

DINAMIKA N MINERAL AKIBAT APLIKASI PUPUK NPK KEBOMAS BERBASIS AMONIUM DAN NITRAT 25-7-7 PADA TANAMAN BUNCIS

Sanindya Rivaliati, Retno Suntari, Cahyo Prayogo*

Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya

*penulis korespondensi: cahyoprayogo@yahoo.com

Abstract

Nitrogen is needed by plants in a sufficient level. This study was aimed to understand the influence of NPK Kebomas ammonium and nitrate based 25-7-7 combined with Petrobiofertil fertilizer on soil chemical properties and common bean production. Treatments tested in this study were P0 (control), P1-P4 (NPK 25-7-7 + nitrate 0-3%), P5-P8 (NPK 25-7-7 + nitrate 0-3% + Petrobiofertil). The nine treatments were arranged in a randomized block design with three replicates. The results showed that application of NPK fertilizer 25-7-7 combined with Petrobiofertil fertilizer gave significant effects on nitrogen, ammonium, nitrate, phosphorus, potassium and pH of the soil studied. The addition of fertilizer (NPK 25-7-7 + Nitrate 3%) + Petrobiofertil affected plant weights, weight of pods, weight of seeds, weight of skins and the number of pods were higher than other treatments.

Keywords : common bean, nitrogen, NPK fertilizer, petrobiofertil fertilizer

Pendahuluan

Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan jenis sayuran buah yang termasuk famili *Leguminosae* yang cocok dibudidayakan dan dapat berproduksi dengan baik pada dataran rendah dan dataran tinggi. Produksi terbesar dihasilkan di negara Brazil, China, India, Mexico dan USA, dengan penghasilan antara 600 kg ha⁻¹ di Mexico dan 1600 kg ha⁻¹ di USA. Sedangkan produksi tanaman buncis di Indonesia mencapai 327.378 ton pada tahun 2013 (BPS, 2015).

Unsur nitrogen dibutuhkan oleh tanaman legum dalam jumlah yang cukup untuk dapat tumbuh dengan baik, namun keberadaan unsur nitrogen di dalam tanah seringkali tidak dapat mencukupi apa yang dibutuhkan oleh tanaman (Montanez *et al.*, 1995; Serraj and Adu-Gyamfi, 2004; Hungria *et al.*, 2014). Keberadaan nitrogen yang dibutuhkan oleh tanaman banyak terdapat di udara sebanyak 80% dalam bentuk N₂ yang tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Hamdi, 2002). Tanaman dan mikroba

umumnya mendapatkan asupan nitrogen dari senyawa nitrogen yang berbentuk amonium (NH₄⁺) dan nitrat (NO₃⁻). Tanaman kacang-kacangan seperti buncis dan kedelai, akarnya memiliki bintil-bintil berisi bakteri yang mampu menambat nitrogen langsung dari udara, sehingga nitrogen di dalam tanah yang telah diserap tanaman dapat digantikan. Penelitian ini dilakukan di daerah Cangar dengan jenis tanah Andisol.

Berdasarkan hasil analisis tanah sebelum perlakuan menunjukkan bahwa unsur N total sedang, unsur P₂O₅ sangat tinggi dan C-Organik tinggi-sedang. Selain itu menurut hasil dari evaluasi lahan menunjukkan bahwa tanaman buncis apabila di tanam di daerah Cangar adalah S1 (sangat sesuai). Sehingga diperlukan penambahan pupuk organik untuk menyeimbangkan jumlah unsur hara di dalam tanah dan meningkatkan hasil produksi tanaman buncis. Hal ini didukung oleh penelitian Widyastuti (2009), dimana penambahan pupuk anorganik NPK dan

pupuk organik “Petrobiofertil” mampu meningkatkan produktivitas tanaman yang dibudidayakan. Peningkatan ini disebabkan oleh pengaruh dari beberapa mikroba yang terkandung di dalam Petrobiofertil, seperti mikroba penambat N, pelarut fosfat dan perombak bahan organik.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk NPK Kebomas berbasis amonium dan nitrat 25-7-7 yang dikombinasikan dengan pupuk hayati Petrobiofertil terhadap unsur kimia tanah dan hasil produksi tanaman buncis. Sehingga akan didapatkan dosis pupuk optimal untuk tanaman buncis agar residu unsur kimia yang ditinggalkan di dalam tanah dalam jumlah yang sedikit dan hasil produksinya dapat maksimal.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang yang berlokasi di Cangar Batu, Jawa Timur. Sedangkan untuk analisis sampel tanah dan jaringan tanaman dilakukan di Laboratorium Tanah dan Kimia Kompartemen Riset PT. Petrokimia Gresik dan Laboratorium Kimia Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang pada bulan Maret sampai dengan Juni 2015. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok sederhana dengan kombinasi 9 perlakuan dan 3 ulangan (Tabel 1). Tahapan penelitian meliputi persiapan lahan, penanaman dan perawatan, pemupukan, pengambilan sampel tanah dan panen.

Tabel 1. Perlakuan Penelitian

Kode	Perlakuan	Dosis pupuk per bedeng (g)				
		NPK 25-7-7	Petrobiofertil	Pupuk Tambahan		
				ZA	SP36	KCI
P0	Kontrol (tanpa pupuk)	0	0	0	0	0
P1	450 kg ha ⁻¹ (NPK 25-7-7 + Nitrat 0%)	108	24	0	27	8,88
P2	450 kg ha ⁻¹ (NPK 25-7-7 + Nitrat 1%)	108	24	0	27	8,88
P3	450 kg ha ⁻¹ (NPK 25-7-7 + Nitrat 2%)	108	24	0	27	8,88
P4	450 kg ha ⁻¹ (NPK 25-7-7 + Nitrat 3%)	108	24	0	27	8,88
P5	450 kg ha ⁻¹ (NPK 25-7-7 + Nitrat 0%) + 100 kg ha ⁻¹ Petrobiofertil	108	24	0	27	8,88
P6	450 kg ha ⁻¹ (NPK 25-7-7 + Nitrat 1%) + 100 kg ha ⁻¹ Petrobiofertil	108	24	0	27	8,88
P7	450 kg ha ⁻¹ (NPK 25-7-7 + Nitrat 2%) + 100 kg ha ⁻¹ Petrobiofertil	108	24	0	27	8,88
P8	450 kg ha ⁻¹ (NPK 25-7-7 + Nitrat 3%) + 100 kg ha ⁻¹ Petrobiofertil	108	24	0	27	8,88

Pengamatan penelitian dilakukan pada sampel tanah dan tanaman. Tinggi tanaman diukur pada umur 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70, 77,

84 dan 91 HST. Bobot tanaman kering panen, bobot polong kering panen, bobot biji kering panen, bobot kulit kering panen, dan jumlah

nodul diamati pada umur 91 HST. Serapan N oleh tanaman diamati pada umur 20,40 dan 91 HST. Kadar air, pH ekstrak air, pH ekstrak KCl 1M, N total, N-NH₄⁺, N-NO₃⁻, P₂O₅ ekstrak HCl 25%, P₂O₅ Olsen, dan K₂O ekstrak HCl 25% diukur pada 0,20,0 dan 41 HST. KTK, K, Na, Ca, Mg dan kejuhan basa hany diukur pada awal persobaan (0 HST).

Metode yang digunakan untuk analisis tanah adalah metode standar Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Dari hasil pengamatan data dianalisis secara statistik dengan analisis varian (ANOVA) dengan uji F pada taraf 5%. Apabila pengaruh interaksi berbeda nyata terhadap variabel yang diamati, maka dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Software yang digunakan dalam pengolahan data adalah menggunakan Ms. Excel, GENSTAT, SPSS.

Hasil dan Pembahasan

Kandungan Nitrogen Tanah

Penambahan pupuk NPK Kebomas dan Petrobiofertil ini mulai berpengaruh nyata terhadap kandungan nitrogen pada saat 40 HST di kedalaman 20-40 cm (Tabel 2). Kandungan nitrogen tertinggi adalah pada perlakuan 2 pada kedalaman 0-20 cm dan terendah pada perlakuan 0 dan 6. Dengan penambahan pupuk NPK dan Petrobiofertil mampu meningkatkan kandungan nitrogen sebesar 1 kali – 2 kali di dalam tanah di

kedalaman 0-20 cm. Penambahan pupuk NPK dan kompos jerami dapat meningkatkan kandungan unsur N di dalam tanah, semakin tinggi dosis pupuk NPK semakin tinggi juga kandungan unsur N di dalam tanah (Kaya, 2013).

Kandungan NH₄⁺ Tanah

Pemberian pupuk NPK Kebomas berbasis amonium dan nitrat 25-7-7 dengan pupuk Petrobiofertil berpengaruh nyata (P<0,05%) terhadap kandungan unsur NH₄⁺. Kandungan amonium di kedalaman 0-20 cm lebih rendah daripada di kedalaman 20-40 cm (Tabel 3). Diduga di kedalaman 0-20 cm unsur amonium diserap banyak oleh tanaman buncis atau mengalami pencucian karena di kedalaman 20-40 cm lebih banyak kandungannya.

Pencucian ini diduga disebabkan karena curah hujan yang tinggi pada saat penelitian dan proses perombakan unsur nitrogen ke dalam bentuk nitrat dari amonium yang membutuhkan waktu, kandungan amonium mulai mengalami pencucian pada saat 91 HST. Kandungan unsur amonium pada tanah dan air permukaan maksimal terjadi pada tiga hari setelah pemberian pupuk dan mengalami penurunan setelah tiga hari tersebut, sedangkan kandungan unsur nitrat paling maksimal terjadi pada saat pemberian pupuk dan mengalami penurunan sampai hari keempat setelah pemberian pupuk (Das *et al.*, 2009).

Tabel 2. Kandungan Nitrogen-total pada tanah setelah perlakuan penambahan pupuk

Perlakuan	N-total (%)					
	20 HST		40 HST		91 HST	
	0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm
P0	0,45	0,41	0,40	0,41 a	0,44 ab	0,47
P1	0,44	0,47	0,46	0,45 bcd	0,46 abcd	0,47
P2	0,38	0,37	0,46	0,44 abc	0,50 f	0,47
P3	0,53	0,45	0,48	0,48 d	0,49 ef	0,45
P4	0,50	0,42	0,48	0,45 cd	0,46 bcd	0,46
P5	0,54	0,27	0,48	0,45 bcd	0,47 cde	0,49
P6	0,48	0,40	0,42	0,41 a	0,43 a	0,43
P7	0,48	0,41	0,46	0,43 abc	0,44 abc	0,46
P8	0,48	0,41	0,44	0,42 ab	0,48 def	0,45

Keterangan : bilangan dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji DMRT 5%. Kode perlakuan sama dengan Tabel 1.

Tabel 3. Kandungan NH_4^+ pada tanah setelah perlakuan penambahan pupuk

Perlakuan	NH_4^+ (ppm)					
	20 HST		40 HST		91 HST	
	0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm
P0	25,91 e	12,44 c	2,98 ab	1,21 a	11,50 abc	15,20 ab
P1	44,21 f	12,49 bc	23,85 abc	10,84 abc	28,70 d	22,74 bc
P2	22,62 de	15,97 c	45,81 c	13,51 bc	19,39 c	24,74 bc
P3	18,33 d	10,81 bc	21,43 abc	3,08 ab	7,81 ab	25,83 bc
P4	6,06 ab	1,27 a	39,76 c	15,85 c	3,60 a	28,31 bc
P5	12,49 c	27,71 d	25,49 abc	7,02 abc	17,44 c	32,83 c
P6	9,77 bc	15,11 c	50,64 c	31,53 d	14,29 bc	17,85 abc
P7	2,49 a	13,36 c	31,92 bc	3,12 ab	16,14 bc	4,15 a
P8	20,35 d	5,07 ab	1,76 a	2,28 ab	3,68 a	6,82 a

Keterangan : bilangan dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji DMRT 5%. Kode perlakuan sama dengan Tabel 1.

Kandungan NO_3^- Tanah

Berbeda dengan kandungan amonium, kandungan nitrat di kedalaman 0-20 cm lebih tinggi daripada di kedalaman 20-40 cm (Tabel 4). Diduga karena kandungan nitrat berada di antara akar tanaman buncis di kedalaman 0-20 cm yang belum diserap sepenuhnya oleh tanaman buncis dan tidak mengalami pencucian. Berdasarkan Tabel 6 diketahui

bahwa kandungan nitrat di dalam tanah tidak mengalami pencucian, di kedalaman 0-20 cm kandungan nitrat lebih tinggi daripada 20-40 cm. Hal ini tidak sejalan dengan Madigan *et al.* (2000) yang menyatakan bahwa unsur nitrat sangat mudah larut di dalam tanah pada curah hujan yang tinggi yang mengakibatkan proses nitrifikasi tidak terlalu menguntungkan dalam kegiatan pertanian.

Tabel 4. Kandungan NO_3^- pada tanah setelah perlakuan penambahan pupuk

Perlakuan	NO_3^- (ppm)					
	20 HST		40 HST		91 HST	
	0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm
P0	11,43 bcd	24,30 bc	7,92 a	0,73 a	9,06 ab	4,27 a
P1	16,07 cde	26,97 c	27,17 bc	21,82 b	12,57 abc	14,17 bc
P2	9,55 bc	25,09 bc	45,77 def	13,45 ab	62,18 e	19,32 c
P3	16,64 de	13,38 a	33,08 bcd	14,40 ab	19,25 bcd	21,37 c
P4	2,01 a	16,31 ab	26,06 bc	27,80 b	10,71 abc	33,75 d
P5	6,99 ab	24,11 bc	53,00 ef	20,06 b	21,92 cd	15,19 bc
P6	13,78 cd	11,54 a	41,09 cde	2,99 a	27,26 d	3,21 a
P7	14,41 cd	17,25 ab	61,94 f	3,36 a	14,85 abc	7,35 ab
P8	21,36 e	27,36 c	18,53 ab	44,75 c	2,78 a	1,91 a

Keterangan : bilangan dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji DMRT 5%. Kode perlakuan sama dengan Tabel 1.

Kandungan Fosfor Tanah

Kandungan unsur fosfor di kedalaman 0-20 cm lebih tinggi daripada di kedalaman 20-40 cm.

Hasil analisis kandungan fosfor setelah perlakuan pupuk NPK dan Petrobiofertil mengalami penurunan di semua perlakuan, kecuali P0 pada saat 40 HST di kedalaman 20-

40 cm yang mengalami peningkatan 0,71 ppm apabila dibandingkan dengan analisis tanah awal sebelum dilakukan perlakuan pupuk (Tabel 5). Penurunan kandungan fosfor ini diduga karena kandungan fosfor yang ada di dalam tanah banyak diserap oleh tanaman buncis untuk membantu proses pertumbuhannya. Berdasarkan hasil uji regresi pada antara kandungan fosfor dengan bobot biji kering oven dan jumlah polong

menunjukkan bahwa ada pengaruh dalam kriteria cukup (Sugiono, 2007). Dapat disimpulkan bahwa dengan adanya kenaikan kandungan fosfor di dalam tanah diikuti dengan peningkatan bobot biji kering oven dan jumlah polong pada tanaman buncis. Hal ini dikarenakan unsur fosfor ini dapat membantu dalam pemasakan biji, buah dan mempercepat pembungaan (Sutedjo, 2008).

Tabel 5. Kandungan Fosfor pada tanah setelah perlakuan penambahan pupuk

Perlakuan	P-total (ppm)					
	20 HST		40 HST		91 HST	
	0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm
P0	266,07 cde	231,35 bc	233,57 a	288,96 f	205,06 a	237,09 d
P1	248,98 bc	235,84 cd	287,49 d	264,56 e	293,14 e	248,55 e
P2	279,18 e	162,58 a	248,40 b	251,97 d	247,38 c	215,53 b
P3	220,31 a	217,23 b	304,58 f	233,29 c	223,21 b	210,75 b
P4	239,64 b	245,46 cd	272,03 c	216,30 b	249,88 c	252,39 e
P5	304,10 f	253,85 d	300,55 f	238,34 c	263,33 d	233,93 d
P6	267,25 cde	229,35 bc	293,12 e	239,04 c	306,93 f	222,98 c
P7	253,56 bcd	230,46 bc	299,35 f	206,36 a	297,13 e	115,18 a
P8	269,48 de	244,70 cd	285,24 d	236,28 c	265,37 d	114,17 a

Keterangan : bilangan dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji DMRT 5%. Kode perlakuan sama dengan Tabel 1.

Kandungan Kalium Tanah

Berdasarkan hasil uji ANOVA ($P < 0,05\%$) pemberian pupuk NPK Kebomas berbasis amonium dan nitrat 25-7-7 dengan pupuk Petrobiofertil berpengaruh nyata terhadap kandungan unsur kalium pada semua kedalaman saat tanaman berumur 20 HST, 40 HST dan 91 HST (Tabel 6).

Unsur hara N, P dan K memiliki fungsi tertentu untuk tanaman yaitu (1) unsur N yang dapat membantu pertumbuhan yang berkaitan dengan proses fotosintesis yaitu daun, (2) unsur P merupakan unsur penting adenosin triphosphate (ATP) yang secara langsung berperan dalam proses penyimpanan dan transfer energi yang berkaitan dengan proses metabolisme tanaman serta dapat berperan dalam meningkatkan hasil produksi tanaman dan pembentukan bunga pada tanaman legum, (3) unsur K berperan sebagai aktivator berbagai

macam enzim esensial pada proses fotosintesis dan respirasi serta untuk enzim yang membantu dalam sintesis protein dan pati (Subhan *et al.*, 2005 dan Rizwan, 2008).

Nilai pH H₂O Tanah

Pemberian pupuk NPK Kebomas berbasis amonium dan nitrat 25-7-7 dengan pupuk Petrobiofertil berpengaruh tidak nyata terhadap nilai pH H₂O pada saat tanaman berumur 40 HST di semua kedalaman (Tabel 7). Sedangkan pada saat 20 HST dan 91 HST memberikan pengaruh nyata di semua kedalaman. Setelah dilakukan penambahan pupuk nilai pH H₂O mengalami penurunan sebesar 1 kali di kedalaman 0-20 cm dan 20-40 cm apabila dibandingkan dengan analisis tanah awal, nilai pH secara keseluruhan dalam kriteria masam - agak masam (Balai Penelitian Tanah, 2009).

Tabel 6. Kandungan kalium pada tanah setelah perlakuan penambahan pupuk

Perlakuan	K-total (mg 100 g ⁻¹)					
	20 HST		40 HST		91 HST	
	0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm
P0	6,49 a	12,89 c	12,73 b	11,05 bc	32,39 ab	48,19 e
P1	10,04 bc	10,56 abc	11,54 ab	11,28 bc	34,86 c	47,78 e
P2	10,87 bc	10,20 ab	11,01 a	10,85 bc	34,16 bc	21,71 d
P3	8,14 ab	8,66 a	12,21 ab	11,19 bc	31,84 a	12,28 bc
P4	8,44 ab	8,66 a	10,69 a	8,33 a	31,51 a	10,50 a
P5	13,27 c	10,97 abc	14,89 c	10,45 b	33,27 abc	13,01 c
P6	11,30 bc	11,81 bc	10,89 a	12,23 c	32,89 ab	12,09 bc
P7	10,53 bc	11,00 abc	16,89 d	34,89 d	34,11 bc	11,29 ab
P8	13,25 c	12,60 bc	14,97 c	34,08 d	46,23 d	12,58 bc

Keterangan : bilangan dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji DMRT 5%. Kode perlakuan sama dengan Tabel 1.

Tabel 7. Nilai pH H₂O Pada Tanah Setelah Perlakuan Penambahan Pupuk

Perlakuan	20 HST		40 HST		91 HST	
	0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm
P0	5,9 a	5,8 ab	5,8	6,0	5,8 b	6,1 c
P1	5,7 a	5,8 a	5,6	6,0	5,4 a	5,6 a
P2	5,7 a	5,9 ab	5,8	5,7	5,5 a	5,8 abc
P3	5,7 a	5,8 ab	5,7	5,6	6,0 b	5,7 ab
P4	5,8 a	6,1 bc	5,6	6,0	6,4 c	5,9 bc
P5	5,9 a	5,8 a	5,6	5,6	5,8 b	6,1 c
P6	6,3 c	6,2 c	5,6	5,7	6,5 c	6,0 c
P7	6,0 ab	5,8 a	5,7	5,8	6,0 b	5,9 bc
P8	6,2 bc	5,8 ab	6,0	6,0	6,0 b	5,9 abc

Keterangan : bilangan dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji DMRT 5%. Kode perlakuan sama dengan Tabel 1.

Nilai pH KCl Tanah

Hasil analisis ragam ($P < 0,05\%$) menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK Kebomas berbasis amonium dan nitrat 25-7-7 dengan pupuk Petrobiofertil berpengaruh tidak nyata terhadap nilai pH KCl pada saat tanaman berumur 40 HST pada kedalaman 20-40cm, namun pada kedalaman 0-20 cm berpengaruh nyata (Tabel 8). Pada saat tanaman berumur 20 HST dan 91 HST di semua kedalaman berpengaruh sangat nyata, secara keseluruhan nilai pH KCl ini termasuk dalam kriteria masam (Balai Penelitian Tanah, 2009).

Kandungan Serapan Nitrogen Tanaman

Perlakuan pemberian pupuk NPK Kebomas berbasis amonium dan nitrat 25-7-7 dengan

pupuk Petrobiofertil berpengaruh sangat nyata ($P < 0,05\%$) terhadap kandungan serapan nitrogen pada saat tanaman berumur 20 HST, 40 HST dan 91 HST. Serapan nitrogen pada tanaman tertinggi adalah pada saat tanaman berumur 40 HST yaitu pada saat fase generatif tanaman dan yang terendah adalah pada saat tanaman berumur 91 HST (Tabel 9). Hal ini dikarenakan pada saat fase generatif, tanaman membutuhkan unsur hara dalam jumlah banyak untuk pembentukan polong. Serapan nitrogen tertinggi adalah pada perlakuan 6 dan yang terendah adalah pada perlakuan 0 yang tidak ditambahkan pupuk ke dalam tanah. Penambahan pupuk hayati Petrobiofertil diduga mampu untuk memaksimalkan penggunaan pupuk anorganik NPK. Dapat

dilihat dari hasil analisis kandungan serapan nitrogen pada P1-P4 yang tidak menggunakan Petrobiofertil hasilnya lebih rendah daripada P5-P8 yang ditambahkan pupuk Petrobiofertil disamping penggunaan pupuk NPK. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kaya (2013) yang menyatakan bahwa dengan

penambahan pupuk NPK dapat meningkatkan serapan nitrogen pada tanaman padi apabila tidak dikombinasikan dengan pupuk kompos, namun serapan nitrogen dapat menurun apabila penambahan pupuk NPK terlalu banyak yang dikombinasikan dengan penambahan pupuk kompos

Tabel 8. Nilai pH KCl Pada Tanah Setelah Perlakuan Penambahan Pupuk

Perlakuan	20 HST		40 HST		91 HST	
	0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm
P0	5,3 bc	5,2 abc	5,3 ab	5,2	5,3 c	5,3 cd
P1	5,2 ab	5,2 ab	5,0 a	5,1	5,0 ab	5,1 ab
P2	5,3 bc	5,3 bc	5,3 ab	5,1	4,9 a	5,1 ab
P3	5,1 a	5,1 a	5,1 ab	5,0	5,1 ab	5,1 a
P4	5,3 bcd	5,3 cd	5,2 ab	5,3	5,3 c	5,3 cd
P5	5,2 ab	5,2 bc	5,1 ab	5,2	5,1 b	5,2 bc
P6	5,5 d	5,5 e	5,2 ab	5,2	5,4 c	5,4 d
P7	5,4 bcd	5,4 d	5,3 ab	5,3	5,4 c	5,4 d
P8	5,4 cd	5,4 d	5,4 b	5,3	5,4 c	5,4 d

Keterangan : bilangan dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji DMRT 5%. Kode perlakuan sama dengan Tabel 1.

Tabel 9. Kandungan serapan nitrogen pada tanaman setelah perlakuan penambahan pupuk

Perla kuan	Serapan Nitrogen (g tan ⁻¹)		
	20 HST	40 HST	91 HST
P0	0,11 a	1,00 a	0,11 a
P1	0,51 b	3,69 bcde	0,34 ab
P2	0,88 de	3,52 bcd	0,74 bc
P3	0,72 cd	3,04 b	0,69 bc
P4	0,56 bc	3,84 bcde	0,72 bc
P5	0,79 de	4,28 de	1,03 cd
P6	0,75 cd	4,41 e	1,34 d
P7	0,77 d	3,97 cde	0,74 bc
P8	0,98 e	3,36 bc	0,90 c

Keterangan : bilangan dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji DMRT 5%. Kode perlakuan sama dengan Tabel 1.

Tinggi Tanaman

Pemberian pupuk NPK Kebomas berbasis amonium dan nitrat 25-7-7 dengan pupuk Petrobiofertil berpengaruh tidak nyata ($P < 0,05\%$) terhadap tinggi tanaman buncis

(Tabel 10). Hal ini didukung dengan Minardi (2002) yang menjelaskan bahwa pemberian pupuk NPK dengan dosis yang berbeda belum mampu untuk meningkatkan tinggi tanaman.

Tabel 10. Tinggi tanaman setelah perlakuan penambahan pupuk

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)					
	Hari Setelah Tanam					
	14	21	28	35	42	49
P0	21,33	26,30	30,41	31,89	34,17	36,44
P1	23,02	32,82	41,00	44,83	47,61	48,61
P2	22,29	29,92	38,67	44,28	46,61	43,39
P3	23,38	30,99	38,74	42,33	45,44	47,17
P4	23,29	33,43	43,90	43,39	50,89	51,72
P5	22,33	30,63	40,42	44,61	46,56	47,11
P6	22,51	27,18	38,43	42,98	44,78	46,39
P7	23,58	27,62	37,00	42,44	45,56	47,92
P8	22,69	28,63	42,56	46,28	48,56	49,50

Keterangan : bilangan dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji DMRT 5%. Kode perlakuan sama dengan Tabel 1.

Bobot Tanaman

Hasil analisis ragam ($P < 0,05\%$) menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK Kebomas berbasis amonium dan nitrat 25-7-7 dengan pupuk Petrobiofertil berpengaruh nyata terhadap bobot tanaman pada bobot kering panen dan juga bobot kering oven. Bobot kering panen paling tinggi adalah pada perlakuan 8 yaitu $44,99 \text{ g tan}^{-1}$ dan yang terendah adalah pada perlakuan 0 pupuk yaitu $11,88 \text{ g tan}^{-1}$ (Tabel 11). Menurut Minardi (2002) penambahan pupuk NPK dapat membantu proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang ditunjukkan oleh penambahan ukuran dan berat kering pada tanaman tersebut.

Bobot Polong, Biji dan Kulit Tanaman

Perlakuan pemberian pupuk NPK Kebomas berbasis amonium dan nitrat 25-7-7 dengan pupuk Petrobiofertil berpengaruh tidak nyata ($P < 0,05\%$) pada bobot polong kering panen, bobot biji kering panen, bobot biji kering oven dan bobot kulit kering panen, namun berpengaruh nyata pada bobot polong kering oven dan bobot kulit kering oven (Tabel 12). Hal ini tidak sejalan dengan Suha (2003) yang menyatakan bahwa dengan pemberian pupuk NPK yang berpengaruh sangat nyata terhadap bobot biji kering pada kacang tanah per m^2 , yang dikarenakan pupuk NPK dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan

tanaman terutama unsur N untuk pembentukan protein pada biji secara cepat.

Tabel 11. Bobot tanaman setelah perlakuan penambahan pupuk

Perla kuan	Bobot Kering Panen (g tan^{-1})	Bobot Kering Oven (g tan^{-1})
P0	11,88 a	8,75 a
P1	29,74 bc	20,87 bc
P2	28,33 abc	19,60 bc
P3	22,54 ab	15,01 ab
P4	31,14 bc	20,16 bc
P5	33,08 bc	23,51 bc
P6	33,71 bc	24,48 bc
P7	30,79 bc	21,49 bc
P8	44,99 c	27,97 c

Keterangan : bilangan dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji DMRT 5%. Kode perlakuan sama dengan Tabel 1.

Jumlah Nodul dan Jumlah Polong

Berdasarkan hasil uji Anova ($P < 0,05\%$) pemberian pupuk NPK Kebomas berbasis amonium dan nitrat 25-7-7 dengan pupuk Petrobiofertil berpengaruh nyata terhadap jumlah nodul dan jumlah polong (Tabel 13). Tanaman buncis dapat berproduksi maksimal pada P5-P8 yang ditambahkan pupuk hayati disamping penambahan pupuk anorganik, sedangkan pada P1-P4 hasilnya lebih rendah.

Tabel 12. Bobot polong, bobot biji dan bobot kulit tanaman

Perlakuan	Bobot Polong (g tan ⁻¹)		Bobot Biji (g tan ⁻¹)		Bobot Kulit (g tan ⁻¹)	
	Kering Panen	Kering Oven	Kering Panen	Kering Oven	Kering Panen	Kering Oven
P0	8,69	7,39 a	6,30	5,47 a	2,36	1,92 a
P1	22,64	17,26 bc	15,90	12,06 b	6,50	5,17 bc
P2	20,03	16,34 bc	14,71	12,09 b	5,38	4,24 ab
P3	15,79	12,36 ab	11,37	9,06 ab	4,38	3,16 ab
P4	22,49	16,70 bc	16,16	12,13 ab	6,40	4,57 abc
P5	24,82	20,20 bc	18,38	14,85 b	6,10	5,31 bc
P6	25,69	20,83 bc	19,69	15,27 b	6,64	5,57 bc
P7	22,09	17,96 bc	15,84	13,05 b	6,13	4,90 abc
P8	33,50	23,44 c	22,98	15,67 b	10,27	7,76 c

Keterangan : bilangan dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji DMRT 5%. Kode perlakuan sama dengan Tabel 1.

Tabel 13. Jumlah nodul dan jumlah polong tanaman setelah perlakuan penambahan pupuk

Perlakuan	Jumlah Nodul	Jumlah Polong
P0	4,67 ab	4,56 a
P1	7,22 cd	9,11 bc
P2	7,56 cd	8,33 bc
P3	6,00 abc	6,00 ab
P4	6,00 abc	8,33 bc
P5	4,11 a	9,89 c
P6	7,33 cd	10,78 c
P7	6,78 bc	9,44 bc
P8	9,33 d	11,44 c

Keterangan : bilangan dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji DMRT 5%. Kode perlakuan sama dengan Tabel 1.

Apabila dilihat dari hasil bobot tanaman, bobot polong, bobot biji, bobot kulit dan jumlah polong setelah perlakuan penambahan pupuk mengalami kenaikan rata-rata sebesar 1 kali – 2 kali. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ramadhiana dan Juang (2013) yang menyatakan bahwa dengan penambahan bahan organik pada tanaman mampu meningkatkan hasil produksi tanaman buncis,

karena bahan organik ini memiliki peran yang sangat baik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Tanaman buncis membutuhkan unsur nitrogen dalam jumlah yang banyak untuk dapat berproduksi maksimal, meskipun tanaman ini memiliki bintil akar yang mampu untuk menambat nitrogen langsung dari udara. Kemampuan nodul untuk mengikat nitrogen dari udara baru dimiliki pada saat tanaman berumur 15-20 HST, maka dari itu penambahan pupuk nitrogen tetap diperlukan agar produksi tanaman dapat maksimal (Suprpto, 1993).

Pengaruh Waktu Pengamatan Terhadap Kandungan Amonium dan Nitrat

Pemberian pupuk NPK Kebomas berbasis amonium dan nitrat 25-7-7 dengan pupuk Petrobiofertil berpengaruh nyata ($P < 0,05\%$) terhadap kandungan unsur NH_4^+ dan NO_3^- di dalam tanah berdasarkan perbedaan waktu pengambilan sampel tanah (Tabel 14). Jadi dapat disimpulkan bahwa kandungan amonium dan nitrat pada saat 40 HST atau fase generatif tanaman buncis lebih banyak di kedalaman 0-20 cm, hal ini diduga karena tanaman membutuhkan amonium dan nitrat dalam jumlah yang banyak pada saat generatif tanaman untuk pembentukan polong.

Tabel 16. Kandungan NH₄⁺ dan NO₃⁻ pada tanah setelah perlakuan penambahan pupuk

Waktu Pengamatan (kedalaman)	Kandungan NH ₄ ⁺ (ppm)	Kandungan NO ₃ ⁻ (ppm)
20 HST (20cm)	18,03 ab	12,47 a
20 HST (40cm)	12,69 a	20,70 a
40 HST (20cm)	27,07 b	34,95 b
40 HST (40cm)	9,83 a	16,60 a
91 HST (20cm)	13,62 a	20,06 a
91 HST (40cm)	19,83 ab	13,39 a

Keterangan : bilangan dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji DMRT 5%.

Kesimpulan

Pemberian pupuk NPK 25-7-7 yang dikombinasikan dengan pupuk Petrobiofertil berpengaruh nyata terhadap kandungan nitrogen, amonium, nitrat, fosfor, kalium dan pH tanah. Kandungan nitrogen mulai menunjukkan pengaruh nyata pada 40 HST di kedalaman 20-40 cm. Penambahan pupuk (NPK 25-7-7+Nitrat3%)+ Petrobiofertil menghasilkan bobot tanaman, bobot polong, bobot biji, bobot kulit dan jumlah polong tertinggi daripada perlakuan lainnya.

Daftar Pustaka

- Balai Penelitian Tanah. 2009. Petunjuk Teknis edisi 2: Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Bogor
- BPS. 2015. Produksi Sayuran di Indonesia. http://www.bps.go.id/tab_sub/view. diakses 31 Januari 2015
- Das, P., Hwan Sa, J., Hyun Kim, K. and Chan Jeon, E. 2009. Effect of fertilizer application on ammonia emission and concentration levels of ammonium, nitrate, and nitrite ions in a rice field. *Environmental Monitoring and Assessment* 154, 274-282
- Hamdi, Y.A. 2002. Application of Nitrogen fixing Systems in Soil Improvement and Management. FAO and Agriculture Organization of The United Nations .FAO Soil Buletin. Rome
- Hungria, M. and Kaschuk, G. 2014. Regulation of N₂ fixation and NO₃⁻/NH₄⁺ assimilation in nodulated and N-fertilized *Phaseolus vulgaris* L. Exposed to high temperature stress. *Enviromental and Experimental Botany* 98:32-39
- Kaya, E. 2013. Pengaruh kompos jerami dan pupuk NPK terhadap N-tersedia tanah, serapan-N, pertumbuhan, dan hasil padi sawah (*Oryza Sativa* L.). *Agrologia* 2 (1), 43-50.
- Madigan, I. Michael., J.M. Martinko and J. Parker. 2000. *Biology of Microorganism*. Prentice- Hall, Inc. New Jersey
- Minardi, S. 2002. Kajian komposisi pupuk NPK terhadap hasil beberapa varietas tanaman buncis tegak (*Phaseolus vulgaris* L.) di tanah Alfisol. *Sains Tanah* 2(1), 18-24.
- Montanez, A., Danso, S.L.A., Hardarson, G. 1995. The effect of temperature on nodulation and nitrogen fixation by five *Bradyrhizobium japonicum* strains. *Applied Soil Ecology* 2,165-174
- Ramadhiana, S. dan Juang, K. 2013. Pertumbuhan dan produksi buncis tegak (*Phaseolus vulgaris* L.) pada beberapa kombinasi media tanam organik. *Buletin Agrohorti* 1 (1),94-103
- Rizwan, M. 2008. Evaluasi Pupuk NPK dan pupuk organik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang. *Jurnal Ilmiah Abdi Ilmu* 3 (2), 150-158
- Serraj, R., Adu-Gyamfi, J. 2004. Role of symbiotic nitrogen fixation in the improvement of legume productivity under stressed environment. *West African Journal of Applied Ecology* 6,95-109
- Subhan, N., Nurtika dan Setiawati.,W 2005. Peningkatan efisiensi pemupukan npk dengan memanfaatkan bahan organik terhadap hasil tomat. *Jurnal Hortikultura* 15(2), 91-96.
- Sugiono. 2007. *Statistika Untuk Penelitian*. CV. Alfabeta. Bandung
- Suha, L. N. 2003. Pengaruh Dosis Pupuk Kompos dan Pupuk N, P, K Terhadap Ketersediaan dan Serapan N serta Hasil Tanaman Kacang Tanah di Alfisols Jumantono. Skripsi FP UNS.
- Suprpto, Hs. 1993. *Bertanam Kacang Tanah*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Sutedjo, M. M. 2008. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta. p.23-24
- Widyastuti, R. 2009. Pengaruh Pemberian Pupuk Majemuk NPK Phonska dan Pupuk Hayati Petrobiofertil Pada Pertumbuhan dan Hasil Kedelai. Skripsi. Universitas Brawijaya