

# PEMBERIAN BEBERAPA DOSIS PUPUK UREA DALAM MENINGKATKAN PRODUKSI PADA TANAMAN PADI DI SUMATERA UTARA

Siti Maryam Harahap<sup>1)</sup> dan Nurliana Harahap<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara  
Jl. A.H Nasution No. 1B, Pangkalan Masyur, Medan Johor, Kota Medan Sumut 20143

<sup>2)</sup> Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian Medan  
Jl. Binjai Km 10 Tromol Pos 18 Medan 20002

## ABSTRACT

Urea examination as fertilizer which has Nitrogen level as much as 46,06% was held in Agricultural Technology Assesment Institute of Medan trial garden located in Pasar Miring, Deli Serdang on November until February 2016. The purpose of this study is knowing advantages and the level of Urea effectiveness supplying Nitrogen in rice. This study use non factorial randomized complete block design method which consists of 4 repetitions. Urea as chemical fertilizer examined by 7 levels are : 15 kg/ ha, 30 kg/ha, 45kg/ha, 60kg/ha, 75kg/ha combined with KCl fertilizer (150kg/ha), SP-36 fertilizer (150kg/ha) and using basic fertilizer like Urea, SP-36 and KCl fertilizer as control (200kg/ha, 150kg/ha, 150kg/ha). Urea fertilizer is given three times when 7 days, 30 days and 45 days after planting while KCl and SP-36 fertilizer are given 7 days after planting. The result research shows that implementing dose of Urea as fertilizer is significantly affected plant height parameter, number of productive tiller, the amount of grain, content, and production. In production parameter like panicle length, number of tillers, number of grain, content and production are significantly affected by implementing Urea fertilizer. The highest rice productivity showed by PU 6 treatment (7 tons/ha) and the second is PU 5 treatment (6,65 tons/ha).

*Keywords : Dose of fertilizer, rice, production, Urea*

## ABSTRAK

Pengujian pupuk Urea yang memiliki kadar N : 46.06% dilakukan di kebun percobaan BPTP Sumatera Utara letaknya di Pasar Miring Deli Serdang pada MT-II pada bulan Nopember 2015 - Februari 2016. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui manfaat dan tingkat efektifitas pupuk Urea dalam memenuhi kebutuhan terhadap unsur N pada tanaman padi. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok non Faktorial (non faktorial randomized complete block design) yang terdiri dari 4 (empat) ulangan. Pupuk an-organik Urea yang diuji terdiri dari 7 taraf yaitu : 15 kg/ha, 30 kg/ha, 45 kg/ha, 60 kg/ha, 75 kg/ha yang dikombinasikan dengan pupuk KCL (150 kg/ha) dan SP-36 (150 kg/ha) dan sebagai kontrol menggunakan pupuk dasar sesuai rekomendasi Urea, SP-36 dan KCl dengan dosis (200 kg/ha, 150 kg/ha, 150 kg/ha). Pupuk urea diberikan 3 kali yaitu pada saat 7 HST, 30 HST dan 45 HST, sedangkan untuk pupuk KCl dan SP-36 diberikan pada saat 7 HST. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini diketahui bahwa pemberian pupuk Urea berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, jumlah gabah isi, produksi. Pada parameter produksi (panjang malai, jumlah anakan, jumlah gabah isi dan produksi) berpengaruh nyata terhadap pemberian pupuk Urea. Produksi padi tertinggi terdapat pada perlakuan PU 6 (7,00 t/ha) dan disusul kemudian pada perlakuan PU 5 (6.65 t/ha).

*Kata Kunci : Dosis Pupuk, Padi, Produksi, Urea*

## PENDAHULUAN

Beras merupakan komoditi strategi bagi penduduk Indonesia, karena sebagian besar penduduk Indonesia menjadikan beras sebagai makanan pokoknya. Akhir-akhir ini kebutuhan akan beras terus mengalami peningkatan. Hal ini didukung oleh peningkatan jumlah penduduk Indonesia setiap tahun terus bertambah. Dalam hal pemenuhan kebutuhan akan pangan khususnya beras dihadapkan pada beberapa permasalahan di lapangan antara lain lahan subur semakin menyempit dan banyak beralih fungsi. Sebagai contoh di Sumatera Utara penurunan lahan sawah dari tahun 2011 sampai 2012 terjadi penurunan 4,16% atau sekitar 18.193 ha (DISTAN SUMUT 2013). Sementara itu kebutuhan beras terus mengalami peningkatan. Seperti hasil pegamatan yang dilakukan oleh Rista dkk (2013) terhadap kebutuhan beras di Sumatera Utara yang disajikan berikut:

Tabel 1. Prediksi Kebutuhan beras untuk Provinsi Sumatera Utara Tahun 2013 - 2015 dengan metode fuzzy regresi berganda

No	Tahun	Jumlah kebutuhan beras
1	2013	1.827.762,201 ton - 1.827.903,223 ton
2	2014	1.847.241,586 – 1.847.385,993
3	2015	1.866.928,486 – 1.867.076,725

Rista (2013)

Sedangkan lahan sawah yang tersedia di Sumatera Utara mengalami penurunan setiap tahun disamping itu tingkat produktivitas padi di Sumatera Utara masih tergolong rendah sekitar 51,20 kw/ha dan produksi 3.570.709 ton. (Dinas Propsi, 2014). Rata-rata produksi padi di Sumatera Utara sekitar 5.1 t/ha masih dibawah produksi nasional 5.5 t/ha.

Tabel 2. Perkembangan luas tanam panen dan produktivitas padi di Sumatera Utara

Tahun	Luas Tanam	Luas panen	Pro Dukti vitas	Produksi
2009	754.796	768.587	45,90	3.527.901
2010	741.566	754.674	47,47	3.582.302
2011	775.632	757.547	47,62	3.607.404
2012	769.174	765.099	48,56	3.715.513
2013	739.040	742.968	50,17	3.727.249

Distan Propsi 2014

Selain kualitas lahan yang terus mengalami penurunan, pemberian pupuk yang

melampaui batas efisiensi teknis juga merupakan faktor terjadinya penurunan produksi padi (Sri Adiningsih dan Soepartini, 1995) dan menurunnya kualitas tanah. Kualitas tanah yang rendah dicirikan oleh permasalahan kandungan hara, bahan organik, kemasaman tanah yang tinggi, adanya kandungan unsur-unsur yang bersifat racun dan sifat-sifat fisik tanah yang tidak mendukung pertumbuhan tanaman (Dariah *et al.*, 2010). Kualitas tanah yang rendah dapat pula disebabkan oleh sifat alami tanahnya (*inherent*) atau fenomena alam, namun tidak sedikit yang disebabkan oleh perilaku manusia, yakni pengelolaan yang belum tepat (Veheye, 2007) disamping itu penguasaan lahan yang sangat intensif.

Setiap tahun kebutuhan pupuk terus mengalami peningkatan, karena semakin luasnya lahan pertanian yang akan dipupuk, disamping itu lahan pertanian khususnya lahan sawah semakin menurun tingkat kesuburannya. Akibatnya muncul permasalahan baru yang dihadapi oleh petani yaitu petani sering mengeluh karena kesulitan mendapatkan pupuk yang dibutuhkan untuk tanamannya. Akhirnya tidak jarang petani hanya memberikan satu jenis pupuk saja ke dalam tanamannya. Misalnya petani hanya memberikan unsur N secara berlebihan ke dalam tanamannya dengan tanpa melihat kebutuhan dari tanamannya itu sendiri. Hal ini dapat menyebabkan kerugian bagi petani. Selanjutnya secara fisiologi dapat memberikan efek pada tanaman seperti penurunan daya tahan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit, terjadi peningkatan persentase gabah hampa, menurunkan bobot dan kualitas gabah, menghambat pemasakan, bahkan dapat menyebabkan tanaman padi tidak akan berbunga sama sekali (Dobermann dan Fairhurst. 2000).

Diketahui bahwa sekarang ini cara dan waktu pemberian pupuk N sudah berubah yaitu 1) dari pendekatan menekan kehilangan hara menjadi pemberian pupuk sesuai kebutuhan tanaman; 2) dari indikator utama recovery efficiency menjadi agronomic efficiency, yaitu setiap kg kenaikan hasil gabah per kg pupuk yang diberikan, dan partial factor productitivity yaitu jumlah gabah yang dihasilkan untuk setiap kg pemberian pupuk; 3) dari rekomendasi bersifat umum menjadi rekomendasi berdasarkan respon tanaman dan efisiensi agronomi; dan 4) dari pemberian N yang berlebihan pada tahap awal pertanaman menjadi pemberian sesuai stadia dan kebutuhan tanaman (Buresh. 2017 dalam Erythrina dan Zaini 2015). Oleh karena itu petani atau pelaku pertanian diharap dapat menyesuaikan dan membedakan

antara musim, lokasi dan varietas sehingga peluang untuk meningkatkan hasil perunit pemberian pupuk, mengurangi kehilangan pupuk dan meningkatkan efisiensi agronomi pupuk dapat terlaksana (Zaini, 2012)

Berdasarkan permasalahan tersebut di atas, perlu dikaji tingkat efisiensi pupuk urea di lapangan dan diharapkan dapat menjadi pilihan bagi petani dalam hal pemenuhan kebutuhan tanamannya. Tujuan penelitian ini adalah Untuk mengetahui manfaat dan tingkat efisiensi pupuk Urea yang diberikan pada tanaman padi.

### METODE PENELITIAN

Penelitian lapangan dilakukan di kebun percobaan BPTP Sumatera Utara di Pasar Miring Deli Serdang pada bulan November 2015 – Maret 2016 pada ekosistem lahan sawah irigasi. Analisis tanah dilakukan di laboratorium tanah dan tanaman BPTP Sumatera Utara disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis tanah awal pada lokasi penelitian uji efektivitas pupuk Urea MESTINDO di kebun percobaan pasar miring Deli Serdang, pada MH 2015 – 2016

No	Macam analisis	Satuan	Nilai
1.	C-Organik	(%)	1.41
2.	N-Total	(%)	0.12
3.	P-Bray I	ppm	26.39
4.	P2O5-Total	mg/100g	70.19
5.	K-dd	mg/100g	0.76
6.	Fe	ppm	1209
7.	Tekstur :		
	• Pasir	(%)	69.83
	• Debu	(%)	21.55
	• Liat	(%)	8.62

### Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok non factorial (non factorial randomized complete block design) dengan 4 ulangan. Faktor yang akan diuji adalah dosis pupuk Urea yang terdiri dari 7 taraf yaitu :

PU 0 : Tanpa diberi pupuk

PU 1 : Rekomendasi pemupukan setempat N, P dan K (200:150:150 kg/ha)

PU 2 : 15 kg/ha pupuk Urea + KCl 100 kg/ha + SP-36 100 kg/ha)

PU 3 : 30 kg/ha, pupuk Urea + KCl 100 kg/ha + SP-36 100 kg/ha)

PU 4 : 45 kg/ha, pupuk Urea + KCl 100 kg/ha + SP-36 100 kg/ha)

PU 5 : 60 kg/ha, pupuk Urea + KCl 100 kg/ha + SP-36 100 kg/ha)

PU 6 : 75 kg/ha, pupuk Urea + KCl 100 kg/ha + SP-36 100 kg/ha)

Pupuk Urea dibeikan sebanyak 3 kali pemberian

Luas plot percobaan adalah 4 m x 5 m, luas plot yang ditanami 1.781 m<sup>2</sup>. Jarak antar plot 50 cm dan jarak antara ulangan 1 m, jarak tanam 25 cm x 25 cm. Jumlah populasi dalam plot sebanyak 285 populasi. Varietas yang dipakai adalah Inpari 30.

Pupuk Urea yang diuji memiliki kadar N = 46.04%. Pemberian pupuk ini dijadikan sebagai pupuk dasar diberikan pada saat tanam atau sampai umur 7 hari dilapangan, ditabur secara merata di atas permukaan tanah, dan tanah dalam keadaan lembab. Selain pupuk Urea diberikan juga pupuk dasar (makro) lain yaitu pupuk Kalium dan Phosphat. Pupuk Urea diberikan sebanyak 3 kali pemberian, pemberian pertama diberikan sesuai dengan dosis yang ditentukan pada masing-masing perlakuan. Untuk pemberian kedua diberikan berdasarkan hasil pengamatan menggunakan bagan warna daun, dilakukan pada saat tanaman berumur 25 hari dan pemberian ketiga pada saat tanaman berumur 45 hari.

### Pengumpulan Data :

Data-data yang dikumpulkan di lapangan antara lain data agronomis dan data panen. Data agronomis antara lain: Tinggi tanaman umur 40 HST, 60 HST, Jumlah anakan dan Jumlah anakan produktif. Data Panen produksi per hektar

### Metoda analisis

Analisis data dilakukan untuk setiap taraf pupuk Urea Mestindo yang diuji menggunakan analisis statistik sidik ragam ANOVA dengan taraf 5%, kemudian dilanjutkan dengan BNT untuk melihat perbedaan antara masing-masing perlakuan (Steel and Torrie, 1993). Analisis data ini dilakukan menggunakan program DSTAAT.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil Tinggi Tanaman**

Pengaruh pemberian pupuk Urea terhadap komponen agronomi tanaman padi varietas Inpari 30 disajikan pada Tabel 4 berikut. Hasil analisis statistik diketahui bahwa pemberian pupuk urea memberikan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman umur 40, 50 dan 60 HST. Pada umur 40 dan 50 HST diketahui bahwa perlakuan PU0, PU1, PU2 dan PU3 beda nyata dengan perlakuan PU6. Pada pengamatan umur 60 HST antara masing-masing perlakuan terdapat perbedaan yang nyata. Pada dasarnya tinggi tanaman lebih banyak dipengaruhi oleh faktor genetik tanaman. Namun tinggi tanaman merupakan salah satu parameter yang dapat melihat apakah tanaman itu tumbuh secara normal atau tumbuh dalam suatu kondisi stress (tercekam). Keragaan hasil di lapangan pada stadia vegetatif masing-masing perlakuan di sajikan pada tabel 4 berikut ini :

Tabel 4. Pengaruh perbedaan dosis pupuk Urea terhadap tinggi tanaman pada pengamatan umur 40, 50 dan 60 HST pada tanaman padi varietas Invari 30 di Kebun Percobaan BPTP Sumatera Utara

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)		
	40 HST	50 HST	60 HST
PU 0 (Kontrol)	43.56c	64.19c	65.50f
PU 1	44.25c	63.31c	69.25e
PU 2	44.56bc	65.38c	73.25d
PU 3	45.69abc	67.31bc	74.75d
PU 4	46.25abc	68.94abc	77.50c
PU 5	47.00ab	72.50ab	80.00b
PU 6	48.00a	74.13a	83.25a

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT.

**Jumlah Anakan dan Jumlah Anakan Produktif**

Pada Tabel 5 menunjukkan jumlah anakan pada umur 40 hari setelah tanaman antara masing-masing perlakuan tidak terdapat perbedaan yang nyata, tetapi berdasarkan pengamatan besarnya nilai yang dikumpulkan diketahui perlakuan yang menggunakan pupuk Urea (PU 5) diketahui memiliki nilai yang paling banyak (14.44 helai). Pengamatan umur 50 HST diketahui pupuk urea

memberikan pengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman. Perlakuan PU 6 diketahui berbeda nyata terhadap perlakuan PU 0, PU 1, PU 2 dan PU 3.

Hasil pengamatan terhadap parameter jumlah anakan produktif diketahui pemberian pupuk Urea memberikan pengaruh yang nyata. Perlakuan yang menggunakan pupuk Urea PU5 dan PU 6 tidak berbeda nyata dan PU 0, PU 1 dan PU 2 masing-masing tidak berbeda nyata tetapi ke tiga perlakuan ini berbeda nyata dengan PU 5 dan PU 6. Hasil pengamatan terhadap jumlah anakan pada masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Pengaruh perbedaan dosis pupuk Urea terhadap parameter jumlah anakan dan jumlah anakan produktif pada tanaman padi varietas Inpari 30

Perlakuan	Jumlah anakan (helai)			
	40 HST	50 HST	60 HST	Anakan produktif
PU 0 (Kontrol)	11.43	7.69c	10.00c	5.00c
PU 1	12.13	7.69c	9.25c	5.00c
PU 2	11.06	8.06bc	11.00c	5.50c
PU 3	11.69	8.38bc	12.00bc	5.75bc
PU 4	12.81	9.31abc	12.25bc	6.25bc
PU 5	14.44	10.00ab	14.75ab	7.25ab
PU 6	14.31	11.00a	16.50a	8.00a

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT.

**Pengamatan Panjang Malai, Gabah Isi dan Gabah hampa**

Hasil pengamatan secara statistik diketahui bahwa pemberian beberapa dosis pupuk Urea berpengaruh nyata terhadap parameter panjang malai, jumlah gabah isi dan produksi. Pengamatan panjang malai diketahui pemberian pupuk Urea tidak memberikan pengaruh nyata pada perlakuan PU 4, PU 5 dan PU 6 dan perlakuan PU 0 (kontrol) berbeda nyata terhadap semua taraf perlakuan yang diuji. Parameter Jumlah gabah isi juga diketahui bahwa pemberian pupuk Urea memberikan pengaruh nyata. Parameter jumlah gabah hampa tidak memberikan pengaruh nyata. Pengamatan terhadap parameter produksi hasil uji secara statistik diketahui perlakuan pupuk Urea memberikan pengaruh yang nyata terhadap produksi per ha pada taraf 5%. Perlakuan yang

menggunakan dosis pupuk Urea yang menunjukkan ada perbedaan yang nyata adalah perlakuan PU 6 berbeda nyata dengan perlakuan PU 4, PU 3, PU 2, PU 1 dan PU 0. Produksi tertinggi terdapat pada perlakuan PU6 (7.00 t/ha). Hasil masing-masing perlakuan disajikan pada tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Pengaruh perbedaan dosis pupuk Urea terhadap parameter panjang malai, Jumlah anakan produktif dan produksi per ha pada tanaman padi varietas Inpari 30

Perlakuan	Panjang malai (cm)	Jumlah Gabah isi	Jumlah Gabah Hampa	Produksi (t/ha)
PU 0 (Kontrol)	19.75e	78,25a	12,25	3.65d
PU 1	22.25d	95,25b	12,00	5.85c
PU 2	22.75cd	92,25b	8,00	5.95c
PU 3	23.75bcd	106,5bc	6,00	6.25bc
PU 4	24.50abc	111,5cd	6,00	6.45b
PU 5	25.25ab	124de	5,25	6.65ab
PU 6	26.00a	132e	5,00	7.00a

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT.

### Pembahasan

Berdasarkan hasil peubah yang diamati diketahui bahwa pemberian pupuk Urea cenderung dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi padi varietas Inpari 30. Hasil penelitian yang dilakukan terhadap uji efektivitas pupuk Urea yang dilakukan di kebun percobaan BPTP pasar miring diperoleh hasil produksi padi yang diberi pupuk Urea 60 kg/ha didapatkan produksi 7.00 t/ha gabah kering panen, sedangkan yang diberi pupuk sesuai rekomendasai menghasilkan padi gabah kering panen (5.85 t/ha). Peningkatan produksi ini juga didukung oleh parameter lain seperti tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, jumlah gabah isi, jumlah gabah hampa. Terjadinya peningkatan produksi ini diduga karena unsur N yang terkandung dalam pupuk Urea tersebut dapat berperan dalam mendukung pertumbuhan vegetatif maupun generatif tanaman padi, sehingga tanaman tumbuh lebih baik, karena hara yang dibutuhkan oleh tanaman dapat terpenuhi sesuai dengan fase-fase pertumbuhannya sehingga efisiensi agronomis dapat terlaksana.

### KESIMPULAN

1. Pupuk Urea dengan kandungan N : 46.06% mampu mensuplai kebutuhan unsur N bagi tanaman sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif, generatif dan produksi padi, dengan pemberian 60 kg/ha produksi padi mencapai 7.00 t/ha.
2. Pupuk Urea dapat dijadikan pilihan untuk memenuhi kebutuhan N karena pupuk ini mengandung kadar N didalamnya 46.06%.

### UCAPAN TERIMA KASIH

BPTP Sumatera Utara mengucapkan terima kasih kepada PT. MEST INDONESIA (MESTINDO) Gedung Wisma Metropolitan I Lt. 3A. Jalan Jend Sudirman Kav 29-31 Kel. Karet, Kecamatan Setia Budi, Jakarta Selatan 12920, yang memproduksi pupuk Urea Mestindo (N : 46.06%) yang telah memberikan kepercayaan kepada BPTP Sumut untuk melakukan uji efektivitas pada pupuk yang bersangkutan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arimurti,S, Setyati,D dan Mujib,M. 2006. Efektivitas bakteri pelarut fosfat dan pupuk P terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays*) pada tanah masam. Universitas Jember Jurusan FMIPA.
- Barus,J. 2005. Respon tanaman padi terhadap pemupukan P pada tingkat status hara P tanah yang berbeda. *Jurnal Akta Agrosia* . 8(2): 52-55.
- Buresh. R,J. 2017. *Fertile Progress, Rice to day*. July-Sept 2007. P 32-33.
- Dariah, A., N.L. Nurida, dan Sutono. 2007. Formulasi bahan pembenah tanah Untuk rehabilitasi lahan terdegradasi. Disampaikan pada Seminar Sumberdaya Lahan dan Lingkungan. Bogor, 7-8 November 2007.
- Dinas Pertanian Propinsi Sumatera Utara. 2014. Buku lima tahun statistik pertanian (2009 – 2013). Dinas Pertanian Propinsi Sumatera Utara Medan.

- Dobermann A and Fairhurst T. 2000. *Rice Nutrition Disorder and Nutrient Management*. International Rice Research Institute and Potash & Phosphate Institute of Canada.
- Erythrina dan Z. Zaini. 2015 Revitalisasi Pemupukan Padi sawah Berbasis Lingkungan. *Iptek Tanaman Pangan* Vol. 10. Nomor 1. 2015.
- Harahap, S.M. 2008. Aplikasi jerami padi untuk perbaikan sifat tanah dan produksi padi sawah. Tesis. Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Pakpahan R. Tulus. Situmorang M. 2013. Prediksi kebutuhan beras di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2013 – 2015 dengan Metode *Fuzzy* Berganda. *Saintia Matematika* Vol. 1 Nomor 4. 2013 pp. 313 – 324.
- Soepartini, M. 1995. Status kalium tanah sawah dan tanggap padi terhadap pemupukan KCL di Jawa Barat. *Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk* No. 13:27-40.
- Soepartini, M., Sri Widati, Mangku, E. S. Dan Tini Prihatini 1996. Evaluasi kualitas dan sumbangan hara dari air pengairan di Jawa. *Pemb. Pen. Tanah dan Pupuk* No. 14, 1996. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Sofyan, A., S. Moersidi, Nurjaya, dan J. Suryono. 2000. Laporan akhir penelitian status hara P dan K lahan sawah sebagai dasar penggunaan pupuk yang efisien pada tanaman pangan Tahun 1999/2000. Bagian Proyek Penelitian Sumberdaya Lahan dan Agroklimat Puslittanak.
- Sri Adiningsih, J., S. Moersidi, M. Sudjadi, dan A.M. Fagi. 1989. Evaluasi keperluan fosfat pada lahan sawah intensifikasi di Jawa. *Prosiding Lokakarya Nasional Efisiensi Penggunaan Pupuk*. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Suyamto dan Z. Zaini. 2010. Kapasitas produksi bahan pangan pada lahan sawah irigasi dan tadah hujan. *Dalam* analisis sumberdaya lahan menuju ketahanan pangan berkelanjutan. Penyunting Sumarno dan N. Suharta. Badan Penelitian dan Pengembangan, Jakarta.
- Veheye, W.H. 2007. Integrating land degradation issues into a national soils policy. *COUNTUR. Newsletter of The Asia Soil Conservation Network. ASOCON*. Vol. XIX, No. 1.
- Zaini, Z. 2012. Pupuk majemuk dan pemupukan hara spesifik lokasi pada padi sawah. *Iptek Tanaman Pangan* 7 (1); 1-7