

POTENSI PENCUCIAN PUPUK MAJEMUK PHONSKA SERTA PENGARUHNYA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BAYAM (*Amaranthus tricolor. L*) PADA LATOSOL DENGAN KANDUNGAN LIAT YANG BERBEDA

Phonska Fertilizer Leaching and Its Effect on Spinach Growth and Productivity (Amaranthus tricolor. L) on Latosol with Different Clay Content

Ima Sandra Primanti¹, Oteng Haridjaja²

¹Alumnus Departemen Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor,

²Departemen Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor,
Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

ABSTRACT

Sufficient available water in soil is very essential for plant growth, not only as a nutrient solvent but also to maintain optimal turgor pressure. Occasionally, additional water supply from irrigation is necessary to achieve optimal soil water condition. The aim of this research was to study leaching of several nutrients correlated to the growth and productivity of spinach. PHONSKA fertilizer as a source of nutrients was applied to Latosols Darmaga having different clay content. The treatments were subjected to different level of water supply resulting in different soil moisture regime. Factorial completely randomized design was used for the experiment; the first factor was clay content. Clay content was differentiated between 81 % clay (very fine clayey) and 51 % clay (fine clayey). The second factor was level of water supply (100, 120, 140 and 160 % of water holding capacity).

The result of this research showed that the interaction between clay content and amount of water supplied significantly influenced rate of N, P and K leaching, the sum of leached water and also produced plant biomass ($P < 0.05$). The highest leaching occurred in fine clayey texture with water supply level 160 % of water holding capacity. Meanwhile, treatment with level of water supply 100 % of water holding capacity did not have leaching. Increase of clay content and decrease of water volume supply had caused decrease of N, P and K leaching and increase of plant biomass production.

Interaction between clay content and volume of water supply insignificantly influenced plant height. The highest biomass production was obtained on very fine clay content with level of water supply 100 % of water holding capacity. Among the three nutrients in PHONSKA fertilizer, Nitrogen was the most easily leached and Phosphorous was the most resistant to leaching.

Keywords: Leaching, nitrogen, PHONSKA, phosphorous, potassium

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kesuburan kimia tanah berkaitan erat dengan kecukupan unsur hara di dalam tanah dan yang dibutuhkan oleh tanaman. Suatu cara penambahan unsur hara yang diperlukan ialah dengan pemberian pupuk. Pupuk merupakan bahan yang secara langsung ataupun tidak langsung diberikan kepada tanaman supaya tanaman dapat tumbuh dengan baik serta produksi dan kualitasnya meningkat (Finck, 1962 dalam Leiwakabessy dan Sutandi, 1998). Pupuk tersebut bisa berupa pupuk tunggal yang terdiri dari satu unsur hara esensial atau pupuk majemuk yang terdiri dari lebih dari satu unsur hara esensial.

PHONSKA merupakan salah satu contoh pupuk majemuk yang mengandung tiga macam unsur hara utama yaitu Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium (K) dan diperkaya dengan unsur hara Belerang (S) dalam bentuk larut air, sehingga mudah diserap akar tanaman. Pupuk PHONSKA dapat digunakan untuk semua jenis tanaman

serta pada berbagai kondisi lahan, iklim dan lingkungan. Penggunaan pupuk PHONSKA menjamin diterapkannya teknologi pemupukan berimbang sehingga dapat meningkatkan produksi dan mutu hasil pertanian. Selain itu pupuk ini dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi pemupukan, mudah dalam aplikasi serta memiliki sifat-sifat agronomis sehubungan dengan bentuknya yang berupa butiran homogen.

Pupuk PHONSKA merupakan pupuk yang larut dalam air sehingga kemungkinan ikut tercucinya pupuk ini bersama unsur hara lainnya dalam air perkolasi cukup besar, apalagi jika didukung dengan curah hujan yang tinggi seperti halnya di Bogor (3 500-4 000 mm th⁻¹). Hujan yang jatuh di atas permukaan tanah akan diteruskan kedalam tanah dalam bentuk air infiltrasi dan perkolasi. Pergerakan ke bawah ini akan membawa unsur-unsur hara di permukaan yang diperlukan oleh tanaman. Hal ini akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dan berdampak negatif bagi lingkungan, yaitu menyebabkan terjadinya pencemaran air yang akan mempengaruhi kehidupan populasi makhluk hidup di dalamnya dan akhirnya akan berpengaruh pada lingkungan sekitar

termasuk manusia. Kandungan liat merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi tingkat pencucian.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan tingkat pencucian pupuk phonska pada tanah yang memiliki kandungan liat berbeda yang dikombinasikan dengan berbagai taraf volume pemberian air.

Hipotesis

Hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini adalah :

1. Tingkat pencucian pupuk PHONSKA pada tanah dengan kandungan liat halus (50.61 % liat) akan lebih besar bila dibandingkan dengan tanah yang memiliki kandungan liat sangat halus (81.05 % liat) pada Latosol Darmaga.
2. Volume pemberian air yang melebihi kadar air kapasitas lapang akan mempengaruhi besarnya tingkat pencucian pupuk PHONSKA.

Interaksi antara kandungan liat dengan volume pemberian air akan mempengaruhi pertumbuhan dan produksi bayam.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Percobaan

Percobaan rumah kaca dilaksanakan di Kebun Percobaan IPB Cikabayan, Darmaga, Bogor pada pertengahan bulan Februari hingga Maret 2004. Analisis pendahuluan dilakukan pada bulan Maret hingga April 2004 di Laboratorium Fisika dan Konservasi Tanah serta Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Departemen Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Bahan dan Alat

Tanah yang digunakan adalah Latosol Darmaga yang memiliki kandungan liat berbeda. Tanah dalam pot merupakan tanah yang telah dikeringudarkan dan ditumbuk hingga melalui ayakan 3 mm. Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan rumah kaca adalah benih bayam varietas *Amaranthus tricolor* L, dan pupuk PHONSKA dengan dosis 1.8 g pot⁻¹ untuk tanah dengan sangat halus dan 2 g pot⁻¹ untuk tanah dengan liat halus. Penempatan pupuk dilakukan dengan cara pembenaman di sekitar benih. Alat yang digunakan adalah ring sampel disertai tutup plastik, sekop, pisau, kantong plastik, cangkul, pot (berupa tabung dari pipa plastik dengan ukuran tinggi 30 cm dan diameter 16 cm), timbangan, penggaris, alat tulis, cawan, oven, spektrofotometer, flamefotometer dan lain-lain.

Pelaksanaan dan Pengamatan

Percobaan ini dilaksanakan di Rumah Kaca Percobaan IPB Cikabayan, Darmaga, Bogor. Perlakuan yang diberikar terdiri dari dua faktor, faktor satu adalah kandungan liat yang terdiri dari 51.61 % / halus (T1) dan 81.05 % / sangat halus (T2) karena menurut Soil Survey Staff (1999), tanah dengan kandungan liat <60 % tergolong ke dalam kelas tekstur liat halus dan tanah dengan kandungan liat >60 % tergolong ke dalam tekstur liat sangat halus. Faktor ke dua adalah volume pemberian air, terdiri dari empat taraf yaitu 100 % KAKL (K1), 120 % KAKL (K2), 140 % KAKL (K3), dan 160 % KAKL (K4). Variabel tanaman yang diamati selama masa tanam meliputi tinggi tanaman pada 2, 3, 4 MST dan jumlah air pencucian (perkolasi) setiap harinya. Jumlah air yang ditambahkan adalah berat awal dikurangi berat penimbangan setiap hari, sehingga penambahan air dilakukan untuk mengembalikan ke berat awal. Panen dilakukan pada saat bayam telah berusia 4 MST. Variabel produksi yang diamati adalah bobot basah tanaman pada saat panen dari setiap pot perlakuan.

Analisis Laboratorium

Analisis awal yang dilakukan di laboratorium terdiri atas penetapan tekstur, bobot isi, porositas dan permeabilitas serta kandungan N, P, K pada tiap jenis tanah yang digunakan. Analisis kandungan N, P, K dilakukan dalam air perkolasi yang tertampung pada botol di bawah tiap pot perlakuan tiap minggunya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik dan Kimia Tanah Latosol Darmaga

Tanah dengan kandungan liat halus (T1)

Hasil analisis pendahuluan terdiri dari bobot isi, permeabilitas, porositas, tekstur, pH, N, P, K, C organik, dan KTK disajikan pada Tabel 1. Bobot isi tanah pada lapisan olah adalah 1.13 g cm⁻³, permeabilitas tanah termasuk dalam kriteria agak cepat sebesar 8.26 cm jam⁻¹ (Uhlend and O'neal, 1951 dalam Sitorus *et.al.*, 1978), memiliki porositas 57.210 % volume, termasuk ke dalam kelas tekstur liat halus dengan komposisi liat 50.61 %, debu 29.89 %, dan pasir 19.50 % (Soil Survey Staff, 1999). Hasil analisis kimia tanah menunjukkan bahwa kadar bahan organik pada tanah ini termasuk ke dalam kategori rendah, yaitu sebesar 1.60 %, memiliki pH masam yaitu sebesar 4.78, dan KTK yang tergolong sedang sebesar 22.15 me 100g⁻¹. N total yang terkandung pada tanah ini rendah, yaitu sebesar 0.14 %, P tersedia tergolong sangat rendah (3.2 ppm), sedangkan K tersedia tergolong rendah (0.26 me 100g⁻¹).

Tanah dengan kandungan liat sangat halus (T2)

Hasil analisis pendahuluan terdiri dari bobot isi, permeabilitas, porositas, tekstur, pH, N, P, K, C organik, dan KTK disajikan pada Tabel 1. Bobot isi tanah pada

ipisan olah adalah 0.985 g cm^{-3} , permeabilitas tanah termasuk dalam kriteria sedang sebesar 3.46 cm jam^{-1} (Jhland and O'neal, 1951 dalam Sitorus *et al.*, 1978), memiliki porositas 62.6 % volume, termasuk ke dalam kelas elastis dengan komposisi liat 81.05 %, debu 14.50 %, dan pasir 4.45 % (Soil Survey Staff, 1999). Hasil analisis kimia tanah menunjukkan bahwa adar bahan organik pada tanah ini termasuk ke dalam kategori rendah, yaitu sebesar 2.00 %, memiliki pH masam yaitu sebesar 4.56, dan KTK yang tergolong sedang sebesar $3.07 \text{ me } 100\text{g}^{-1}$. N total yang terkandung pada tanah ini rendah, yaitu sebesar 0.18 %, P tersedia tergolong sangat rendah (1.98 ppm), sedangkan K tersedia rendah ($0.16 \text{ me } 100\text{g}^{-1}$) (PPT, 1983).

Table 1. Sifat Fisik dan Kimia Tanah

No	Analisis	T1*	T2**
1	Bobot isi (g cm^{-3})	1.13	0.985
2	Bahan Organik (%)	1.60	2.00
3	Tekstur (%)		
	Pasir	19.50	4.45
	Liat	50.61	81.05
	Debu	29.89	14.50
	Kelas tekstur	Liat halus	Liat sangat halus
4	KAKL (%)	34.82	54.94
5	Porositas (%v)	57.21	62.65
6	Permeabilitas (cm jam^{-1})	8.26 (agak cepat)	3.46 (sedang)
7	pH H ₂ O	4.78	4.56
	pH KCl	3.83	3.77
8	N total (%)	0.14	0.18
9	P-Bray 1 (ppm)	3.2	1.98
10	K ($\text{me } 100 \text{ g}^{-1}$)	0.26	0.16
11	KTK ($\text{me } 100 \text{ g}^{-1}$)	22.15	23.07

* Tanah dengan tekstur liat halus (51 %)

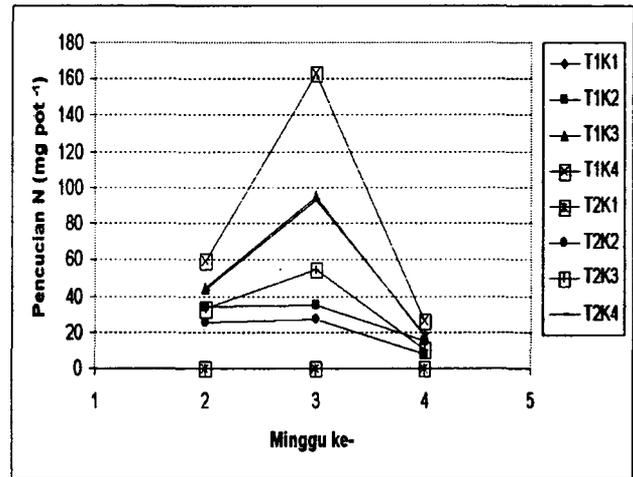
** Tanah dengan tekstur liat sangat halus (81 %)

Pengaruh Interaksi Kandungan Liat dan Volume Pemberian Air terhadap Unsur Hara N, P, K yang Tercuci Selama Masa Tanam Bayam

Pencucian N

Pengaruh interaksi kandungan liat dan volume pemberian air memberikan pengaruh nyata terhadap total pencucian N. Tanah dengan kandungan liat halus dan volume air yang ditambahkan 160 %, tingkat pencucian N tertinggi. Hal ini berhubungan dengan sangat larutnya N, terutama dalam bentuk nitrat dan kemampuan dari tanah ini untuk mengikat air dan unsur-unsur hara di dalamnya yang rendah. Menurut Tisdale *et al.* (1999), hal ini disebabkan karena N merupakan unsur yang mobil dalam tanah, sehingga dengan pemberian air yang berlebihan pencucian N akan meningkat. Distribusi pencucian N pada tiap MST disajikan pada Gambar 1, dari gambar terlihat tingkat pencucian mengalami peningkatan pada 3 MST dan

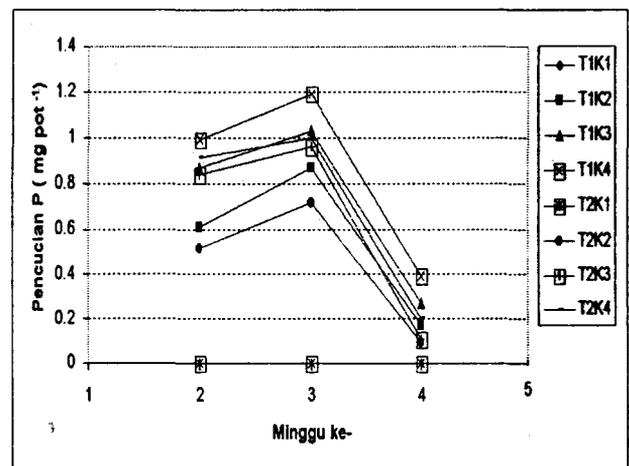
menurun lagi pada 4 MST. Hal ini terjadi karena pada 2 MST telah dilakukan pemupukan yang kedua kali, sehingga unsur N masih tinggi yang berasal dari tambahan pupuk.



Gambar 1. Pencucian N selama Masa Tanam Bayam

Pencucian P

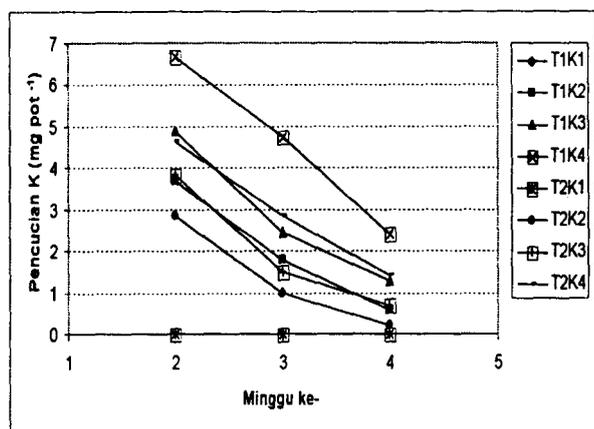
Pengaruh interaksi kandungan liat dan volume pemberian air memberikan pengaruh nyata terhadap total pencucian P. Tanah dengan liat sangat halus memiliki tingkat pencucian yang lebih rendah karena menurut Leiwakabessy (1988), tanah dengan persen liat yang tinggi (sangat halus) akan meretensi P lebih tinggi sehingga P yang tercuci akan rendah. Pencucian P meningkat pada 3 MST dan menurun lagi pada 4 MST, hal ini terjadi karena pada 2 MST telah dilakukan pemupukan yang ke dua. Menurut Leiwakabessy (1988), dengan semakin jenuhnya larutan oleh pupuk, konsentrasi P akan jauh lebih tinggi dan akan mendukung ikut tercucinya unsur P ini. Grafik pencucian P selama masa tanam bayam disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pencucian P selama Masa Tanam Bayam

Pencucian K

Pengaruh interaksi kandungan liat dan pemberian air di atas kadar air kapasitas lapang memberi pengaruh nyata terhadap total pencucian K. Tingkat pencucian tertinggi terjadi pada tanah dengan kandungan liat halus dengan volume pemberian air sebesar 160 % KAKL. Hal ini terjadi karena Pada kondisi jenuh air, fiksasi K oleh tanah menjadi lemah sehingga jika diberikan air berlebihan pencucian K dapat terjadi (Tisdale, 1999). Tanah dengan liat sangat halus memiliki tingkat pencucian yang lebih rendah, karena pada tanah dengan kandungan liat sangat halus K akan difiksasi oleh liat (Mengel dan Kirkby, 1982). Grafik pencucian K selama masa tanam bayam disajikan pada Gambar 3, terlihat bahwa pencucian K semakin menurun dengan berjalannya waktu, kemungkinan karena adanya kerusakan pori sehingga permeabilitas semakin kecil dan K tercucupun semakin rendah.



Gambar 3. Pencucian K selama Masa Tanam Bayam

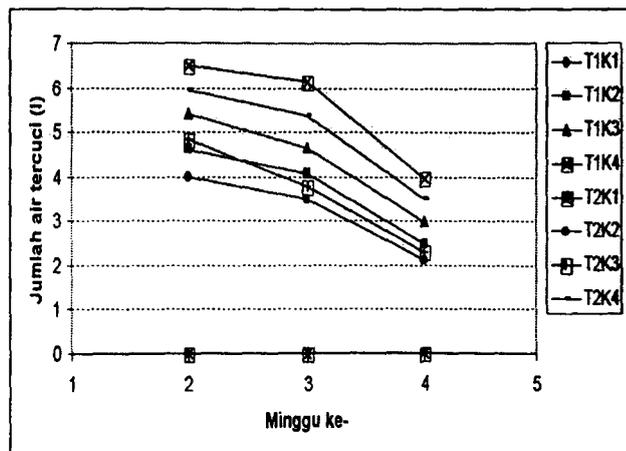
Pengaruh Kandungan Liat dan Volume Pemberian Air terhadap Jumlah Air Tercuci

Interaksi antara kandungan liat dengan volume pemberian air berpengaruh nyata terhadap jumlah air yang tercuci pada 2, 3, 4 MST dan total tercuci (Gambar 4). Jumlah air tercuci tertinggi terjadi pada tanah dengan kandungan liat halus dan volume air yang ditambahkan 160 %. Hal ini terjadi karena tanah dengan kandungan liat lebih rendah (halus) memiliki kemampuan menahan air dan unsur hara yang rendah. Semakin tinggi volume air yang ditambahkan ke dalam tanah sehingga melebihi kapasitas tanah untuk menahan air tersebut, dapat menyebabkan gerak air ke bawah atau perkolasi (Soepardi, 1983).

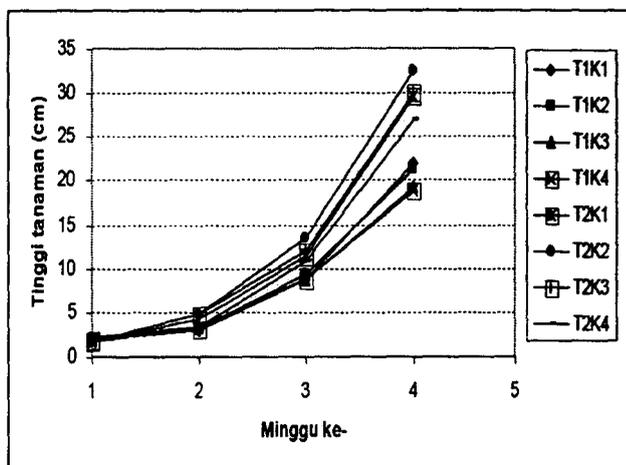
Pengaruh Kandungan Liat dan Volume Pemberian Air terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bayam

Pengaruh interaksi kandungan liat dan volume pemberian air tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada tanaman umur 1 MST, 2 MST, 3 MST dan 4 MST. Hal ini kemungkinan terjadi karena pengaruh etiolasi. Grafik tinggi tanaman selama masa tanam bayam disajikan pada Gambar 5, terlihat pertumbuhan tanaman semakin

baik dengan semakin halusya liat dan semakin kecilnya air yang diberikan. Tanah dengan liat sangat halus dan volume pemberian air 100 % memiliki pertumbuhan tanaman tertinggi, dengan tinggi tanaman sebesar 29.6 cm.



Gambar 4. Hubungan antara Jumlah Air Tercuci dan Waktu



Gambar 5. Pertumbuhan Bayam selama Masa Tanam Bayam

Pengaruh interaksi antara kandungan liat dengan volume pemberian air berpengaruh nyata terhadap produksi tanaman. Tanah dengan kandungan liat sangat halus menghasilkan produksi yang lebih tinggi, karena memiliki sifat fisik dan kimia yang lebih bagus. Hal ini sejalan dengan tingkat pencucian yang terjadi, semakin tinggi tingkat pencucian yaitu pada tanah dengan kandungan liat halus maka unsur-unsur yang terbawa dalam pencucian tersebut semakin banyak.

Unsur Hara N, P, K yang Tercuci selama Masa Tanam Bayam

Unsur yang paling besar tercuci adalah N, yaitu pada tanah dengan kandungan liat halus dan volume pemberian air 160 % sebesar 24.3 % dari unsur yang hilang (tercuci, menguap, dan diserap tanaman). Menurut Tisdale *et al.* (1999), hal ini terjadi karena N merupakan unsur yang

nobil dan larut dalam air sehingga mudah tercuci. Faktor lain yang menyebabkan hal ini terjadi karena memiliki kemampuan untuk menahan air dan menyimpan unsur hara rendah (Soepardi, 1983). P merupakan unsur yang persentasenya paling rendah yaitu pada tanah dengan kandungan liat sangat halus dengan volume pemberian air 100 %. Menurut Leiwakabessy (1988), P merupakan unsur yang imobil dalam tanah dan pada pH masam P akan diikat oleh Fe dan Al membentuk Fe-P dan Al-P.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Interaksi kandungan liat dan volume pemberian air berpengaruh nyata terhadap konsentrasi N, P, K, air tercuci, pencucian N, P, K setiap Minggu Setelah Tanam bayam, dan produksi, namun tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Tanah dengan kandungan liat halus dan volume pemberian air yang tinggi (160 % KAKL) menyebabkan meningkatnya jumlah air tercuci dan pencucian NPK, serta menurunnya produksi yang dihasilkan. Interaksi antara volume pemberian air pada taraf 100 % dengan kandungan liat sangat halus merupakan interaksi yang menghasilkan bobot tanaman atau produksi yang terbaik yaitu sebesar 43.5 g, sedangkan tinggi tanaman terbaik di dapat pada interaksi antara kandungan liat sangat halus dengan pemberian air pada taraf 120 % yaitu mencapai 32.5 cm. Interaksi antara kandungan liat halus dengan pemberian air pada taraf 160 %, merupakan interaksi dengan tinggi tanaman dan produksi terendah, yaitu 18.8 cm dan 9.2 g. Unsur yang paling banyak tercuci adalah N, yaitu sebesar 23.4 % pada tanah dengan kandungan liat halus dengan volume pemberian air 160 %

KAKL, sedangkan unsur yang paling sedikit tercuci adalah P.

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang terbaik untuk tanaman bayam adalah tanah dengan liat sangat halus dengan volume pemberian air 100 % kadar air kapasitas lapang, dan yang terburuk adalah tanah dengan kandungan liat halus dengan volume pemberian air 160 % kadar air kapasitas lapang.

Saran

Pencucian berpotensi pada tanah dengan kandungan liat halus, sehingga penentuan dosis pupuk untuk kebutuhan tanaman perlu diperhatikan. Hal lain yang perlu dilakukan adalah penelitian lebih lanjut di lapangan tentang pencucian dan serapan N, P, dan K serta pengaruhnya terhadap lingkungan, juga kondisi curah hujan yang berpotensi terhadap pencucian di lapang.

DAFTAR PUSTAKA

- Leiwakabessy, F.M. 1988. Bahan Kuliah Kesuburan Tanah. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mengel, K. and E. A. Kirkby. 1982. Principles of Plant Nutrition. 3rd ed. International Potash Institute Bern. Switzerland.
- Sitorus, S.R.P., Oteng Haridjaja dan Kamir R Brata. 1978. Penuntun Praktikum Fisika Tanah. Departemen Ilmu-ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tisdale, S.I. W.L. Nelson, and J.D. Beaton. 1990. Soil Fertility and Fertilizers. 4th ed. Maxwell Macmillan Int. Eds. New York.