

Efektivitas dan Neraca Hara Pupuk SNL dan SNP untuk Jagung pada Tanah Inceptisol di Bogor

Dedi Nursyamsi

Indonesian Agricultural Environment Research Institute (IAERI)
Jl. Raya Jakenan – Jaken, Km 05, PO Box 05, Pati 59182, Jawa Tengah

Naskah diterima : 16 Agustus 2011

Revisi Pertama : 07 September 2011

Revisi Terakhir : 21 September 2011

ABSTRAK

Percobaan lapang yang bertujuan untuk mempelajari efektivitas dan kontribusi hara pupuk SNL dan SNP terhadap tanaman jagung telah dilaksanakan pada tanah Inceptisol, di Bogor pada MK 2008. Percobaan terdiri dari 2 unit, yaitu unit SNL dan SNP dengan menggunakan tanaman indikator jagung hibrida varietas pioneer 21 (P21). Perlakuan ditata dalam Rancangan Acak Kelompok dengan 8 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan merupakan kombinasi dari 2 faktor, yaitu faktor pertama takaran pupuk NPK : 0, 25, 50, dan 100 persen dosis anjuran berdasarkan uji tanah, sedangkan faktor kedua adalah pupuk SNL : 0 dan 10 l/ha (unit I) dan SNP 0 dan 10 kg/ha (unit II). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian SNL dan SNP tidak efektif meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung apabila dosis NPK < 100 persen dosis anjuran. Pupuk SNL efektif meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung jika pupuk NPK diberikan dengan dosis 100 persen dosis anjuran. Pemberian 10 l/ha SNL pada pemupukan NPK 100 persen memberikan hasil biji dan keuntungan bersih tertinggi, yakni masing-masing 8,80 t/ha dan Rp. 6.155.000,-/ha/musim. Walaupun demikian pemberian SNL hanya menyumbang hara : 0,002 kg N; 0,003 kg P₂O₅; dan 0,002 kg K₂O per hektar. Dengan demikian peningkatan hasil biji tersebut sangat tergantung pada kontribusi ketersediaan hara N, P, dan K dalam tanah.

kata kunci: efektivitas, SNL, SNP, jagung, inceptisol

ABSTRACT

Field experiments aimed to study the effectiveness and nutrients contribution of SNL and SNP on maize growth were conducted at Inceptisol, in Bogor at DS 2008. The experiment consisted of 2 units, i.e. SNL and SNP, and used pioneer 21 variety of maize as plant indicator. The experiments used Randomize Complete Block Design with 8 treatments and 3 replicates. The treatments were combination of 2 factors. The first factor was rate of NPK application, i.e.: 0, 25, 50, and 100 percent of recommendation doses based on soil analyses and the second one was the application of SNL i.e. 0 and 10 l/ha (unit I) or SNP i.e. 0 and 10 kg/ha (unit II). The results showed that application of SNL and SNP were not effective in increasing maize growth unless NPK doses > 100 percent of recommendation doses. Application of 10 l/ha of SNL combined with 100 percent doses of NPK was effective in increasing maize growth and gave the highest grain yield (8.80 t/ha) as well as net profit (Rp. 6.155.000,-/ha/season). Nutrients contribution from the fertilizer, however, were only 0.002 kg N, 0.003 kg P₂O₅, and 0.002 kg K₂O per hectare. Thus, increase of the yield was depending on contribution of N, P, and K availabilities from the soils.

keywords: effectiveness, SNL, SNP, maize, inceptisols.

I. PENDAHULUAN

Pupuk merupakan salah satu faktor produksi penting selain lahan, tenaga kerja dan modal. Pemupukan berimbang memegang peranan penting dalam upaya meningkatkan hasil pertanian (Havlin, dkk. 1999). Rekomendasi pemupukan harus dibuat lebih rasional dan berimbang, yaitu berdasarkan kemampuan tanah menyediakan hara dan kebutuhan tanaman terhadap hara itu sendiri. Pupuk digunakan seperlunya saja baik jenis maupun jumlahnya karena pemupukan secara berlebihan menyebabkan efisiensi penggunaan pupuk rendah (boros) dan lingkungan tercemar. Sebaliknya pemberian pupuk yang terlalu rendah menyebabkan pemupukan tidak efektif sehingga produksi tanaman tidak optimal.

Kebijakan penghapusan subsidi serta mahalnya harga pupuk anorganik telah menumbuhkembangkan mekanisme pasar yang terbuka bagi pengadaan dan penyaluran berbagai jenis pupuk anorganik dan organik. Dalam upaya penertiban dan pengawasan kualitas pupuk anorganik yang beredar di pasaran, Departemen Pertanian telah menerbitkan Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 09/Kpts/TP.260/1/2003 tentang Persyaratan dan Tatacara Pendaftaran Pupuk Anorganik serta Keputusan Menteri Pertanian No. 02/Pert/HK.060/2/2006 tentang Persyaratan dan Tatacara Pendaftaran Pupuk Organik dan Pembena Tanah. Dalam keputusan tersebut ditetapkan bahwa semua pupuk anorganik serta pupuk organik dan pembena tanah yang akan diedarkan di pasaran harus mempunyai nomor pendaftaran. Untuk itu, perlu dilakukan uji mutu di laboratorium dan uji efektivitas pupuk di lapangan agar setiap pupuk yang beredar mempunyai mutu yang sesuai dengan standar dan efektif meningkatkan hasil tanaman dan atau memperbaiki kesuburan tanah.

Penggunaan pupuk N, P dan K dosis tinggi dan terus menerus terutama di lahan sawah intensifikasi memungkinkan hara mikro semakin ikut terkuras terangkut panen. Sisa hasil panen yang diangkut keluar tanpa usaha mengembalikan ke dalam tanah, selain ikut menguras hara tanah juga menurunkan bahan

organik tanah. Menurut Karama dkk. (1996) kadar C-organik sebagian besar lahan sawah intensifikasi di Indonesia kurang dari 2 persen. Kondisi bahan organik di lahan kering lebih parah dibandingkan di lahan sawah karena tingkat pelapukan bahan organik di lahan kering (dalam keadaan aerob) lebih tinggi daripada di lahan sawah (dalam keadaan anaerob). Kadar bahan organik yang rendah menyebabkan hara tanah yang ditambahkan kurang efisien, mikroorganisme tanah tidak berkembang, dan sifat fisik tanah seperti struktur, agregasi, serta retensi air tanah buruk.

Untuk meningkatkan produktivitas tanah maka pemberian bahan organik dan pemupukan mutlak diperlukan. Sri Adiningsih (1992) melaporkan bahwa kombinasi pemupukan N, P, dan K ditambah jerami 5 t/ha pada tanah sawah Inceptisol selama 4 musim tanam dapat meningkatkan hara N, P, K, Mg, KTK, Si dan C-organik serta stabilitas agregat tanah. Pupuk SNL (cair) dan SNP (padat) yang mengandung C-organik dan berbagai unsur hara berpeluang untuk meningkatkan produktivitas tanah baik di lahan sawah maupun lahan kering. Bertitik tolak dari pemikiran di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mempelajari efektivitas dan kontribusi hara pupuk SNL dan SNP terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung.

II. BAHAN DAN METODE

Percobaan efektivitas SNL dan SNP telah dilaksanakan pada tanah Latosol (Lembaga Penelitian Tanah, 1966) atau setara dengan Inceptisol, di Desa Situ Ilir, Kecamatan Cibungbulang, Kabupaten Bogor, Propinsi Jawa Barat pada MK 2008 dengan menggunakan tanaman jagung varietas pioneer 21 (P21) sebagai indikator. Hasil analisis pendahuluan contoh tanah dari lokasi percobaan disajikan pada Tabel 1. Perlakuan ditata dalam Rancangan Acak Kelompok dengan 8 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan merupakan kombinasi dari 2 faktor, yaitu faktor pertama takaran pupuk NPK : 0, 25, 50, dan 100 persen dosis anjuran berdasarkan uji tanah, sedangkan faktor kedua adalah pupuk SNL : 0 dan 10 l/ha (Tabel 2) atau pupuk SNP : 0 dan 10 kg/ha (Tabel 3).

Tabel 1. Hasil Analisis Tanah Sebelum Diberi Perlakuan pada Lokasi Uji Efektivitas Pupuk SNL dan SNP Pada Inceptisol

Karakteristik Tanah	Metode/Pengekstrak	Satuan	Ulangan		
			I	II	III
Tekstur	Pipet				
Pasir		%	6	5	5
Debu		%	37	42	46
Liat		%	57	53	49
pH H ₂ O	Air (1 : 2,5)	-	5.0	5.0	4.9
pH KCl	1 N KCl	-	4.1	4.0	4.0
Bahan organik					
C	Kurmies	%	1.63	1.62	1.86
N	Kjedahl	%	0.13	0.13	0.14
C/N		-	12	12	13
K-potensial (K ₂ O)	HCl 25%	mg kg ⁻¹	39	39	43
P-potensial (P ₂ O ₅)	HCl 25%	mg kg ⁻¹	907	911	987
P-tersedia (P ₂ O ₅)	Bray 1	mg kg ⁻¹	11	12	17
Nilai tukar kation					
Ca _{dd}	1 N NH ₄ OAc pH 7,0	Cmol(+) kg ⁻¹	6.29	6.18	6.71
Mg _{dd}	1 N NH ₄ OAc pH 7,0	Cmol(+) kg ⁻¹	1.21	1.11	1.15
K _{dd}	1 N NH ₄ OAc pH 7,0	Cmol(+) kg ⁻¹	0.04	0.04	0.04
Na _{dd}	1 N NH ₄ OAc pH 7,0	Cmol(+) kg ⁻¹	tt	tt	tt
KTK	1 N NH ₄ OAc pH 7,0	Cmol(+) kg ⁻¹	12.73	12.35	12.39
KB		%	59	59	64
Kemasaman					
Al _{dd}	1 N KCl	Cmol(+) kg ⁻¹	0.46	0.46	0.58
H _{dd}	1 N KCl	Cmol(+) kg ⁻¹	0.25	0.29	0.21

tt = tidak terukur

Tabel 2. Perlakuan Uji Efektivitas SNL untuk Jagung

Kode Perlakuan	SNL (l/ha)	Urea (kg/ha)	SP-36 (kg/ha)	KCl (kg/ha)
0-NPK0	0	0	0	0
0-NPK25	0	100	25	25
0-NPK50	0	200	50	50
0-NPK100 (standar)	0	400	100	100
SNL-NPK0	10	0	0	0
SNL-NPK25	10	100	25	25
SNL-NPK50	10	200	50	50
SNL-NPK100	10	400	100	100

Pupuk SNL diberikan pada saat tanaman berumur 1, 2, 3, 4, 5, 7, dan 9 minggu setelah tanam (MST). Pupuk tersebut diberikan dengan cara disemprotkan terhadap daun, batang, dan akar tanaman (sampai tanah) dengan dosis 3 sendok makan (+75 ml)/10 liter air/500 m² atau total penyemprotan setara dengan 10

liter/ha/musim. Aplikasi SNP sama dengan SNL kecuali dosisnya 2 sendok makan (+75 mg)/10 liter air/500 m² atau total penyemprotan setara dengan 10 kg/ha/musim. Pupuk SP-36 diberikan seluruhnya sebelum tanam. Pupuk urea dan KCl diberikan 2 kali yaitu sebelum penanamam dan saat tanaman berumur 28

hari setelah tanam (HST) masing-masing ½ dosis. Pemupukan dilakukan dengan cara mencampur pupuk dalam ember sesuai dengan dosisnya, kemudian disebar merata di larikan sepanjang baris tanaman dengan jarak sekitar 7-10 cm dari lubang tanaman/pangkal tanaman. Unsur hara lain selain yang diuji diberikan sebagai pupuk dasar dengan dosis yang sama untuk semua perlakuan.

Ukuran petak percobaan adalah 6 m x 5 m dengan jarak tanam 75 cm x 20 cm. Pengamatan dilakukan terhadap berat brangkasan dan tongkol basah saat panen. Setelah dikeringkan, brangkasan dan biji jagung pipilan kering ditimbang. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan analisis dengan tingkat ketelitian 5 persen berdasarkan *Duncan's Multiple range Test* (DMRT) dengan menggunakan program IRRISTAT. Selanjutnya *Relative Agronomic Effectiveness* (RAE) masing-masing pupuk dihitung menurut formula Machay, dkk., (1984). Nilai RAE adalah perbandingan antara kenaikan hasil karena penggunaan suatu pupuk dengan kenaikan hasil dengan penggunaan pupuk standar dikalikan 100.

menurut Kepmentan No. 2/Pert/HK.060/2/2006 tentang Pupuk Organik dan Pembenh Tanah. Sementara itu SNP tidak memenuhi syarat untuk digolongkan menjadi pupuk majemuk padat makro ataupun mikro menurut kriteria Kepmentan No. 09/Kpts/TP.260/1/2003 tentang Tatacara Pendaftaran Pupuk Anorganik.

3.1. Respon Tanaman Jagung terhadap Pupuk SNL

Pengaruh pemupukan NPK dan SNL terhadap produksi brangkasan dan biji kering disajikan pada Tabel 4. Pemupukan NPK nyata meningkatkan berat brangkasan kering, yaitu brangkasan kering meningkat dari 2,72 menjadi 5,84 t/ha atau terjadi peningkatan sekitar 115 persen akibat pemupukan NPK 100 persen. Pemberian SNL tidak nyata meningkatkan berat brangkasan kering baik tanpa maupun dengan dibarengi pemberian NPK. Berat brangkasan kering tertinggi didapat pada perlakuan kombinasi NPK 100 persen dan SNL 10 l/ha, yaitu mencapai 6,25 t/ha.

Seperti halnya pada brangkasan, pemupukan NPK nyata meningkatkan berat biji kering. Produksi biji kering meningkat dari

Tabel 3. Perlakuan Uji Efektivitas Saputra Nutrient Powder untuk Jagung

Kode Perlakuan	SNP (kg/ha)	Urea (kg/ha)	SP-36 (kg/ha)	KCl (kg/ha)
0-NPK0	0	0	0	0
0-NPK25	0	100	25	25
0-NPK50	0	200	50	50
0-NPK100 (standar)	0	400	100	100
SNP-NPK0	10	0	0	0
SNP-NPK25	10	100	25	25
SNP-NPK50	10	200	50	50
SNP-NPK100	10	400	100	100

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji mutu SNL dan SNP yang dilaksanakan oleh Laboratorium Kimia, Balai Penelitian Tanah Bogor telah dilaporkan oleh Nursyamsi (2007). Laporan tersebut menunjukkan bahwa SNL memenuhi syarat untuk digolongkan menjadi pupuk organik cair

sekitar 170 persen akibat penambahan NPK 100 persen. Pemberian SNL tidak nyata meningkatkan berat biji kering baik tanpa maupun dengan dibarengi pemberian NPK. Hasil biji kering tertinggi didapat pada kombinasi perlakuan NPK 100 persen dan SNL 10 l/ha, yaitu 8,80 t/ha.

Tabel 4. Pengaruh Pemupukan NPK dan SNL terhadap Produksi Brangkas dan Biji Kering Jagung pada Inceptisol

Perlakuan	Brangkas kering (t/ha)			Biji kering (t/ha)		
	SNL 0	SNL 10	Rataan	SNL 0	SNL 10	Rataan
NPK0	3,06 b ¹⁾	2,39 c	2,72 c	3,54 c	2,61 c	3,08 c
NPK25	4,28 ab	5,41 ab	4,84 ab	4,19 c	6,37 b	5,28 b
NPK50	4,46 ab	4,41 b	4,44 b	5,94 b	6,07 b	6,01 b
NPK100	5,43 a	6,25 a	5,84 a	7,91 a	8,80 a	8,36 a
Rataan	4,31 A	4,62 A		5,40 A	5,96 A	

¹⁾Angka dalam kolom yang sama (huruf kecil) atau baris yang sama (huruf besar) yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 persen menurut DMRT.

3.2. Efektivitas Pupuk SNL

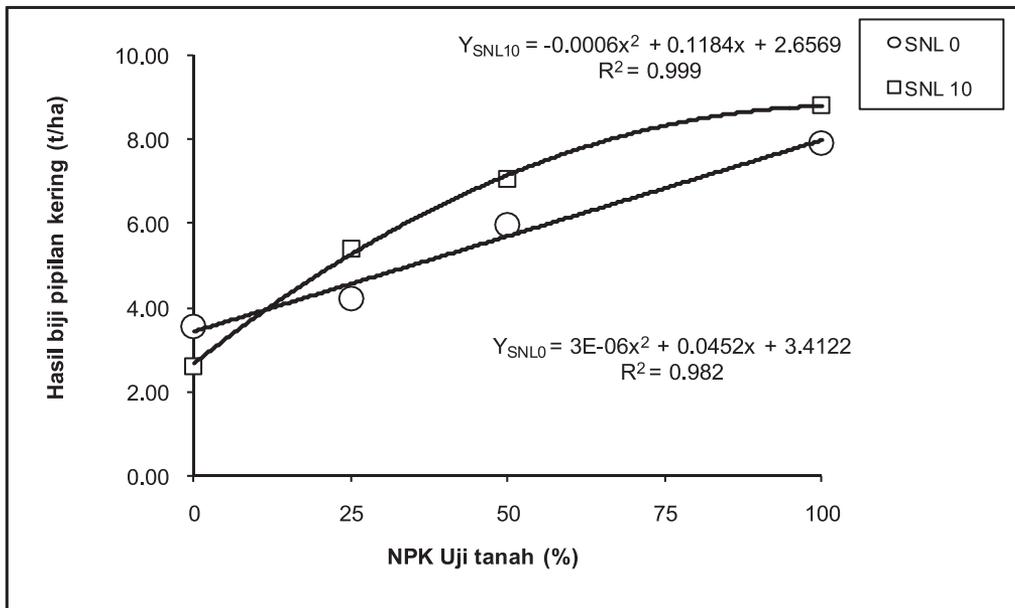
Nilai RAE penggunaan pupuk SNL pada berbagai takaran pupuk NPK disajikan pada Tabel 5. Nilai RAE perlakuan SNL pada takaran NPK < 100 persen adalah < 100 persen, bahkan perlakuan SNL tanpa NPK mempunyai nilai RAE < 0 persen. Sementara itu nilai RAE SNL pada takaran NPK 100 persen sebesar 120 persen. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan SNL tidak efektif dalam meningkatkan hasil tanaman jagung. SNL baru bisa efektif dalam meningkatkan hasil tanaman

jagung bila dibarengi dengan pemberian pupuk NPK 100 persen.

Pengaruh pupuk NPK dan kombinasinya dengan SNL terhadap berat biji kering disajikan pada Gambar 1. Gambar tersebut menunjukkan bahwa penggunaan SNL tanpa pemberian pupuk NPK tidak efektif dalam meningkatkan hasil biji kering. Hasil biji kering cenderung meningkat akibat pemberian SNL pada takaran NPK > 25 persen. Namun demikian peningkatan hasil biji kering akibat pemberian SNL secara statistik tidak nyata.

Tabel 5. Nilai RAE pada Uji Efektivitas Pupuk SNL pada Inceptisol Bogor

Perlakuan	RAE (%)
0-NPK100 (standar)	100
SNL-NPK0	-21
SNL-NPK25	42
SNL-NPK50	81
SNL-NPK100	120



Gambar 1. Pengaruh Pupuk NPK dan Kombinasinya dengan SNL terhadap Hasil Biji Kering Jagung pada Tanah Inceptisol

3.3. Analisis Usaha Tani Pupuk SNL

Analisis ekonomi sederhana penggunaan SNL dan kombinasinya dengan NPK terhadap hasil jagung pada Inceptisol di Bogor disajikan pada Tabel 6. Perhitungan dalam analisis ekonomi ini menggunakan asumsi harga biji kering jagung di tingkat petani sebesar Rp 1.250,-/kg. Selanjutnya harga pupuk urea Rp 1.200,-/kg, SP-36 Rp 1.800,-/kg, KCI Rp 3.000,-/kg, dan SNL Rp 50.000,-/liter. Aplikasi pupuk

NPK dan SNL masing-masing memerlukan tenaga 2 HOK/ha/aplikasi. Aplikasi NPK dilakukan sebanyak 2 kali sedangkan SNL 7 kali/musim. Bila upah tenaga Rp 25.000,-/HOK maka biaya aplikasi NPK sebesar Rp 100.000,-/ha/musim sedangkan SNL Rp 350.000,-/ha/musim. Selanjutnya biaya tetap usaha tani jagung memerlukan upah tenaga kerja dari pengolahan tanah hingga prosesing hasil panen sebesar Rp 2.000.000/ha/musim dan biaya jagung hibrida Rp 460.000/ha/musim.

Tabel 6. Analisis Ekonomi Sederhana pada Uji Efektivitas Pupuk SNL untuk Jagung pada Tanah Inceptisol

Perlakuan	Hasil t/ha	Tenaga	Aplikasi NPK	Aplikasi SNP	Benih	NPK		Jumlah input	Output	Keuntungan
						NPK	SNP			
Rp/ha/musim (ribu)										
0-NPK0	3,54	2000	0	0	460	0	0	2460	3975	1515
0-NPK25	4,19	2000	100	0	460	240	0	2800	5175	2375
0-NPK50	5,94	2000	100	0	460	480	0	3040	6587,5	3547,5
0-NPK100	7,91	2000	100	0	460	960	0	3520	8750	5230
SNL-NPK0	2,61	2000	0	350	460	0	500	3310	2375	-935
SNL-NPK25	5,38	2000	100	350	460	240	500	3650	6350	2700
SNL-NPK50	7,06	2000	100	350	460	480	500	3890	8600	4710
SNL-NPK100	8,80	2000	100	350	460	960	500	4370	10525	6155

Penggunaan NPK 100 persen dapat memberikan hasil biji kering sebesar 7,91 t/ha sehingga memberikan pendapatan kotor sebesar 8,75 juta/ha atau pendapatan bersih sekitar Rp 5,23 juta/ha. Penggunaan SNL tanpa pemberian NPK memberikan produksi biji kering hanya 2,61 t/ha sehingga memberikan pendapatan kotor Rp 2,38 juta/ha atau pendapatan bersih < 0. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan SNL saja justru membuat usaha tani merugi. Apabila SNL dikombinasikan dengan pupuk NPK maka keuntungan bersih meningkat menjadi Rp 2,70 juta/ha (NPK 25 persen), Rp 4,71 juta/ha (NPK 50 persen), dan Rp 6,15 juta/ha (NPK 100 persen).

Apabila dibandingkan dengan penggunaan pupuk standar (NPK 100 persen) maka keuntungan dari penggunaan SNL dengan NPK 25 persen turun sebesar Rp 2,53 juta/ha dan dengan NPK 50 persen turun sebesar Rp 0,52 juta/ha. Namun demikian keuntungan usaha tani meningkat sebesar Rp 0,92 juta/ha bila penggunaan SNL dikombinasikan dengan pupuk NPK 100 persen. Uraian di atas menunjukkan bahwa penggunaan SNL yang dikombinasikan dengan pupuk NPK100 persen memberikan keuntungan usaha tani tertinggi, yaitu keuntungan bersih sebesar Rp 6.155.000,-/ha/musim.

3.4. Respon Tanaman Jagung Terhadap Pemupukan SNP

Pengaruh pemupukan NPK dan SNP terhadap produksi brangkasan dan biji kering disajikan pada Tabel 7. Pemupukan NPK nyata meningkatkan berat brangkasan kering, yaitu brangkasan kering meningkat dari 2,97 menjadi 7,08 t/ha atau terjadi peningkatan sekitar 138 persen akibat pemupukan NPK 100 persen. Pemberian SNP tidak nyata meningkatkan berat brangkasan kering baik tanpa maupun dengan dibarengi pemberian NPK. Kombinasi pupuk NPK dan SNP juga tidak berpengaruh nyata terhadap produksi brangkasan kering. Berat brangkasan kering tertinggi didapat pada perlakuan kombinasi NPK 100 persen dan SNL 10 l/ha, yaitu mencapai 7,28 t/ha.

Seperti halnya pada brangkasan, pemupukan NPK juga nyata meningkatkan berat biji kering. Produksi biji kering meningkat dari 2,82 menjadi 9,08 t/ha atau terjadi peningkatan sekitar 222 persen akibat penambahan NPK 100 persen. Pemberian SNP tidak nyata meningkatkan berat biji kering baik tanpa maupun dengan dibarengi pemberian NPK. Demikian pula kombinasi pupuk NPK dan SNP tidak berpengaruh nyata terhadap produksi biji kering. Hasil biji kering tertinggi didapat pada perlakuan standar (NPK 100 persen), yaitu mencapai 9,22 t/ha.

Tabel 7. Pengaruh Pemupukan NPK dan SNP terhadap Produksi Brangkasan dan Biji Kering Jagung pada Inceptisol di Bogor

Perlakuan	Brangkasan kering (t/ha)			Biji kering (t/ha)		
	SNP0	SNP10	Rataan	SNP0	SNP10	Rataan
NPK0	2,97 c ¹⁾	2,86 c	2,92 d	2,98 d	2,66 d	2,82 d
NPK25	4,26 bc	4,36 bc	4,31 c	4,64 c	5,28 c	4,96 c
NPK50	5,46 b	5,48 b	5,47 b	6,17 b	6,61 b	6,39 b
NPK100	7,08 a	7,28 a	7,18 a	9,22 a	8,94 a	9,08 a
Rataan	4,94 A	5,00 A		5,75 A	5,87 A	

¹⁾Angka dalam kolom yang sama (huruf kecil) atau baris yang sama (huruf besar) yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 persen menurut DMRT.

3.5. Efektivitas Pupuk SNP

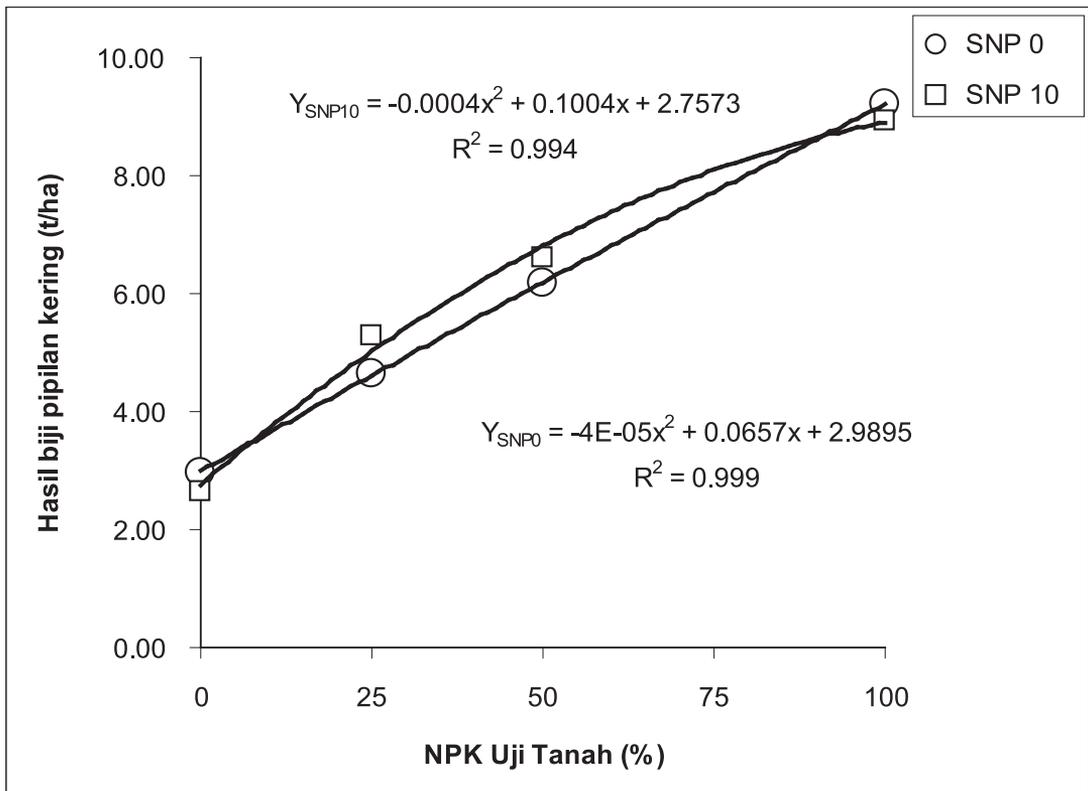
Nilai RAE penggunaan pupuk SNP pada berbagai takaran pupuk NPK disajikan pada Tabel 8. Nilai RAE perlakuan SNP pada semua takaran NPK < 100 persen, bahkan perlakuan SNP tanpa NPK mempunyai nilai RAE < 0 persen. Sementara itu nilai RAE SNP pada takaran NPK 100 persen hanya 96 persen. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan SNP tidak efektif dalam meningkatkan hasil tanaman jagung meskipun dibarengi dengan

penambahan pupuk NPK.

Pengaruh pupuk NPK dan kombinasinya dengan SNP terhadap berat biji kering disajikan pada Gambar 2. Gambar tersebut menunjukkan bahwa penggunaan SNP tanpa pemberian pupuk NPK tidak efektif dalam meningkatkan hasil biji kering. Hasil biji kering cenderung meningkat akibat pemberian SNP pada takaran NPK > 25 persen. Namun demikian peningkatan hasil biji kering akibat pemberian SNP secara statistik tidak nyata.

Tabel 8. Nilai RAE Pada Uji Efektivitas Pupuk SNP Pada Inceptisol Bogor

Perlakuan	RAE (%)
0-NPK100 (standar)	100
SNP-NPK0	-5
SNP-NPK25	37
SNP-NPK50	58
SNP-NPK100	96



Gambar 2. Pengaruh Pupuk NPK dan Kombinasinya dengan SNP terhadap Hasil Biji Kering Jagung pada Uji Efektivitas SNP di Inceptisol Bogor

3.6. Analisis Usaha Tani Pupuk SNP

Analisis ekonomi sederhana penggunaan SNP dan kombinasinya dengan NPK terhadap hasil jagung di Inceptisol Bogor disajikan pada Tabel 9. Perhitungan dalam analisis ekonomi ini menggunakan asumsi harga SNP Rp 50.000,-/kg. Sementara itu biaya produksi lainnya seperti upah tenaga, harga benih, pupuk urea, SP-36, dan KCl, serta harga biji jagung menggunakan asumsi seperti yang telah diuraikan sebelumnya.

Penggunaan NPK 100 persen dapat memberikan hasil biji kering sebesar 9,22 t/ha sehingga memberikan pendapatan kotor sebesar 11,20 juta/ha atau pendapatan bersih sekitar Rp. 7,68 juta/ha. Penggunaan SNP tanpa pemberian NPK memberikan produksi biji kering hanya 2,66 t/ha sehingga memberikan pendapatan kotor sekitar Rp. 2,18 juta/ha atau pendapatan bersih < 0. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan SNP saja justru membuat usaha tani merugi. Apabila SNP dikombinasikan dengan pupuk NPK maka keuntungan bersih meningkat menjadi Rp. 1,23 juta/ha (NPK 25 persen), Rp. 3,76 juta/ha (NPK 50 persen), dan Rp 7,13 juta/ha (NPK 100 persen).

Apabila dibandingkan dengan penggunaan pupuk standar (NPK 100 persen) maka keuntungan dari penggunaan SNP dengan NPK 25 persen turun sebesar Rp. 6,46 juta/ha, dengan NPK 50 persen turun sebesar Rp. 3,92 juta/ha, dan dengan NPK

100 persen turun sebesar Rp. 0,55 juta/ha. Uraian di atas menunjukkan bahwa penggunaan SNP yang dikombinasikan dengan pupuk NPK 100 tidak menguntungkan bahkan merugi bila dibandingkan pupuk standar (NPK 100 persen).

3.7. Pendugaan Neraca Hara

Tanaman memerlukan unsur hara untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Hara makro (N, P, K, Ca, Mg, dan S) serta hara mikro (Fe, Mn, Cu, Zn, B, dan Mo) diambil tanaman dari dalam tanah baik secara langsung maupun tidak langsung (melalui pemupukan). Tergantung varietas tanaman dan kondisi lingkungan (tanah dan iklim), tanaman jagung mengambil hara dari dalam tanah sekitar : 115 kg N, 20 kg P, 75 kg K, 16 kg Mg, 9 kg Ca, dan 12 kg S untuk menghasilkan 4,5 t/ha gabah kering (Dierolf dkk., 2001). Penelitian lainnya yang dilaksanakan di beberapa jenis tanah Alfisol dan Ultisol menunjukkan bahwa untuk menghasilkan tiap ton biji kering, tanaman jagung mengambil hara dari dalam tanah : 11 kg N; 3,34 kg P; 4,06 kg K; 0,90 kg S; 1,31 kg Mg; 0,237 kg Ca; 0,03 kg Fe; 0,023 kg Zn; 0,005 kg B; 0,004 kg Mn; dan 0,003 kg Cu (Hekman dkk., 2003). Selain itu Anonim (2007) juga melaporkan bahwa unsur hara yang diambil dari tanah untuk menghasilkan tiap ton biji kering adalah : 16 kg N; 3,3 kg P; 4,2 kg K; 2,8 kg S; dan 2,8 kg Mg.

Tabel 9. Analisis Ekonomi Sederhana Pada Uji Efektivitas Pupuk SNP Untuk Jagung Pada Inceptisol Bogor

Perlakuan	Hasil t/ha	Tenaga	Aplikasi NPK	Aplikasi SNP	Benih	NPK	SNP	Jumlah input	Output	Keuntungan
0-NPK0	2,98	2000	0	0	460	0	0	2460	2612,5	152,5
0-NPK25	4,64	2000	100	0	460	240	0	2800	4675	1875
0-NPK50	6,17	2000	100	0	460	480	0	3040	6425	3385
0-NPK100	9,22	2000	100	0	460	960	0	3520	11200	7680
SNP-NPK0	2,66	2000	0	350	460	0	500	3310	2187,5	-1122,5
SNP-NPK25	5,28	2000	100	350	460	240	500	3650	4875	1225
SNP-NPK50	6,61	2000	100	350	460	480	500	3890	7650	3760
SNP-NPK100	8,94	2000	100	350	460	960	500	4370	11500	7130

Penelitian peninjauan hara di lahan kering untuk jagung dengan menggunakan contoh tanah yang diambil dari berbagai pelosok tanah air menunjukkan bahwa C-organik, hara N, P, dan K umumnya menjadi faktor pembatas pertumbuhan tanaman (Nursyamsi dkk., 2002). Hal ini berarti bahwa bahan organik dan hara NPK harus ditambahkan ke dalam tanah agar hasil tanaman optimal. Sementara itu hara lainnya belum perlu ditambahkan karena hara yang tersedia di dalam tanah atau air irigasi sudah mencukupi kebutuhan tanaman.

Ditinjau dari aspek neraca hara N, P, dan K di dalam tanah, penggunaan SNL 10 l/ha hanya menyumbangkan hara setara dengan

0,002 kg N; 0,003 kg P₂O₅, dan 0,002 kg K₂O, sedangkan SNP 10 kg/ha (Nursyamsi, 2007) setara dengan 1,149 kg N; 0,581 kg P₂O₅, dan 0,550 kg K₂O per ha (Tabel 10). Jumlah tersebut sangat jauh di bawah pupuk NPK 100 persen dosis anjuran uji tanah yang dapat menyumbang hara : 180, 36, dan 60 kg/ha untuk N, P₂O₅, dan K₂O (Tabel 11-12). Kontribusi hara dari SNL atau SNP tidak mampu mencukupi kebutuhan hara tanaman jagung yang mencapai 16 kg N, 8 kg P₂O₅, dan 5 kg K₂O untuk setiap tingkat hasil 1 t/ha biji kering. Hal inilah yang menyebabkan pemupukan NPK nyata meningkatkan brangkasan dan biji kering (Tabel 4 dan 7), sedangkan pupuk SNL dan SNP tidak.

Tabel 10. Kontribusi hara N, P, dan K dari pupuk NPK, SNL, dan SNP

Variabel	Satuan	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Hasil analisis NPK100%	%	45	36	60
Hasil analisis SNL	%	0,020	0,031	0,019
Hasil analisis SNP	%	11,485	5,807	5,498
NPK100% (400-100-100) kg/ha	kg/ha	180	36	30
SNL 10 liter/ha	kg/ha	0,002	0,003	0,002
SNP 10 kg/ha	kg/ha	1,149	0,581	0,550
SNL 5 l/ha + SNP 5 kg/ha	kg/ha	0,575	0,292	0,276
Serapan hara untuk setiap 1 t/ha biji kering	kg/ha	16	8	5

Tabel 11. Neraca Hara untuk Jagung pada Uji Efektivitas Pupuk SNL pada Inceptisol

Perlakuan	Hasil biji t/ha	Pemasukan (kg/ha)			Pengeluaran (kg/ha)			Neraca hara (kg/ha)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
0-NPK0	3,54	0	0	0	57	27	18	-57	-27	-18
0-NPK25	4,19	45	9	15	67	32	21	-22	-23	-6
0-NPK50	5,94	90	18	30	95	45	30	-5	-27	0
0-NPK100	7,91	180	36	60	127	60	40	53	-24	20
SNL-NPK0	2,61	0	0	0	42	20	13	-42	-20	-13
SNL-NPK25	5,38	45	9	15	86	41	27	-41	-32	-12
SNL-NPK50	7,06	90	18	30	113	53	36	-23	-35	-6
SNL-NPK100	8,80	180	36	60	141	67	45	39	-31	15

Tabel 12. Neraca Hara untuk Jagung pada Uji Efektivitas Pupuk SNP pada Inceptisol.

Perlakuan	Hasil biji t/ha	Pemasukan (kg/ha)			Pengeluaran (kg/ha)			Neraca hara (kg/ha)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
0-NPK0	2,98	0	0	0	48	23	15	-48	-23	-15
0-NPK25	4,64	45	9	15	74	35	23	-29	-26	-8
0-NPK50	6,17	90	18	30	99	47	31	-9	-29	-1
0-NPK100	9,22	180	36	60	147	70	47	33	-34	13
SNP-NPK0	2,66	1	1	1	43	20	13	-41	-20	-13
SNP-NPK25	5,28	46	10	16	85	40	27	-38	-30	-11
SNP-NPK50	6,61	91	19	31	106	50	33	-15	-31	-3
SNP-NPK100	8,94	181	37	61	143	68	45	38	-31	15

Penggunaan pupuk NPK 100 persen (urea 400, SP-36 100, dan KCl 100 kg/ha) dapat memperbaiki neraca hara N, P, dan K tanaman sedangkan SNL 10 l/ha dan SNP 10 kg/ha tidak (Tabel 11-12). Pupuk SNL baru bisa efektif dalam meningkatkan hasil jagung apabila dibarengi dengan pemberian pupuk NPK 100 persen (Tabel 4 dan 7). Hal ini disebabkan karena kebutuhan hara tanaman sebagian besar telah dipenuhi oleh pupuk NPK 100 persen dan kebutuhan tanaman lainnya seperti C-organik, hormon, dan lain-lain dipenuhi oleh pupuk SNL). Dengan demikian maka efektivitas pupuk SNL sangat tergantung kepada ketersediaan hara di dalam tanah. Bila hara di dalam tanah tinggi maka SNL efektif dan sebaliknya bila hara tanah rendah maka SNL tidak efektif.

Apabila hasil biji yang diperoleh dengan pemberian SNL 10 l/ha atau SNP 10 kg/ha saja (tanpa pemberian pupuk NPK) mencapai sekitar 2,60 t/ha (Tabel 4 dan 7), maka jumlah hara yang diambil dari dalam tanah sekitar 41,6 kg N; 20,8 kg P₂O₅; dan 13 kg K₂O per ha per musim. Kontribusi hara N, P, dan K dari kedua pupuk tersebut sangat jauh dari mencukupi, masing-masing hanya 0,002-0,003-0,002 dan 1,149-0,581-0,550 kg/ha berturut-turut untuk N, P₂O₅, dan K₂O. Hal ini berarti bahwa penggunaan SNL dan SNP saja akan menguras unsur hara di dalam tanah dan dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan tanah menjadi miskin (tidak produktif). Hal ini ditandai dengan nilai neraca

hara yang semakin negatif bila pemberian SNL dan SNP tidak dibarengi pupuk NPK (Tabel 13-14). Hal ini juga yang menjadi penyebab penurunan produksi brangkasan dan biji kering akibat pemberian SNL dan SNP tanpa dibarengi pupuk NPK (Tabel 4 dan 7).

Pemberian SNL pada takaran NPK 100 persen sebenarnya dapat meningkatkan hasil biji 890 kg/ha atau pendapatan meningkat Rp 925.000,-/ha pada harga biji jagung Rp 1.250,-/kg. Sementara itu pemberian SNP tidak meningkatkan hasil biji kering sehingga pendapatan menurun. Namun demikian neraca hara perlakuan SNL dengan NPK 100 persen tidak lebih baik dibandingkan neraca hara perlakuan NPK 100 persen. Bahkan neraca hara perlakuan penggunaan SNL atau SNP tanpa pemberian NPK jauh lebih buruk dibandingkan neraca hara perlakuan NPK 100 persen (Tabel 11-12). Dengan demikian maka pemberian SNL dan atau SNP saja (tanpa pupuk NPK 100 persen) tidak direkomendasikan karena akan menyebabkan tanah menjadi miskin.

IV. PENUTUP

Pertama, pemberian SNL dan SNP tidak efektif meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung apabila dosis NPK < 100 persen dosis anjuran. Pupuk SNL efektif meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung jika pupuk NPK diberikan dengan dosis 100 persen dosis anjuran.

Kedua, pemberian 10 l/ha SNL pada pemupukan NPK 100 persen memberikan hasil biji dan keuntungan bersih tertinggi, yakni masing-masing 8,80 t/ha dan Rp. 6.155.000,-/ha/musim. Walaupun demikian pemberian SNL hanya menyumbang hara : 0,002 kg N; 0,003 kg P₂O₅; dan 0,002 kg K₂O per hektar. Dengan demikian peningkatan hasil biji tersebut sangat tergantung pada kontribusi ketersediaan hara N, P, dan K dalam tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2007. *Nutrient removal rate for maize*. <http://www.pioneer.co.nz>
- Departemen Pertanian. 2003. *Keputusan Menteri Pertanian No. 09/Kpts/TP.260/1/2003 tentang Persyaratan dan Tatacara Pendaftaran Pupuk Anorganik*. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Departemen Pertanian. 2006. *Keputusan Menteri Pertanian No. 02/Pert/HK.060/2/2006 tentang Pupuk Organik dan Pembenh Tanah*. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Dierolf, T., T. Fairhurst, dan Ernst Mutert. 2001. *Soil Fertility Kit. A toolkit for acid, upland soil fertility management in Souteast Asia*. Potash and Phosphate Institute (PPI).
- Havlin, J.L., J.D. Beaton, S.L. Tisdale, dan W.L. Nelson. 1999. *Soil Fertility and Fertilizers. An Introduction to Nutrient Management*. 6th Ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey. Pp. 497.
- Heckman, J.R., J.T. Sims, D.B. Beegle, F.J. Coale, S.J. Herbert, T.W. Bruulsema, dan W.J. Bamka. 2003. *Agronomy Journal* 95: 587-591.
- Karama, A.S., Sri Adiningsih, dan D. Nursyamsi. 1996. Peningkatan produktivitas tanaman pangan melalui pertanian organik. Makalah dipresentasikan pada *Seminar Nasional Penerapan Teknologi Pertanian Organik*. Universitas Siliwangi Tasikmalaya, 15 Mei 1996 (Tidak dipublikasikan).
- Lembaga Penelitian Tanah. 1966. *Peta Tanah Tinjau Propinsi Jawa Barat, Skala 1:250.000*. Lembaga Penelitian Tanah, Bogor.
- Machay, A.D., J.K. Syers, dan P.E.H. Gregg. 1984. Ability of chemical extraction procedure to

assess the agronomic effectiveness of phosphate rock material. *New Zealand Journal of Agriculture Research* 27: 219-230.

- Nursyamsi, D., A. Budiarto, dan L. Anggria. 2002. Pengelolaan kahat hara pada Inceptisols untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung. *Jurnal Tanah dan Iklim* 20: 56-68.
- Nursyamsi, D. 2007. Uji Efektivitas Nutrisi Saputra untuk Tanaman Padi Sawah. Makalah dipresentasikan pada *Forum Seminar Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian*. Bogor tanggal 21 Mei 2007.

- Sri Adiningsih. 1992. Peranan efisiensi penggunaan pupuk untuk melestarikan swasembada pangan. *Orasi Pengukuhan Ahli Peneliti Utama*. Bogor, 24 April 1992.

BIODATA PENULIS :

Dedi Nursyamsi, dilahirkan pada tanggal 23 Juni 1964 di Ciamis. Saat ini menjabat sebagai Direktur Indonesian Agricultural Environment Research Institute (IAERI) sekaligus sebagai Peneliti Utama. Beliau menyelesaikan pendidikan S1 pada tahun 1987 bidang Ilmu Tanah di Institut Pertanian Bogor (IPB), S2 tahun 2000 bidang Nutrisi Tanaman di Universitas Hokkaido, Jepang dan S3 bidang Kesuburan Tanah di Institut Pertanian Teknologi Bogor (IPB).