

Pengaruh Pupuk Majemuk NPKS dan NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah pada Inceptisol

Effect of Compound fertilizer NPKS and NPK on Rice Growth and Yield on Inceptisol

Wiwik Hartatik and Ladiyani Retno Widowati

Balai Penelitian Tanah

Jl. Tentara Pelajar 12, Bogor 16114

E-mail: wiwik_hartatik@yahoo.com; ladiyaniwidowati@gmail.com

Naskah diterima 20 Februari 2014 dan disetujui diterbitkan 29 Juli 2015

ABSTRACT. Rate of NPK fertilization on rice using NPK compound fertilizer needs to consider soil nutrient status and plant nutrient requirement. The research was aimed to determine the optimum rate of compound fertilizer and the effect of enriched S nutrient of NPKS compound (15-15-15-5S) and NPK compound fertilizer (15-15-15) on the growth and yield of rice. The experiments were conducted at two sites in Galuga, Ciampea Bogor, West Java from April to September 2013, using randomised complete block design with 3 replications. Experiment at site I consisted of 9 treatments: six levels of fertilizers NPKS i.e. 0; 150; 300; 450; 600; and 750 kg/ha, standard fertilizer, NPK compound fertilizer equivalent to standard, and standard fertilizer plus S. Rate of urea, SP-36, and KCl for standard fertilizer treatment was respectively 250, 75, and 50 kg/ha. At site II the treatments consisted of 6 levels of NPK compound fertilizer i.e. 0; 150; 300; 450; 600; and 750 kg/ha and the standard fertilizer with rate of 250 kg/ha of urea, 50 kg/ha SP-36, and 75 kg/ha KCl. Plot size was 4 m x 5 m planted with Ciherang variety. Data collection included chemical properties of soil before and after the experiment, plant height, number of tillers, straw weight, and dry grain weight and the nutrient uptake. The effectiveness of fertilizer was calculated by RAE (Relative Agronomic Effectiveness). Results showed that fertilizer NPKS (15-15-15-5S) at 600 kg/ha effectively increased dry grain weight from 3.63 t/ha to 4.67 t/ha, but was not significantly different from a standard fertilizer treatment. It increased dry grain weight by 29% compared to control. NPK fertilizer (15-15-15) effectively promoted growth and dry grain weight equivalent to standard fertilizer at rate of 300-750 kg/ha. The optimum rate of NPK compound fertilizer (15-15-15) was 440 kg/ha as was shown with the production performance of 4.12 t/ha with RAE by 58%. NPKS compound fertilizer with rate of 750 kg/ha showed the highest uptake of N, P, and K nutrients and significantly increased the available P in the soil. Whereas NPK compound fertilizer with a rate of 600 kg/ha indicated the highest P nutrient uptake. Fertilizer enrichment with sulfur on NPKS fertilizer (15-15-15-5S) did not significant affect on grain dry weight.

Keywords: Lowland rice, inceptisols, compound fertilizer, NPKS.

ABSTRAK. Pemupukan NPK pada padi sawah dengan menggunakan pupuk majemuk NPK perlu mempertimbangkan status hara tanah dan kebutuhan tanaman. Penelitian bertujuan untuk menentukan dosis optimum dan pengaruh pupuk majemuk NPK yang diperkaya S (15-15-15-5S) dan pupuk majemuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil padi. Penelitian dilakukan di Desa Galuga, Kecamatan

Ciampea, Kabupaten Bogor, pada bulan April–September, 2013. Percobaan lapangan terdiri atas dua unit menggunakan rancangan acak kelompok, 3 ulangan. Unit I terdiri atas sembilan perlakuan: enam tingkat dosis pupuk NPKS (0, 150, 300, 450, 600, dan 750 kg/ha), ditambah NPK standar, pupuk majemuk NPK setara NPK standar dan NPK standar + S. Dosis pupuk urea, SP-36 dan KCl untuk perlakuan NPK standar berturut-turut adalah 250, 75 dan 50 kg/ha. Unit II terdiri atas enam tingkat dosis pupuk majemuk NPK (0, 150, 300, 450, 600 dan 750 kg/ha) dan NPK standar dengan dosis 250 kg urea, 50 kg SP-36 dan 75 kg KCl/ha. Petak perlakuan berukuran 4 m x 5 m. Padi varietas Ciherang digunakan sebagai tanaman indikator. Pengamatan dilakukan terhadap sifat kimia tanah sebelum dan sesudah percobaan, tinggi tanaman, jumlah anakan, bobot jerami dan gabah kering dan serapan hara. Efektivitas pupuk dihitung dengan *Relative Agronomic Effectiveness* (RAE). Hasil penelitian menunjukkan pupuk NPKS 15-15-15-5S dengan dosis optimum 600 kg/ha efektif meningkatkan bobot gabah kering, dari 3,63 t/ha menjadi 4,67 t/ha dan tidak berbeda nyata dengan pupuk NPK standar dan terjadi peningkatan bobot gabah kering 29% dibanding kontrol dengan nilai RAE 100%. Pupuk NPK 15-15-15 efektif meningkatkan pertumbuhan dan bobot gabah kering yang setara dengan NPK standar pada dosis 300-750 kg/ha. Dosis optimum pupuk majemuk NPK adalah 440 kg/ha, ditunjukkan oleh capaian hasil 4,12 t/ha dengan nilai RAE 58%. Perlakuan pupuk majemuk NPKS 750 kg/ha memberikan serapan N, P dan K tertinggi dan nyata meningkatkan P tersedia. Pemberian pupuk majemuk NPK dengan dosis 600 kg/ha memberikan serapan P tertinggi. Pengkayaan pupuk majemuk NPK (15-15-15) dengan sulfur (5S) tidak nyata meningkatkan bobot gabah kering.

Kata kunci: Padi sawah, inceptisols, pupuk majemuk NPKS.

PENDAHULUAN

Kenyataan di lapang menunjukkan petani menggunakan pupuk N dan P dengan dosis yang cukup tinggi (Hartatik 2000), sementara pupuk K ditinggalkan selain karena harganya mahal juga sering kali tidak tersedia di lapang. Di beberapa provinsi di China, penggunaan N berkisar antara 200-274 kg N/ha dan pupuk P 46-69 kg P₂O₅/ha dengan hasil gabah 4,72-8,56 t GKP/ha (Yun Jin *et al.* 2002).

Pupuk merupakan salah satu faktor produksi yang sangat penting, namun akhir-akhir ini harga pupuk di dunia meningkat cukup tajam dan ketersediaannya mulai langka. Oleh karena itu dibutuhkan teknologi efisiensi pemupukan dan mencari alternatif sumber pupuk di dalam negeri. Meningkatnya harga pupuk yang dikenal masyarakat seperti SP-36, KCl, dan Urea telah menumbuhkan industri pupuk di dalam negeri, dengan jenis dan formula yang bervariasi.

Dalam upaya peningkatan efisiensi pemupukan telah dikembangkan teknologi pemupukan berimbang. Menurut Setyorini *et al.* (2006), pemupukan berimbang adalah pemberian pupuk ke dalam tanah untuk mencapai status semua hara esensial seimbang dan optimum dalam tanah untuk meningkatkan produksi dan mutu hasil pertanian, efisiensi pemupukan, kesuburan tanah serta menghindari pencemaran lingkungan. Artinya, bagi tanah yang memiliki hara dengan kadar optimum tidak perlu lagi dipupuk, kecuali untuk pengganti hara yang terangkut panen. Sumber hara dapat berupa pupuk tunggal, pupuk majemuk atau kombinasi keduanya. Penerapan teknologi pemupukan berimbang spesifik lokasi diarahkan menggunakan pupuk majemuk dengan berbagai formula. Formula pupuk majemuk perlu mempertimbangkan status hara tanah dan kebutuhan hara tanaman di lokasi setempat.

Pupuk majemuk lebih efisien ditinjau dari segi distribusi, penyimpanan, dan aplikasi dibanding pupuk tunggal karena unsur N,P,K terdapat dalam satu jenis pupuk. Penggunaan pupuk majemuk akan mendorong petani menggunakan pupuk secara lengkap. Walaupun demikian, penggunaan pupuk majemuk NPK hendaknya mengacu pada status hara tanah dan kebutuhan hara tanaman. Kelemahan penggunaan pupuk majemuk antara lain masih memerlukan penambahan pupuk tunggal (terutama urea) untuk mencukupi kebutuhan hara N sesuai fase pertumbuhan tanaman. Pupuk majemuk NPK yang ada saat ini mempunyai kadar N, P, K yang kurang sesuai sehingga sulit menetapkan dosis NPK yang tepat untuk tanah berstatus P dan K tinggi (Setyorini *et al.* 2004).

Hara N, P, dan K merupakan hara makro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak. Hara N dalam tanaman berfungsi sebagai pembentuk zat hijau daun (klorofil) dan unsur pembentuk protein. Hara P yang berfungsi sebagai penyimpan dan transfer energi, merupakan komponen penting dalam asam nukleat, koenzim, nukleotida, fosfoprotein, fosfolipid dan gula fosfat. Hara K berfungsi dalam pembentukan pati, mengaktifkan enzim dan katalisator penyimpanan hasil fotosintesis (Dierolf *et al.* 2000). Pemupukan urea dengan takaran 200 kg/ha dan pemupukan P dan K berdasarkan uji tanah nyata meningkatkan bobot gabah

kering, serapan hara N dan K pada Inceptisol Karawang dan Sragen serta Vertisol Madiun (Hartatik dan Sri Adiningsih 2003). Pengkajian pemupukan di Sikku Ale, Cempa, Pinrang Sulawesi Selatan pada MT 2001 menunjukkan bahwa tanpa pemupukan N pertumbuhan dan hasil padi lebih rendah (Arafah dan Sirappa 2003).

Hasil kajian BPTP Kalimantan Barat menunjukkan pemberian pupuk NPK pada tanaman padi dengan takaran 350 kg NPK dan 180 kg urea/ha memberikan hasil tertinggi, 8,2 t GKP/ha. Takaran pupuk disesuaikan dengan status hara tanah (BPTP Kalbar 2013). Aplikasi pupuk majemuk NPK dosis 120 kg/ha yang dikombinasikan dengan residu Biochar 10 t/ha nyata meningkatkan hasil padi di Desa Empetring, Kecamatan Darul Kamal, Kabupaten Aceh Besar (Samira *et al.* 2012). Pemupukan NPK dalam jangka panjang (33 tahun) di daerah subtropika China meningkatkan kandungan hara N, P dan K, di tanah. Hasil padi dengan pemupukan NPK lebih tinggi dari pemupukan NP atau NK atau N saja (Bi *et al.* 2014).

Penggunaan pupuk N dan P secara terus menerus dengan dosis tinggi tanpa pengembalian sisa panen mempercepat pengurasan hara lainnya di tanah seperti hara makro K, S, Ca, Mg, dan Si serta hara mikro Zn dan Cu. Penanaman padi di lahan sawah secara terus menerus juga menurunkan produktivitas dan kesehatan tanah karena proses reduksi berlangsung terus sehingga beberapa unsur hara mikro seperti Cu dan Zn menjadi kurang tersedia bagi tanaman (Setyorini *et al.* 2010).

Sulfur (S) merupakan hara makro sekunder yang dibutuhkan tanaman, dan merupakan komponen utama dari asam amino, methionine dan cystine yang berperan dalam pembentukan klorofil, protein, dan metabolisme tanaman (Lunde *et al.* 2008). Kahat S menyebabkan penurunan kandungan cysteine dan methionine pada tanaman padi (Mengel and Kirkby 1982). Hasil penelitian Widowati dan Rochayati (2003) menunjukkan bahwa 30 contoh tanah yang diambil di Jawa, Lombok, dan Sulawesi Selatan memerlukan penambahan hara S. Agar berproduksi optimal, maka tanaman padi di lahan kekurangan hara S perlu dipupuk dengan NPKS, sesuai status hara tanah dan kebutuhan tanaman.

Percobaan Sulaeman *et al.* (1984) menunjukkan bahwa pengekstrak terbaik hara S untuk tanah sawah adalah $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 2.500 ppm P. Batas kritis S dalam tanah $< 9 \text{ mg S/kg}$ {S terekstrak dalam $0,01 \text{ M Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ } (Dobermann and Faihurst 2000). Dari percobaan pot diketahui bahwa respon pemupukan S terjadi pada tanah Grumosol, Regosol, dan Alluvial (Widowati *et al.* 2004). Pemupukan S diperlukan untuk tanah dengan status hara S sedang atau rendah (Al-Jabri 2006).

Pemupukan S nyata meningkatkan hasil gabah di Takalar, Sulawesi Selatan dengan hasil tertinggi 6,18 t/ha pada pemupukan 10 kg S/ha, sedangkan di Sinjai pemupukan S tidak meningkatkan bobot gabah (Buntan dan Rauf 1995).

Pemupukan NPK yang berlebihan akan menyebabkan pencemaran lingkungan terutama nitrat akan mencemari air tanah dan sungai dan terjadi ketidakseimbangan hara dalam tanah. Pengembangan formula pupuk majemuk seyogianya disesuaikan dengan kebutuhan hara tanaman dan status hara P dan K tanah, serta mengantisipasi kahat hara S, Zn dan Si pada lokasi tertentu. Oleh karena itu dibutuhkan formula pupuk majemuk yang dapat diaplikasikan secara spesifik lokasi agar lebih efisien dan tidak mencemari lingkungan. Tujuan penelitian adalah mempelajari pengaruh pupuk majemuk NPK dengan formula 15-15-15-5S dan 15-15-15 serta menentukan dosis optimum pada tanaman padi.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan pada MK 2013 (April-September 2013) pada lahan sawah berkadar hara P tinggi dan K rendah di Desa Galuga, Kecamatan Ciampea, Kabupaten Bogor. Pupuk yang diuji adalah pupuk majemuk NPKS 15-15-15-5S dan NPK 15-15-15 berbentuk granul.

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok, sembilan perlakuan untuk percobaan unit I dan tujuh perlakuan untuk percobaan unit II, masing-masing dengan tiga ulangan. Perlakuan pada percobaan unit I terdiri atas lima dosis pupuk majemuk NPK 15-15-15-5S yaitu, 150, 300, 450, 600, dan 750 kg/ha, kontrol, NPK standar dan NPK 15-15-15-5S setara NPK standar (pemberian dalam bentuk pupuk majemuk NPKS dengan kadar hara setara pupuk standar) dan NPK standar + S. Pupuk NPK standar yang digunakan dalam bentuk pupuk tunggal adalah urea, SP-36, dan KCl dengan dosis berturut-turut 250 kg urea, 75 kg SP-36, dan 50 kg KCl/ha. Perlakuan pada percobaan unit II terdiri atas pupuk majemuk NPK bertingkat dari 150, 300, 450, 600, dan 750 kg/ha. Sebagai NPK standar adalah Urea, SP-36, dan KCl dengan takaran 250 kg urea, 50 kg SP-36, dan 75 kg KCl/ha. Perbedaan dosis NPK standar disebabkan oleh perbedaan status hara P dan K pada waktu penetapan lokasi menggunakan *Soil Test Kit*. Perlakuan dan dosis pupuk majemuk NPKS dan NPK disajikan pada Tabel 1 dan 2.

Varietas Ciherang ditanam sebagai tanaman indikator dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm, dua bibit per lubang. Pengamatan dilakukan terhadap tinggi

tanaman pada umur 21 HST, 30 HST dan 60 HST serta saat menjelang panen, bobot jerami dan gabah kering. Analisis tanah dilakukan sebelum tanam dan sesudah panen, meliputi tekstur, pH, C-organik, N-total, P terekstrak HCl 25% dan Bray 1, K terekstrak HCl 25%, Ca, Mg, K, Na, dan KTK terekstrak NH_4OAc 1 N pH 7, dan kejenuhan basa, Al dan H terekstrak KCl 1 N dan S terekstrak $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 500 ppm P.

Petakan perlakuan pada percobaan unit I dan II berukuran 4 m x 5 m. Jarak antar petak dibatasi oleh galengan 50 cm untuk menjaga tidak terjadi kontaminasi antar perlakuan. Tanah dibajak dua kali, kemudian diratakan.

Pupuk majemuk NPKS, NPK, dan SP-36 dengan dosis sesuai perlakuan diberikan sekaligus pada saat tanaman berumur 7 HST. Untuk perlakuan NPK standar, pemberian pupuk adalah $\frac{1}{2}$ dosis urea dan $\frac{1}{2}$ dosis KCl serta seluruh dosis SP-36, diaplikasikan pada saat tanaman padi berumur 7 HST dengan cara disebar lalu dibenamkan ke dalam tanah. Dengan cara yang sama, setengah dosis urea dan KCl diberikan pada saat tanaman padi berumur 28 HST. Dalam penelitian ini tidak

Tabel 1. Perlakuan dan dosis pupuk majemuk NPKS di Desa Galuga, Bogor, MK. 2013. Percobaan Unit I.

Perlakuan	Urea	SP-36	KCl	NPKS	ZA
	(kg/ha).....				
Kontrol	0	0	0	0	-
NPK standar (pupuk tunggal)	250	75	50	0	-
NPKS 150	0	0	0	150	-
NPKS 300	0	0	0	300	-
NPKS 450	0	0	0	450	-
NPKS 600	0	0	0	600	-
NPKS 750	0	0	0	750	-
NPK setara NPK standar	183	-	-	200	-
NPK standar + Sulfur	220	75	50	-	63

Tabel 2. Perlakuan dan dosis pupuk majemuk NPK dan perlakuan pembandingan lainnya di Desa Galuga, Bogor, MK 2013. Percobaan Unit II.

Perlakuan	Urea	SP-36	KCl	NPK
	kg/ha			
Kontrol	0	0	0	0
NPK standar (pupuk tunggal)	250	50	75	0
NPK 150	0	0	0	150
NPK 300	0	0	0	300
NPK 450	0	0	0	450
NPK 600	0	0	0	600
NPK 750	0	0	0	750

dilakukan penambahan pupuk N, dengan tujuan untuk mengetahui penyediaan hara N yang berasal dari tanah, bahan organik, dan pupuk majemuk NPK dalam memenuhi kebutuhan N tanaman.

Efektivitas pupuk NPK 15-15-15-5S dan NPK 15-15-15 diketahui dengan cara menggunakan perhitungan *Relative Agronomic Effectiveness* (RAE) dengan rumus (Machay *et al.* 1984; Chien 1996) sebagai berikut:

$$RAE = \frac{\frac{\text{Hasil pada pupuk yang diuji} - \text{hasil pada kontrol}}{\text{Hasil pada pupuk standar} - \text{hasil pada kontrol}}}{\text{Hasil pada pupuk standar} - \text{hasil pada kontrol}} \times 100\%$$

Kadar Hara Pupuk Majemuk NPK dan NPKS

Pupuk majemuk NPKS berbentuk granulat dengan kadar air 1,35%, kandungan total N 15,21%, P_2O_5 15,07%, K_2O 15,17%, dan S 5,11%, Zn 133 ppm, Mn 435ppm, Cu 14 ppm, B 52 ppm, Mo 14,4 ppm, dan Pb 3,6 ppm. Pupuk NPK 15:15:15 mengandung N 15,48%, P_2O_5 15,59%, dan K_2O 16,28% (Tabel 3), sehingga memenuhi syarat sebagai pupuk majemuk karena kadar total N, P_2O_5 dan K_2O minimal 30%.

Tabel 3. Kandungan hara pupuk majemuk NPK 15:15:15:5S dan NPK 15:15:15.

Hara	Hasil analisis		
	Pupuk NPKS 15:15:15:5S	Pupuk NPK 15:15:15	Persyaratan teknis pupuk anorganik SNI 2803: 2012
Kadar air (%)	1,35*	1,92	2%
Total nitrogen (%)	15,21	15,48	Total N, P_2O_5 dan K_2O Min 30%
P_2O_5 (%)	15,07	15,59	
K_2O (%)	15,17	16,28	
S (%)	5,11	-	
Kadar unsur mikro			
Zn (ppm)	133	-	Maks. 5000 (ppm)
Cu (ppm)	14	-	Maks. 5000 (ppm)
Mn (ppm)	435	-	Maks. 5000 (ppm)
Co (ppm)	td	-	Maks. 20 (ppm)
B (ppm)	52	-	Maks. 2500 (ppm)
Mo (ppm)	14,4	-	Maks. 10 (ppm)
Kadar logam berat			
As (ppm)	td	-	≤100 (ppm)
Hg (ppm)	td	-	≤10 (ppm)
Pb (ppm)	3,6	-	≤500 (ppm)
Cd (ppm)	td	-	≤100 (ppm)

* Uji mutu dilakukan oleh Laboratorium Balai Penelitian Tanah pada tahun 2013.

Sifat Kimia Tanah Sebelum Percobaan

Tanah Inceptisol Desa Galuga, Kecamatan Ciampea, Kabupaten Bogor, bertekstur liat, dan pH tergolong rendah. Kadar C-organik, N-total dan C/N rendah, P-potensial (ekstrak HCl 25%) dan P tersedia sangat tinggi dan K-potensial (ekstrak HCl 25%), K-dd dan Na-dd rendah. Kadar Ca-dd, Mg-dd dan Kapasitas tukar kation sedang. Kejenuhan basa tinggi. Kadar Al-dd sangat rendah. Kadar S tanah rendah (Tabel 4).

Tanah sebelum percobaan mempunyai tingkat kesuburan yang relatif rendah dengan kandungan bahan organik, N, K, dan S yang rendah, kandungan P tinggi, kahat N, K dan S.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Kimia Tanah Setelah Percobaan

Sifat kimia tanah setelah panen percobaan unit I disajikan pada Tabel 5. Perlakuan pemupukan NPKS tidak berbeda nyata terhadap pH H_2O dibanding kontrol. Perlakuan pemupukan juga tidak nyata mempengaruhi kadar C-organik dan N-total. Perlakuan NPK dosis 750 kg/ha memberikan kadar C-organik tertinggi 1,15%. Kadar P-tersedia semua perlakuan tergolong sangat tinggi. Hal ini sejalan dengan hasil analisis P tersedia tanah awal percobaan yang memang sudah sangat tinggi, di samping tambahan P dari pupuk majemuk. Pemupukan NPK dosis 750 kg/ha memberikan kadar P tersedia tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 4. Sifat kimia tanah sebelum percobaan di Desa Galuga, Bogor, MK 2013.

Jenis analisis	Nilai analisis		Kriteria*)
	Unit I	Unit II	
P-Bray 1 (ppm)	61,45	57,6	Sangat tinggi
Kation Tukar			
Ca-dd (cmol(+)/kg)	9,40	9,26	Sedang
Mg-dd (cmol(+)/kg)	1,48	1,40	Sedang
K-dd (cmol(+)/kg)	0,24	0,25	Rendah
Na-dd (cmol(+)/kg)	0,26	0,31	Rendah
Kapasitas Tukar Kation (cmol(+)/kg)	18	18,13	Sedang
Kejenuhan Basa (%)	64	62	Tinggi
Al- dapat ditukar (cmol(+)/kg)	0,09	0,13	Sangat rendah
S {ekstrak $Ca(H_2PO_4)_2$ 500 ppm P} (ppm)	8,4	0,13	Rendah (Sofyan <i>et al.</i> 2004)

*)Sumber: Pusat Penelitian Tanah (1993)

Hal ini menunjukkan bahwa pemupukan NPKS dosis 750 kg/ha menyebabkan kelebihan hara P (residu) dalam tanah yang berdampak negatif terhadap keseimbangan hara dan hasil tanaman. Kadar Ca, Mg, K dapat ditukar, dan KTK pada perlakuan pemupukan tidak berbeda nyata dibanding kontrol. Kejenuhan basa pada perlakuan pemupukan NPKS dosis 300 kg/ha nyata lebih tinggi dari perlakuan lainnya, karena serapan basa-basa pada perlakuan ini lebih rendah dibandingkan dengan pemupukan NPK dosis yang lebih tinggi. Kadar S total tanah setelah percobaan tidak berbeda nyata antarperlakuan.

Sifat tanah setelah panen percobaan unit II menunjukkan perbedaan kadar hara, bergantung pada jenis dan aplikasi pupuk. Hasil analisis menunjukkan bahwa pemupukan NPK meningkatkan kadar C-organik, N-organik, P dan K ekstrak HCl 25%, K-dd, dan KTK (Tabel 6). Hubungan kuadratik antara takaran pupuk majemuk NPK menunjukkan kadar N, P, dan K di tanah meningkat sampai takaran 300 kg/ha, kemudian menurun. Hal ini terjadi karena setelah pupuk NPK diberikan dengan dosis 300 kg, hasil tanaman meningkat, artinya banyak hara N, P, dan K terserap tanaman, baik dalam gabah maupun jerami. Unsur Ca, Mg dan kejenuhan basa tidak menunjukkan pola

tertentu dan tidak memiliki hubungan langsung dengan perubahan hasil padi.

Tinggi Tanaman

Pengaruh pupuk majemuk NPKS 15:15:15:5S terhadap tinggi tanaman padi sawah umur 21, 30, 60 dan 90 HST disajikan pada Tabel 7. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan hara yang dapat diserap tanaman. Tinggi tanaman padi semakin meningkat dengan bertambahnya umur tanaman.

Pada umur 21 HST, tinggi tanaman pada perlakuan NPKS 450 kg/ha mencapai 52,5 cm, berbeda nyata dengan perlakuan NPK standar, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan NPKS 750 kg/ha dan NPK majemuk setara NPK standar. Tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan kontrol. Pada umur 30 HST, tanaman pada perlakuan NPKS 450 kg/ha masih nyata lebih tinggi dari perlakuan NPK standar, walaupun tidak berbeda nyata dengan perlakuan NPKS 750 kg/ha dan NPK majemuk setara NPK standar. Tanaman tertinggi 74,72 cm terdapat pada perlakuan NPKS 750 kg/ha dan terendah pada perlakuan kontrol.

Pada umur 60 HST, tanaman pada perlakuan NPKS 450 kg/ha nyata lebih tinggi dari perlakuan NPK standar,

Tabel 5. Sifat kimia tanah setelah panen percobaan unit I di Desa Galuga, Bogor, MK 2013.

Perlakuan	pH H ₂ O	C-organik (%)	N-total	P-tersedia (ppm)	Ca-dd	Mg-dd	K-dd	Na-dd	KTK	KB	S- total
					cmol+/kg.....					(%).....	
Kontrol	5,17 a*)	1,08 ab	0,11 a	95,5 c	9,11 a	1,21 a	0,18 a	0,49 b	16,4 a	68,0 d	0,023 a
NPK standar	5,23 a	1,11ab	0,11 a	90,0 d	9,29 a	1,29 a	0,16 a	0,49 b	15,1 a	74,3 b	0,027 a
NPKS300	5,23 a	1,04 ab	0,10 a	90,0 d	8,97 b	1,27 a	0,15 a	0,71 a	14,9 a	75,0 a	0,017 a
NPKS 450	5,17 a	1,02 ab	0,09 a	75,5 f	8,82 b	1,17 a	0,23 a	0,13 c	14,6 a	72,7 b	0,023 a
NPKS600	5,10 a	1,05 ab	0,11 a	98,8 b	8,99 b	1,19 a	0,19 a	0,51 a	16,1 a	68,0 d	0,020 a
NPKS 750	5,13 a	1,15 a	0,11 a	111,7 a	9,48 a	1,28 a	0,20 a	0,64 a	17,8 a	68,3 d	0,017 a
NPK majemuk setara NPK standar	5,13 a	1,02b	0,10 a	87,6 e	9,23 a	1,18 a	0,17a	0,64 a	15,5 a	72,7 b	0,020 a
NPK standar + Sulfur	5,17 a	1,00b	0,10 a	74,6 g	9,45 a	1,28 a	0,18 a	0,21 c	16,0 a	69,7 c	0,017 a

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT.

Tabel 6. Sifat kimia tanah setelah panen percobaan unit II di Desa Galuga, Bogor, MK 2013.

Perlakuan	Bahan organik			HCl 25%		Nilai Tukar Kation (NH ₄ -Acetat 1N, pH7)					
	C-organik (%)	N-organik (%)	C/N	P ₂ O ₅mg/100 g.....	K ₂ Og.....	Ca	Mg	K	Na	KTK	KB* (%)
Kontrol	1,99	0,20	10,00	59,33	7,33	6,62	1,20	0,11	0,25	14,42	57,00
NPK Standar	2,07	0,21	9,67	53,33	6,67	5,89	1,06	0,05	0,27	11,14	67,33
NPK 150	2,16	0,23	9,67	62,33	7,33	6,59	1,28	0,10	0,28	13,74	60,33
NPK 300	2,68	0,25	11,00	66,33	12,33	6,28	1,26	0,26	0,34	14,75	55,33
NPK 450	2,14	0,21	10,33	62,00	8,00	6,09	1,13	0,12	0,29	14,06	54,33
NPK 600	2,18	0,22	10,00	59,67	8,67	5,93	1,13	0,13	0,23	13,09	57,33
NPK 750	1,91	0,20	9,67	61,00	8,33	6,06	1,12	0,12	0,26	10,73	73,67

Tabel 7. Pengaruh pupuk NPK 15-15-15-5S terhadap tinggi tanaman padi di Desa Galuga, Bogor, MK 2013.

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)			
	21 HST	30 HST	60 HST	90 HST
Kontrol	48,7 cd	65,6 c	93,5 c	93,4 c
NPK standar	46,7 d	67,8 bc	97,1 bc	96,9 abc
NPKS 150	47,3 d	65,8 c	93,8 c	94,5 bc
NPKS 300	47,3 d	68,3 bc	93,9 c	93,7 c
NPKS 450	52,5 a	72,2 ab	99,2 ab	100,1 a
NPKS 600	48,9 bcd	69,2 bc	98,6 ab	98,8 a
NPKS 750	51,8 abc	74,7 a	101,7 a	99,0 a
NPK majemuk setara NPK standar	49,7 a-d	70,4 abc	98,7 ab	100,7 a
NPK standar + S	48,6 cd	69,4 bc	97,9 abc	98,1 ab

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT.

tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan NPKS 600 kg/ha, NPKS 750 kg/ha, NPKS majemuk setara NPK standar, dan NPK standar + S. Walaupun pemberian hara S tidak nyata secara statistik, namun tanaman padi di lapang memberikan respon positif terhadap pemberian S yang ditunjukkan oleh vigor tanaman yang lebih sehat dan daun lebih hijau. Hal ini berkaitan dengan kadar S tanah sebelum percobaan tergolong rendah. Tanaman tertinggi 101,7 cm terdapat pada perlakuan NPKS 750 kg/ha dan terendah pada perlakuan kontrol.

Pada umur 90 HST, tinggi tanaman berkisar antara 93,4–100,7 cm, tertinggi 100,7 cm pada perlakuan NPK majemuk setara NPK standar yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, kecuali perlakuan NPK 150 kg/ha, NPK 300 kg/ha, dan kontrol. Peningkatan dosis pupuk NPK sampai 600 kg/ha tidak lagi mempengaruhi pertumbuhan karena tanaman sudah memasuki fase pengisian biji.

Data tersebut menunjukkan pemberian pupuk NPKS 450 kg/ha nyata meningkatkan tinggi tanaman dan tidak berbeda nyata dibanding NPK standar, walaupun peningkatan dosis pupuk masih meningkatkan tinggi tanaman padi pada umur 60 HST.

Respon tanaman terhadap pemupukan NPK berubah seiring dengan bertambahnya umur tanaman. Seluruh perlakuan tidak berbeda nyata dengan kontrol (Tabel 8). Hanya terdapat kecenderungan penambahan tinggi tanaman, tertinggi pada umur 60 HST dari perlakuan NPK standar.

Jumlah Anakan

Pengaruh pupuk majemuk NPKS 15:15:15:5S terhadap jumlah anakan tanaman padi sawah pada umur 21, 30, 60 HST dan jumlah malai produktif disajikan pada Tabel

Tabel 8. Pengaruh pupuk NPK 15-15-15 terhadap tinggi tanaman padi di Desa Galuga, Bogor, MK 2013.

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	
	30 HST	60 HST
Kontrol	61,1 c	87,7 b
NPK Standar	66,9 ab	97,8 a
NPK 150	62,8 bc	87,2 b
NPK 300	68,9 a	94,8 a
NPK 450	67,1 ab	94,8 a
NPK 600	67,4 ab	93,0 ab
NPK 750	68,2 a	93,7 a

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT.

Tabel 9. Pengaruh pupuk NPKS 15-15-15-5S terhadap jumlah anakan padi di Desa Galuga, Bogor, MK 2013.

Perlakuan	Jumlah anakan (batang/rumpun)			
	21 HST	30 HST	60 HST	90 HST
Kontrol	8,6 c	14,4 c	8,6 d	7,5 c
NPK standar	9,7 b	16,7 b	13,7 a	9,7 a
NPKS 150	9,8 b	17,1 b	10,5 c	9,0 ab
NPKS 300	10,0 b	17,7 ab	10,6 c	7,8 bc
NPK NPKS 450	10,4 b	18,2 ab	10,9 c	9,3 ab
NPKS 600	10,5 b	17,5 ab	12,0 abc	10,0 a
NPKS 750	11,7 a	19,7 a	12,4 abc	8,8 abc
NPK majemuk setara NPK standar	10,2 b	18,4 ab	12,9 ab	9,3 ab
NPK standar + S	10,5 b	16,7 b	11,1 bc	9,3 ab

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT.

9. Jumlah anakan padi meningkat sampai tanaman berumur 30 HST, kemudian menurun pada umur 60 HST. Pada umur 21 HST, jumlah anakan tertinggi 11,7 terdapat pada perlakuan NPKS 750 kg/ha, berbeda nyata dengan perlakuan NPK standar. Pada umur 30 HST, perlakuan NPKS 750 kg/ha masih memberikan jumlah anakan tertinggi 19,7 dan berbeda nyata dengan perlakuan NPK standar dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan NPK 300 kg/ha, 450 kg/ha, 600 kg/ha, dan NPK majemuk setara NPK standar. Jumlah anakan terendah terdapat pada perlakuan kontrol.

Pada umur 60 HST, perlakuan NPKS 600 kg/ha dan 750 kg/ha serta NPKS majemuk setara NPK standar memberikan jumlah anakan produktif yang tidak berbeda nyata dengan NPK standar. Jumlah anakan produktif tertinggi 13,7 terdapat pada perlakuan NPK standar. Jumlah malai produktif berkisar antara 7,5–10,0. Jumlah malai produktif terbanyak dicapai oleh perlakuan NPKS 600 kg/ha, tidak berbeda nyata dengan

NPK standar. Peningkatan dosis NPKS hingga 750 kg/ha menurunkan jumlah malai produktif. Jumlah malai produktif terendah terdapat pada perlakuan kontrol.

Jumlah anakan produktif pada umur 60 dan 90 HST menunjukkan pengaruh pemupukan NPK bertingkat (Tabel 10). Pemberian pupuk tunggal N, P dan K memberikan pengaruh yang hampir sama dengan pemupukan NPK majemuk pada dosis yang sama (300 kg NPK/ha). Pada umur 60 HST, jumlah anakan tidak menunjukkan pola tertentu, tetapi peningkatan dosis pupuk cenderung meningkatkan jumlah anakan. Pada 90 HST, semakin meningkat dosis pupuk semakin meningkat pula jumlah anakan. Jumlah anakan tertinggi diperoleh dari perlakuan NPK 750 kg/ha.

Bobot Jerami dan Hasil Gabah Kering

Pengaruh pupuk majemuk NPKS 15:15:15:5S terhadap komponen hasil disajikan pada Tabel 11. Bobot jerami kering berkisar antara 3,97–5,17 t/ha. Bobot jerami kering pada perlakuan NPK 300 kg/ha (4,43 t/ha) tidak berbeda nyata dengan perlakuan NPK standar. Peningkatan dosis

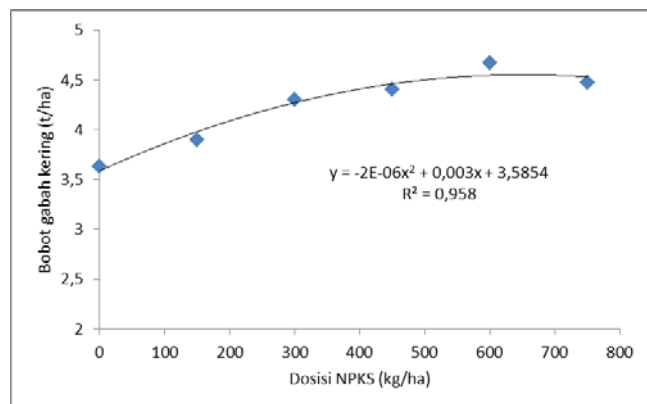
NPK sampai 600 kg/ha memberikan bobot jerami kering tertinggi (5,17 t/ha) dan tidak berbeda nyata dengan NPK standar. Terjadi peningkatan bobot jerami kering 12% dibandingkan dengan NPK standar. Bobot jerami kering terendah terdapat pada perlakuan kontrol. Peningkatan dosis NPKS sampai 750 kg/ha menurunkan bobot jerami kering. Bobot jerami kering perlakuan NPK standar + hara S adalah 4,93 t/ha dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan NPK standar. Pemberian hara S menaikkan bobot jerami kering walau tidak nyata.

Hasil gabah kering berkisar antara 3,6–4,8 t/ha, tertinggi pada perlakuan NPK standar + S. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman padi respon terhadap pemberian hara S pada tanah berstatus S rendah. Bobot gabah kering terendah terdapat pada perlakuan kontrol. Pemupukan NPKS 600 kg/ha nyata meningkatkan bobot gabah kering dibanding kontrol dan tidak berbeda nyata

Tabel 10. Pengaruh pupuk NPK 15-15-15 terhadap jumlah anakan padi di Desa Galuga, Bogor, MK 2013.

Perlakuan	Jumlah anakan (batang/rumpun)	
	60 HST	90 HST
Kontrol	10,5 c*)	9,0 c
NPK standar	13,5 ab	12,7 ab
NPK 150	11,5 bc	11,2 bc
NPK 300	13,0 ab	12,0 ab
NPK 450	11,9 abc	12,0 ab
NPK 600	12,2 abc	12,3 ab
NPK 750	13,5 ab	14,3 a

Angka selanjur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT.

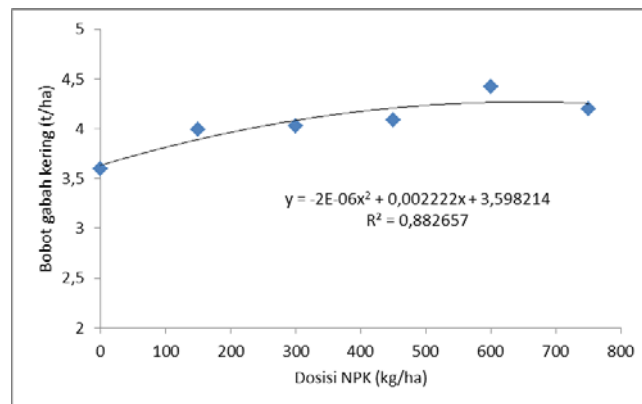


Gambar 1. Hubungan antara dosis pupuk majemuk NPKS dengan bobot gabah kering di Desa Galuga, Bogor, MK 2013.

Tabel 11. Pengaruh pupuk NPKS 15-15-15-5S (percobaan unit I) terhadap bobot jerami dan hasil gabah kering di Desa Galuga, Bogor, MK 2013.

Perlakuan	Bobot jerami kering (t/ha)	Bobot gabah kering (t/ha)	Bobot gabah 1.000 butir (g)	Nisbah gabah/ jerami (g)
Kontrol	3,97 bc	3,63 b	27,1 bc	0,91
NPK standar	4,63 abc	4,70 a	28,01 abc	1,02
NPKS 150	3,70 c	3,90 ab	28,18 ab	1,05
NPKS 300	4,43 abc	4,30 ab	28,8 a	0,97
NPK NPKS450	4,33 abc	4,40 ab	28,39 a	1,02
NPKS 600	5,17 a	4,67 a	28,39 ab	0,90
NPKS 750	5,03 a	4,47 ab	28,10 abc	0,89
NPK majemuk setara NPK standar	4,87 ab	4,40 ab	26,55 cd	0,90
NPK standar + Sulfur	4,93ab	4,80 a	25,29 d	0,97

Angka selanjur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT.



Gambar 2. Hubungan antara dosis pupuk majemuk NPK dengan bobot gabah kering di Desa Galuga, Bogor, MK 2013.

dengan NPK standar dengan rasio gabah dan jerami 0,90. Terjadi peningkatan bobot gabah kering 29% dibanding kontrol. Bobot gabah 1.000 butir pada perlakuan NPKS 150–750 kg/ha tidak berbeda nyata dengan NPK standar. Penggunaan pupuk majemuk NPK 150, 300 dan 450 kg/ha memberikan rasio gabah dan jerami cukup tinggi, berturut-turut 1,05; 0,97 dan 1,02.

Hubungan antara dosis pupuk majemuk NPKS dengan bobot gabah kering ditunjukkan oleh persamaan regresi kuadratik $y = -2E-06 x^2 + 0,003x + 3,5854$ ($R^2 = 0,96$). Peningkatan dosis pupuk NPKS sampai 450 kg/ha masih meningkatkan bobot gabah kering. Dosis maksimum pupuk NPKS adalah 750 kg/ha. Dosis optimum (dihitung dari 80% dari dosis maksimum) pupuk NPKS adalah 600 kg/ha (Gambar 1).

Berdasarkan uraian di atas diketahui bahwa peningkatan dosis pupuk NPKS tidak nyata diikuti oleh peningkatan bobot gabah kering, karena perlakuan pupuk NPKS tidak disertai dengan penambahan pupuk tunggal Urea. Setyorini dan Kasno (2008) melaporkan dosis optimum pupuk NPK majemuk 20:10:10 pada lahan sawah berstatus P dan K tanah sedang adalah 225 kg/ha, ditambah dengan 250 kg urea/ha. Takaran optimum pupuk NPK majemuk 25:9:9 pada lahan sawah berstatus P dan K tanah sedang adalah 290 kg/ha, ditambah dengan 140 kg urea/ha.

Pemupukan NPKS dosis 300, 450 dan 600 kg/ha dengan formula NPKS 15:15:15:5S tanpa disertai pemupukan urea menyebabkan tanaman padi masih kekurangan hara N selama pertumbuhan. Berdasarkan perhitungan setara pupuk NPK standar maka pupuk NPKS formula 15:15:15:5S dengan dosis 300 kg/ha masih kekurangan hara N 150 kg urea/ha, namun kelebihan hara P sebesar 50 kg SP-36 dan 25 kg KCl/ha. Pemupukan NPKS 450 kg/ha menyebabkan tanaman masih kekurangan hara N 100 kg urea/ha dan kelebihan 112,5 kg SP-36 dan 62,5 kg KCl/ha. Jika dosis pupuk NPKS ditingkatkan menjadi 600 kg/ha, tanaman juga masih kekurangan hara N 50 kg urea/ha dan kelebihan hara P 175 kg SP-36 dan 100 kg KCl/ha.

Oleh karena itu, pemberian pupuk NPKS formula 15:15:15:5S perlu disertai dengan pupuk tunggal urea untuk memenuhi kebutuhan N tanaman. Di samping itu, pemupukan NPK majemuk perlu memperhatikan status hara P dan K tanah, sehingga tambahan pupuk P dan K pada tanah berstatus P dan K rendah bisa memenuhi kebutuhan hara P dan K tanaman padi agar berproduksi optimal. Bila tidak disertai penambahan urea maka dosis pupuk majemuk yang dibutuhkan lebih tinggi dan terjadi kelebihan pupuk P dan K yang dapat menyebabkan ketidakseimbangan hara, walaupun residu pupuk P di tanah masih dapat dimanfaatkan tanaman.

Pemupukan NPK standar + S cenderung meningkatkan bobot gabah kering walaupun tidak berbeda nyata dibandingkan dengan NPK standar. Hal ini menunjukkan pupuk S dibutuhkan tanaman padi jika tanah berstatus hara S rendah (Tabel 3). Pemupukan NPKS 600 kg/ha yang diperkaya S 5% memberikan bobot gabah kering yang lebih rendah dari NPK standar + S walaupun tidak berbeda nyata. Hal ini diduga karena S pupuk majemuk belum dapat dimanfaatkan secara optimal oleh tanaman. Kadar S 5% dalam pupuk majemuk NPK 300 kg/ha sebesar 15 S kg/ha seharusnya sudah dapat memenuhi kebutuhan S tanaman padi yang hanya 12 kg S untuk hasil gabah padi 6 t/ha. Bila jerami dikembalikan ke tanah pemupukan S cukup dengan takaran 6 kg S/ha (rasio gabah dan jerami 40:60) (Dobermann and Fairhurst 2000).

Tanaman padi tumbuh dengan baik dan memberikan respon terhadap pemupukan seperti tersaji pada Gambar 2. Hasil gabah kering berkisar antara 3,6–5,3 t GKG/ha. Angka ini termasuk sesuai pada jenis tanah dengan tingkat kesuburan sedang. Pemberian pupuk NPK 15-15-15 nyata efektif dan setara dengan pupuk standar dengan takaran 300, 450, 600, dan 750 kg/ha karena tidak berbeda nyata secara statistik. Bila mengacu pada data ini maka NPK 300 kg termasuk mencukupi dan setara dengan NPK standar (200 kg NPK + 183 kg urea). Putra (2012) melaporkan bahwa pemupukan dengan NPK 200 kg + urea 50 kg + pupuk daun 2 l/ha dapat meningkatkan hasil padi gogo varietas Situ Patenggang hingga 3,4 t/ha atau meningkat 58% dibandingkan dengan pupuk tunggal urea 200 kg, SP-36 100 kg, dan KCl 50 kg/ha.

Berdasarkan perhitungan, untuk mendapatkan hasil optimum (80% dari maksimum) diperlukan pupuk majemuk NPK dengan takaran 550 kg/ha dan 440 kg/ha masing-masing untuk menghasilkan gabah 4,13 t/ha dan 4,12 t/ha. Penurunan dosis dari 550 kg ke 440 kg/ha hanya mengurangi hasil 10 kg, sehingga dosis NPK 440 kg/ha lebih memungkinkan untuk direkomendasikan sebelum mempertimbangkan faktor lainnya. Aplikasi N: P_2O_5 : K_2O dengan dosis 150: 75: 50 kg/ha memberikan bobot gabah kering yang tinggi, sedangkan aplikasi N: P_2O_5 : K_2O 150: 50: 50 kg/ha memberikan serapan P dan K yang tinggi pada padi hibrida (Kumar *et al.* 2005). Dalam penetapan rekomendasi pemupukan perlu memperhatikan kadar P dan K tanah. Pada tanah percobaan ini, kadar P tinggi dan K rendah, sehingga pemupukan dengan takaran 440 kg NPK/ha masing-masing dengan kadar N 66 kg N, P_2O_5 66 kg, dan K_2O 66 kg tidak sesuai dengan kondisi tanah.

Bobot kering jerami merupakan salah satu indikator efisiensi tanaman untuk mengalokasikan hasil fotosintesis ke bagian jerami dan biji. Idealnya, rasio

jerami dan gabah adalah 1:1 (Tabel 12). Akan tetapi, dari penelitian ini diperoleh rasio jerami dan gabah <1, sehingga dapat dinyatakan bahwa padi varietas Ciherang yang digunakan sebagai tanaman indikator mempunyai efisiensi yang tinggi dalam alokasi hasil fotosintesis. Untuk mengetahui pengaruh pupuk terhadap kualitas hasil di antaranya melalui parameter bobot 1.000 butir, tidak berbeda nyata antar perlakuan.

Bobot gabah kering pada perlakuan pupuk majemuk NPKS relatif sama dengan perlakuan NPK, namun rasio gabah dan jerami perlakuan NPKS lebih tinggi dari NPK. Dibandingkan dengan perlakuan NPK (Percobaan unit II), penambahan hara S sedikit meningkatkan bobot gabah kering, walaupun tidak nyata. Respon positif tanaman tidak selalu ditunjukkan oleh tanah yang berstatus S rendah (Sulaeman *et al.* 1984). Kebutuhan S tanaman berada dalam kisaran yang lebar, masing-masing tanaman mempunyai kebutuhan S yang spesifik dan bergantung pada fase pertumbuhannya (Dobermann and Fairhurst 2000).

Serapan Hara N, P, K dan S

Serapan hara N tanaman berkisar antara 30,28-48,27 kg/ha, P 3,19-6,30 kg/ha, dan K 56,26-92,52 kg/ha. Serapan N, P dan K tertinggi dicapai oleh perlakuan pupuk NPKS dosis 750 kg/ha yang berbeda nyata dengan NPKS 150 kg/ha untuk serapan N dan K, serta NPKS dosis 300 kg/ha untuk serapan P (Tabel 13). Hal sejalan dengan bobot kering gabah yang tinggi pada perlakuan pupuk NPKS 750 kg/ha. Serapan S berkisar antara 1,83-6,15 kg/ha. Serapan S tertinggi dicapai oleh perlakuan pupuk majemuk NPKS setara NPK standar yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan NPK standar, NPK standar + sulfur, dan pupuk majemuk NPKS 750 kg/ha.

Pemberian pupuk NPK yang ditambah pupuk S memberikan serapan S dan bobot kering gabah yang tinggi, fenomena ini menunjukkan tanaman padi respon terhadap hara S untuk meningkatkan bobot gabah

Tabel 12. Pengaruh pupuk NPK 15-15-15 (Unit II) terhadap bobot jerami dan gabah kering di Desa Galuga, Bogor, MK 2013.

Perlakuan	Berat 1.000 butir (g)	Jerami kering (t/ha)	Gabah kering (t/ha)	Rasio gabah/ jerami
Kontrol	27,95 a*)	4,43 c	3,58 b	0,82
NPK standar	25,94 a	7,03 a	4,30 ab	0,61
NPK 150	26,78 a	5,87 abc	3,99 b	0,68
NPK 300	26,32 a	5,13 bc	4,03 ab	0,78
NPK 450	26,59 a	5,47 bc	4,09 ab	0,75
NPK 600	29,79 a	6,27 ab	4,42 ab	0,70
NPK 750	27,05 a	7,33 a	4,16 ab	0,58

Angka selanjur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT.

kering sejalan dengan kadar hara S tanah awal yang rendah. Untuk pembentukan gabah diperlukan hara S yang berperan dalam pembentukan klorofil, protein serta fungsi dan metabolisme tanaman (Hawkesford 2012, Doberman *et al.* 1998).

Serapan hara N, P, dan K tanaman pada penelitian unit II berbeda, bergantung pada jenis hara (Tabel 14). Hal ini sama dengan serapan hara N, P, dan K pada penelitian unit I. Serapan N tanaman berkisar antara 32,30-57,94 kg/ha, P 3,30-5,80 kg/ha, dan K 49,95-93,68 kg/ha. Serapan N dan K tertinggi terdapat pada perlakuan NPK standar, sedangkan serapan P tertinggi pada perlakuan NPK 600. Perlakuan NPK 600 memberikan hasil gabah lebih tinggi dibandingkan dengan NPK standar.

Pemupukan NPK standar (250-50-75) yang setara dengan 112,5-18-27 kg N-P₂O₅-K₂O/ha memberikan hasil gabah setara dengan NPK 600 yang setara dengan 90-90-90 kg N-P₂O₅-K₂O. Ketidaksimbangan terjadi karena tanaman padi pada tanah ini membutuhkan N

Tabel 13. Pengaruh pupuk NPKS 15-15-15-5S (Unit I) terhadap serapan hara N,P,K dan S pada Inceptisol Galuga, Bogor, MK 2013.

Perlakuan	Serapan hara (kg/ha)			
	N	P	K	S
Kontrol	36,7 ab*)	4,5 ab	70,0 ab	1,8 e
NPK standar	40,2 ab	4,5 ab	86,7 ab	5,4 ab
NPKS 150	30,3 b	4,3 ab	56,3 b	2,7 de
NPKS 300	35,3 ab	3,2 b	71,8 ab	3,8 cd
NPK NPKS450	36,0 ab	5,6 ab	66,8 ab	4,2 bcd
NPKS 600	42,9 ab	5,0 ab	71,6 ab	4,1 bcd
NPKS 750	48,3 a	6,3 a	92,5 a	5,1 abc
NPK majemuk setara	43,7 ab	5,4 ab	90,3 a	6,2 a
NPK standar				
NPK standar + Sulfur	40,5 ab	4,8 ab	89,9 a	5,9 a

*) Angka pada kolom yang sama, diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT.

Tabel 14. Pengaruh pupuk NPK 15-15-15 (Unit II) terhadap serapan hara N, P dan K pada Inceptisol Galuga, Bogor, MK 2013.

Perlakuan	Serapan hara (kg/ha)		
	N	P	K
Kontrol	32,30 c*)	3,30 b	49,95 c
NPK standar	57,94 a	4,93 ab	61,14 bc
NPK 150	38,53 c	4,93 ab	55,50 c
NPK 300	44,03 b	5,16 a	93,68 a
NPK 450	44,08 b	5,76 a	77,69 b
NPK 600	47,30 b	5,80 a	84,26 ab
NPK 750	48,88 b	5,30 a	73,08 b

*) Angka pada kolom yang sama, diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT.

mendekati 100 kg, sedangkan hara P dan K tersedia lebih dari NPK majemuk. Kalium adalah unsur hara yang tergolong *luxury consumption* (Doberman *et al.* 1998), karena berapa pun tersedia dalam larutan tanah akan diserap oleh tanaman tanpa menimbulkan keracunan.

Nilai Relatif Efektivitas Agronomi

Perlakuan NPK standar + sulfur memberikan nilai RAE tertinggi, yaitu 109%. Berdasar nilai RAE maka perlakuan tersebut efektif meningkatkan bobot gabah kering. Nilai RAE terendah terdapat pada perlakuan NPKS 150 kg/ha. Hal ini menunjukkan pupuk NPKS dengan dosis 150 kg/ha tidak efektif meningkatkan hasil tanaman padi. Perlakuan NPKS 600 kg/ha memberikan nilai RAE yang cukup tinggi, sebesar 100%. Peningkatan dosis pupuk menjadi 750 kg/ha justru menurunkan nilai RAE. Perlakuan NPKS 600 kg/ha efektif meningkatkan bobot gabah kering dari 3,63 t/ha menjadi 4,67 t/ha yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk NPK standar dan terjadi peningkatan bobot gabah kering 29% dibanding kontrol dengan nilai RAE sebesar 100% (Tabel 15).

Nilai RAE pada penelitian ini berkisar antara 50% pada perlakuan NPK 15-15-15 dosis 150 kg/ha sampai 113% pada perlakuan NPK 15-15-15 dosis 600 kg/ha. Bila mengacu pada nilai RAE maka perlakuan NPK 15-15-15 dosis 600 kg/ha termasuk tertinggi, namun tidak

Tabel 15. Pengaruh pupuk NPKS 15-15-15-5S(Unit I) terhadap nilai relatif efektivitas agronomi di Desa Galuga, Bogor, MK 2013.

Perlakuan	RAE (%)
Kontrol	-
NPK standar	100
NPKS 150	25
NPKS 300	63
NPK NPKS 450	72
NPKS 600	100
NPKS 750	79
NPK majemuk setara NPK standar	72
NPK standar + Sulfur	109

Tabel 16. Pengaruh pupuk NPK 15-15-15-5 terhadap nilai relatif efektivitas agronomi di Desa Galuga, Bogor, MK 2013.

Perlakuan	RAE (%)
Kontrol	-
NPK standar	100
NPK 150	50
NPK 300	43
NPK NPK 450	58
NPK 600	113
NPK 750	76

sertamerta ditetapkan sebagai takaran rekomendasi terbaik, karena harus mempertimbangkan nilai B/C ratio (Tabel 16).

KESIMPULAN

1. Pupuk NPKS (15-15-15-5S) dengan dosis optimum 600 kg/ha efektif meningkatkan bobot gabah kering dari 3,63 t/ha menjadi 4,67 t/ha dan terjadi peningkatan bobot gabah kering 29% dibanding perlakuan kontrol dengan nilai RAE 100%.
2. Pupuk NPK (15-15-15) efektif meningkatkan pertumbuhan dan bobot gabah kering yang setara dengan NPK standar pada dosis 300 -750 kg /ha. Dosis optimum NPK 440 kg/ha ditunjukkan oleh capaian hasil gabah 4,12 t/ha dengan nilai RAE 58%.
3. Pupuk majemuk NPKS 750 kg/ha memberikan serapan N, P dan K tertinggi dan nyata meningkatkan P tersedia. Pupuk majemuk NPK dengan dosis 600 kg/ha memberikan serapan P tertinggi.
4. Pengkayaan pupuk majemuk NPKS formula 15-15-15-5S dengan sulfur tidak nyata meningkatkan bobot gabah kering.
5. Penggunaan pupuk majemuk NPK perlu disertai dengan pemupukan urea untuk memenuhi kebutuhan hara N pada fase-fase pertumbuhan padi. Tanpa pupuk urea maka dosis pupuk majemuk NPK yang dibutuhkan akan lebih tinggi. Bila dosis pupuk NPK 15:15:15 sebesar 300 kg/ha perlu disertai dengan pemupukan urea 150 kg/ha atau bila dosis NPK 450 kg/ha perlu disertai pemupukan urea 100 kg/ha.
6. Pada tanah yang berstatus hara S rendah, tanaman padi membutuhkan pemupukan S. Kebutuhan hara S bagi tanaman padi dapat dipenuhi dari pupuk majemuk NPKS.

DAFTAR PUSTAKA

- Arafah dan M.P. Sirappa. 2003. Kajian penggunaan jerami dan pupuk N, P, dan K pada lahan sawah irigasi. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan 4(1):15-24.
- Al-Jabri, M. 2006. Penetapan rekomendasi pemupukan berimbang berdasarkan analisis tanah untuk padi sawah. Jurnal Sumberdaya Lahan 1(2):25-35.
- Bi, L., J. Xia, K. Liu, D. Li, and X. Yu. 2014. Effects of long-term chemical fertilization on trends of rice yield and nutrient use efficiency under double rice cultivation in subtropical China. Plant Soil Environ. 60(12): 537 -543.

- BPTP Kalbar. 2013. Uji aplikasi pupuk NPK Phonska pada padi sawah di desa Andeng Kecamatan Temila Kabupaten Landak. <http://kalbar.litbang.pertanian.go.id/ind/>
- Blair, G.J., Mamaril, C.P. Pangerang Umar, Momuat, E.O. and Momuat, C. 1979. Sulfur nutrition of rice. 1. A survey of soils of South Sulawesi, Indonesia. *Agronomy Journal* 71:473-477.
- Buntan, A. dan M. Rauf. 1995. Pengaruh pemberian belerang pada padi sawah di lahan beririgasi Aluvial takalar dan Latosol Sinjai. *Agrikam* 10(1):47-54.
- Chien, S.H. 1996. Evaluation of Gafsa (Tunisia) and Djebel Onk (Algeria) phosphate rocks and soil testing of phosphate rock for direct application. *In* Nutrient Management for Sustainable Crop Production in Asia, Bali, Indonesia, 9-12 December 1996, p.175-185.
- Dobermann, A., K.G. Cassman, C.P. Mamaril, and J.E. Sheehy. 1998. Management of phosphorus, potassium, and sulfur in intensive, irrigated lowland rice. *Field Crops Research*, Volume 56: 113-138.
- Dobermann, A. and T. Fairhurst. 2000. Rice: Nutrient disorder and nutrient management. International Rice Research Institute. Potash and Phosphate Institute (PPI). Potash and Phosphate Institute of Canada (PPIC).
- Dierolf, T., T. Fairhurst, and E. Mutert. 2000. Soil fertility Kit: a toolkit for acid upland soil fertility management in Southeast Asia. PPI & PPIC.
- Gomez, K.A., and A.A. Gomez. 1984. Statistical procedures for agriculture research. An International Rice Research Institute Book. John Wiley and Sons.
- Hartatik, W. 2000. Efisiensi pemupukan N, P, dan K untuk optimalisasi produktivitas padi sawah intensifikasi. Prosiding Seminar Nasional Reorientasi Pendayagunaan Sumberdaya Tanah, Iklim dan Pupuk. Buku II. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian. p. 105-121.
- Hartatik, W. dan J. Sri Adiningsih. 2003. Evaluasi rekomendasi pemupukan NPK pada lahan sawah yang mengalami pelandaian produktivitas (*levelling off*). Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Sumberdaya Tanah dan Iklim. Bogor, 14-15 Oktober 2003: 17-36.
- Hawkesford, M. 2012. In L.J. De Kok *et al.* (Eds.) Sulfur metabolism in plants: Mechanisms and application to food security, and responses to climate change. *Proc. Int. Plants S Workshop*, Springer Netherlands. pp.11 -24.
- Kumar, S.K., R. Nagarajan, S.K. Natarajan, D. Jawahar, and B.J. Pandan. 2005. NPK fertilizers for Hybrid Rice (*Oryza Sativa* L.) Productivity in Alfisols of Southern Districts of Tamil Nadu. *Asian J. Plant Sci.* 4(6): 574 -576.
- Lunde, C., A. Zygadlo, H.T. Simonsen, P.L. Nielsen, A. Blennow, and A. Haldrup. 2008. Sulfur starvation in rice: the effect on photosynthesis, carbohydrate metabolism, and oxidative stress. *Physiologia Plantarum* 134: 508-512.
- Machay, A.D.J.K. Syers, and P.E.H. Gregg. 1984. Ability of chemical extraction procedures to assess the agronomic effectiveness of phosphate rock material. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 27:219-230.
- Machay, A.D., J.K. Syers and P.E.H. Gregg. 1984. Ability of chemical extraction procedures to assess the agronomic effectiveness of phosphate rock material. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 27: 219-230.
- Mengel, K. and E.A. Kirkby. 1982. Principles of plant nutrition. International Potash Institute. P.O. Box, CH-3048 Worblaufen-Bern/Switzerland.
- Peraturan Menteri Pertanian. 2011. Peraturan Menteri Pertanian No. 43/Permentan/SR.140/8/2011. Tentang Syarat dan Tata Cara Pendaftaran Pupuk An-organik. Kementerian Pertanian.
- Purnomo, J., D. Santoso, Heryad, dan S. Moersidi. 1992. Status belerang tanah-tanah sawah di Pulau Jawa. Prosiding Pertemuan Teknis Penelitian Tanah: Bidang Kesuburan dan Produktivitas Tanah. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor. p.103-112.
- Pusat Penelitian Tanah. 1993. Penilaian Angka-angka Hasil Analisa Tanah. Bogor.
- Putra, S. 2012. Pengaruh pupuk NPK tunggal, majemuk dan pupuk daun terhadap peningkatan produksi padi gogo varietas Situ Patenggang. *AGROTROP* 2(1):55-61.
- Samira, D, Sufardi, Zaitun, Chairunas, A. Gani, P. Slavich, and M. Mcleod. 2012. Effect of NPK fertilizer and biochar residue on paddy growth and yield of second planting. The Proceedings of The 2nd Annual International Conference Syiah Kuala University 2012 and The 8th MT-GT Uninet Biosciences Conference. Banda Aceh. p.157-161.
- Setyorini, D. dan A. Kasno. 2008. Neraca hara N, P, dan K, pada tanah Inceptisols dengan pupuk majemuk untuk tanaman padi. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 27(23):141-147.
- Setyorini, D., L.R. Widowati, dan S. Rochayati. 2004. Teknologi pengelolaan hara lahan sawah intensifikasi. *Dalam: Tanah Sawah dan Teknologi Pengelolaannya*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor. p.137-167.
- Setyorini, D., D.A. Suriadikarta, dan Nurjaya. 2010. Rekomendasi pemupukan padi di lahan sawah bukaan baru. *Dalam: Tanah Sawah Bukaan Baru*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. p.77-106.
- Sofyan, A., Nurjaya, dan A. Kasno. 2004. Status hara tanah sawah untuk rekomendasi pemupukan. *Dalam: Tanah Sawah dan Teknologi Pengelolaannya*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Badan Litbang Pertanian, Bogor.
- Sulaeman, M., S. Soepartini, dan M. Sudjadi. 1984. Hubungan antara kadar belerang tersedia dalam tanah dengan respon tanaman padi sawah. *Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk* 3:20-26.
- Widowati, L.R., dan Sri Rochayati. 2003. Identifikasi kahal hara S, Ca, Mg, Cu, Zn dan Mn pada tanah sawah intensifikasi. Prosiding Kongres Nasional VIII Himpunan Ilmu Tanah Indonesia (BUKU 2).
- Widowati, L.R., Sri Rochayati, S. Dwiningsih, dan J. Sriadiningsih. 2004. Pengaruh berbagai sumber dan takaran P serta kapur pada tanah sulfat masam potensial Tabunganen - Kalimantan Selatan. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Sumber Daya Tanah dan Iklim (BUKU II).
- Widowati, L.R. dan S. Rochayati. 2008. Pengelolaan hara untuk meningkatkan produktivitas lahan sawah bukaan baru di Harapan Masa-Tapin Kalimantan Selatan. Prosiding Seminar Nasional Sumberdaya Lahan Pertanian. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Bogor.
- Yun Jin. Ji, Ronggui Wu, and Rongle Liu. 2002. Rice production and fertilization in China. *Better Crops International – IPNI*. Vol.16. Special Supplement.

