor. [www.repository.ipb.ac.id](http://www.repository.ipb.ac.id). [Diakses tanggal 10 Agustus 2012].