

PENGARUH PUPUK HIJAU *Crotalaria mucronata* DAN *C. juncea* PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* L. Merrill)

THE EFFECT OF *Crotalaria mucronata* GREEN MANURE AND *C. juncea* ON GROWTH AND YIELD OF SOYBEAN (*Glycine max* L. Merrill)

Annita Khoirun Nisaa*), Bambang Guritno, Titin Sumarni

*)Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia

*) E-mail: annitanisaa@yahoo.com

ABSTRAK

Lahan pertanian di Indonesia sebagian besar memiliki kandungan bahan organik tanah yang rendah di bawah 1%. Salah satu upaya peningkatan kesuburan tanah dengan penambahan bahan organik ke dalam tanah. Tujuan penelitian ini untuk mempelajari pengaruh pupuk hijau pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai dan mempelajari pengaruh pupuk hijau untuk mengurangi dosis pupuk anorganik pada tanaman kedelai. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – Agustus 2014 di Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Petak utama terdiri dari O_0 : tanpa pupuk hijau, O_1 : pupuk hijau *C. mucronata*, dan O_2 : pupuk hijau *C. juncea*. Anak petak terdiri dari A_1 : pupuk anorganik 100% (50 kg ha^{-1} Urea + 150 kg ha^{-1} SP-36 + 100 kg ha^{-1} KCl), A_2 : pupuk anorganik 75% ($37,5 \text{ kg ha}^{-1}$ Urea + $112,5 \text{ kg ha}^{-1}$ SP-36 + 75 kg ha^{-1} KCl), A_3 : pupuk anorganik 50% (25 kg ha^{-1} Urea + 75 kg ha^{-1} SP-36 + 50 kg ha^{-1} KCl). Hasil penelitian menunjukkan penambahan pupuk hijau *C. juncea* 25 ton ha^{-1} dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik sebesar 50% sedangkan penambahan pupuk hijau *C. mucronata* 25 ton ha^{-1} dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik sebesar 25%. Pupuk hijau *C. juncea* dan 50% pupuk anorganik meningkatkan hasil kedelai (ton ha^{-1}) sebesar 5,00% sedangkan pupuk hijau *C. mucronata* dan 75% pupuk anorganik meningkatkan hasil kedelai sebesar 14,17%

dibandingkan tanpa pupuk hijau dan pupuk anorganik 100%.

Kata kunci: Pupuk Hijau, *C. mucronata*, *C. juncea*, Kedelai

ABSTRACT

Agriculture land in Indonesia is dominated by a low soil organic matter content ($<1\%$). One effort to improve soil fertility by adding organic matter to soil. The purposes of this research were to study the effect of green manure on plant growth and yield of soybean and study the effect of green manure to reduce inorganic fertilizer dosage on soybean. This research was conducted on April 2014 - August 2014 in Jatikerto Village, Kromengan, Malang. This research used Split-Plot Design consisting of two factors and repeated 3 times. Main plot was organic fertilizer with the following treatments: O_0 : without green manure, O_1 : 25 ton ha^{-1} *C. mucronata* green manure, O_2 : 25 ton ha^{-1} *C. juncea* green manure. Sub plot was inorganic fertilizer application, with treatments as follows: A_1 : 100% inorganic fertilizer dosage (50 kg ha^{-1} urea + 150 kg ha^{-1} SP-36 + 100 kg ha^{-1} KCl), A_2 : inorganic fertilizer 75% dosage (37.5 kg ha^{-1} urea + 112.5 kg ha^{-1} SP-36 + 75 kg ha^{-1} KCl), A_3 : 50% inorganic fertilizer dosage (25 kg ha^{-1} urea + 75 kg ha^{-1} SP-36 + 50 kg ha^{-1} KCl). The results showed that green manures and inorganic fertilizers could reduce the use of inorganic fertilizers up to 50% and the addition of 25 ton ha^{-1} *C. mucronata* green manure can reduce the

use of inorganic fertilizers up to 25%. Treatment of *C. juncea* green manure and 50% inorganic fertilizer increased the yield of soybean up to 5,00%, while the treatment of *C. mucronata* green manure and 75% inorganic fertilizer increased yield of soybean by 14.17% compared by without green manure and 100% inorganic fertilizer.

Keywords: Green manure, *C. mucronata*, *C. juncea*, Soybean

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max*. L. Merrill) ialah komoditas pangan utama setelah padi dan jagung. Kebutuhan masyarakat Indonesia akan kedelai cukup tinggi. Kedelai digunakan sebagai bahan dasar berbagai macam olahan makanan seperti tahu, tempe, kecap, dan lain sebagainya menyebabkan Indonesia sangat konsumtif pada kedelai. Beberapa tahun terakhir produktivitas kedelai nasional mengalami penurunan. Data BPS menyebutkan bahwa produktivitas kedelai nasional pada tahun 2013 hanya sebesar 1,45 ton ha⁻¹. Produktivitas kedelai yang rendah tersebut dapat ditingkatkan karena melihat potensi hasil dari tanaman kedelai yang masih cukup tinggi. Pada kedelai varietas Grobogan memiliki rata-rata hasil sebesar 2,70 ton ha⁻¹.

Lahan pertanian di Indonesia sebagian besar memiliki kandungan bahan organik tanah yang rendah di bawah 1%. Kandungan bahan organik tanah yang rendah menyebabkan kesuburan tanah berkurang. Kesuburan tanah dapat berpengaruh pada hasil tanaman. Salah satu upaya peningkatan kesuburan tanah dengan peningkatan bahan organik ke dalam tanah. Peningkatan bahan organik tanah dapat dilakukan dengan penambahan amelioran ke dalam tanah. Amelioran ialah bahan yang dapat meningkatkan kesuburan tanah melalui perbaikan sifat fisik dan kimia tanah. Pupuk hijau termasuk amelioran yang dapat menambah bahan organik tanah. Pupuk hijau sudah dikenal petani dari dulu, namun petani mulai meninggalkannya karena penggunaan pupuk anorganik yang lebih memberikan hasil yang langsung terlihat nyata daripada pupuk hijau. Apabila

pemberian pupuk anorganik diberikan terus-menerus ke tanah, maka akan menjadikan tanah padat dan semakin rendah bahan organik tanah sehingga penggunaan pupuk anorganik tersebut perlu dikurangi perlahan-lahan dengan mulai mengurangi dosis pupuk anorganik dan menambahkan pupuk organik ke dalam tanah.

Tumbuhan *Crotalaria* spp. adalah tumbuhan legum yang berpotensi sebagai pupuk hijau. *C. juncea* adalah jenis *Crotalaria* yang umum digunakan sebagai pupuk hijau. Jenis *Crotalaria* lainnya yang memiliki potensi lebih baik sebagai pupuk hijau adalah *C. mucronata*. *C. mucronata* termasuk dalam tumbuhan ruderal yang hidup sebagai tanaman liar sehingga potensinya sebagai pupuk hijau tidak berbenturan dengan pakan ternak atau sebagainya.

Potensi tersebut dapat dikaitkan dengan kandungan N pada *C. mucronata* yang mencapai 3,90% N lebih tinggi dibandingkan *C. juncea* (Uratani *et al.*, 2004). Dalam penelitian Marsha (2014) menyebutkan bahwa pada tumbuhan *C. mucronata* umur 3 minggu mengandung N sebesar 3,12%. Pupuk hijau *C. mucronata* juga dapat menambah N dalam areal pertanaman kopi (Cardoso *et al.*, 2013).

Penambahan pupuk hijau dalam waktu singkat belum dapat meningkatkan produktivitas tanaman sehingga perlu dilakukan pengolahan terpadu dengan memadukan pemberian pupuk hijau dengan pupuk anorganik (Sumarni, 2008). Pada penelitian Magdalena *et al.*, (2013) menunjukkan bahwa penggunaan pupuk anorganik 75% dengan pupuk hijau *C. juncea* 20 ton ha⁻¹ dapat mengurangi kebutuhan pupuk anorganik. Dengan demikian perlu dilakukan penelitian mengenai pupuk hijau dan pupuk anorganik yang mengacu pada penjelasan tersebut di atas.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan April 2014 – Agustus 2014 di Kebun Percobaan Universitas Brawijaya yang terletak di Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. Alat-alat

yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, sabit, meteran, tugal, selang air, timbangan analitik, kertas, penggaris, kamera digital, dan Leaf Area Meter (LAM). Bahan yang digunakan adalah benih kedelai varietas Grobogan, pupuk hijau *C. mucronata* dan *C. juncea*, pupuk Urea (46% N), pupuk SP-36 (36% P₂O₅), pupuk KCl (60% K₂O), pestisida, dan rhizobium. Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Petak utama terdiri dari O₀: tanpa pupuk hijau, O₁: pupuk hijau *C. mucronata*, dan O₂: pupuk hijau *C. juncea*. Anak petak terdiri dari A₁: pupuk anorganik 100% (50 kg ha⁻¹ Urea+150 kg ha⁻¹ SP-36+100 kg ha⁻¹ KCl), A₂: pupuk anorganik 75% (37,5 kg ha⁻¹ Urea+112,5 kg ha⁻¹ SP-36+75 kg ha⁻¹ KCl), A₃: pupuk anorganik 50% (25 kg ha⁻¹ Urea+75 kg ha⁻¹ SP-36+50 kg ha⁻¹ KCl). Data pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam (Uji F) pada taraf 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diberikan. Apabila didapatkan hasil yang nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan pupuk hijau dan pupuk anorganik pada tinggi tanaman. Secara terpisah, perlakuan pupuk hijau dan pupuk anorganik berpengaruh pada tinggi tanaman kedelai umur 42 hst dan 56 hst (Tabel 1). Hal ini

sesuai dengan yang dikemukakan Magdalena *et al.*, (2013) bahwa perlakuan pupuk hijau *C. juncea* sebesar 20 ton ha⁻¹ dan pupuk kandang 20 ton ha⁻¹ dapat meningkatkan tinggi tanaman dan menjadi perlakuan terbaik dalam meningkatkan tinggi tanaman. Pernyataan tersebut dipertegas oleh Yuliana *et al.*, (2013) bahwa pemberian pupuk *C. juncea* berpengaruh terhadap penambahan tinggi tanaman. Pemberian pupuk hijau *C. mucronata* meningkatkan tinggi tanaman yang lebih baik dibandingkan pemberian pupuk hijau *C. juncea* dikarenakan kandungan N yang terkandung dalam pupuk hijau tersebut. Kandungan N pada *C. mucronata* yang mencapai 3,90% N lebih tinggi dibandingkan *C. juncea* (Uratani *et al.*, 2004). Kandungan nitrogen dalam tanaman *C. mucronata* tidak lepas dari kemampuan tanaman tersebut dalam memfiksasi nitrogen dari udara bebas. Pada tanah-tanah yang memiliki tekstur liat sebesar 22%, pasir sebesar 72%, dan C-organik sebesar 0,70% tanaman *C. pallida* dapat menghasilkan nitrogen sebesar 173 kg N ha⁻¹ dari 86% N₂ yang didapatkan dari udara bebas (Nezomba *et al.*, 2008).

Luas Daun (cm²)

Pupuk hijau dan pupuk anorganik menunjukkan tidak terjadi interaksi pada luas daun tanaman kedelai umur 14 hst dan 28 hst. Sedangkan perlakuan pupuk hijau dan pupuk anorganik terjadi interaksi pada luas daun tanaman kedelai pada umur 42 hst dan 56 hst (Tabel 2).

Tabel 1 Rerata Tinggi Tanaman Kedelai Pada Berbagai Umur Pengamatan Akibat Perlakuan Pupuk Hijau dan Dosis Pupuk Anorganik

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)			
	14 hst	28 hst	42 hst	56 hst
Tanpa Pupuk hijau	11,09	18,09	25,19	26,83 a
Pupuk hijau <i>C. mucronata</i>	11,57	15,86	27,73	33,31 b
Pupuk hijau <i>C. juncea</i>	11,97	16,96	26,18	29,75 a
BNT 5%	tn	tn	tn	3,42
Pupuk anorganik 100%	11,50	17,07	27,94 b	31,12
Pupuk anorganik 75%	11,60	15,98	24,50 a	28,36
Pupuk anorganik 50%	11,48	17,85	26,66 b	30,41
BNT 5%	tn	tn	1,91	tn

Keterangan: Bilangan pada setiap kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; hst : hari setelah tanam; tn : tidak nyata.

Tabel 2 Rerata Luas Daun Tanaman Kedelai Akibat Interaksi Perlakuan Pupuk Hijau dan Dosis Pupuk Anorganik

Pupuk Organik	Luas daun (cm ²) pada umur 42 hst		
	Pupuk Anorganik		
	100%	75%	50%
Tanpa Pupuk hijau	524,60 b	516,87 b	461,29 a
Pupuk hijau <i>C.mucronata</i>	601,22 c	433,68 a	552,45 b
Pupuk hijau <i>C.juncea</i>	550,85 b	521,14 b	547,14 b
BNT 5%		35,88	
Pupuk Organik	Luas daun (cm ²) pada umur 56 hst		
	Pupuk Anorganik		
	100%	75%	50%
Tanpa Pupuk hijau	529,63 b	530,20 b	479,83 a
Pupuk hijau <i>C.mucronata</i>	654,27 d	448,62 a	581,38 c
Pupuk hijau <i>C.juncea</i>	577,86 c	527,00 b	571,08 c
BNT 5%		40,03	

Keterangan: Bilangan diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; hst : hari setelah tanam.

Pada tanaman kedelai umur 42 hst dan 56 hst, perlakuan pupuk hijau *C. mucronata* dan 100% pupuk anorganik menunjukkan rerata luas daun yang tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Pada tanaman kedelai umur 42 hst, perlakuan pupuk hijau *C. mucronata* dan 100% pupuk anorganik meningkatkan rerata luas daun sebesar 14,61% dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hijau dan 100% pupuk anorganik. Apabila perlakuan pupuk hijau *C. mucronata* dan dosis pupuk anorganik diturunkan menjadi 75%, maka rerata luas daun akan menurun sebesar 27,87% dibandingkan pupuk anorganik 100%. Apabila dosis pupuk anorganik diturunkan menjadi 50%, maka rerata luas daun menurun sebesar 8,11% dibandingkan perlakuan pupuk anorganik 100%. Perlakuan *C. juncea* dan 100% pupuk anorganik meningkatkan rerata luas daun sebesar 5,00% dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hijau dan 100% pupuk anorganik. Apabila dosis pupuk anorganik diturunkan menjadi 75%, maka rerata luas daun akan menurun sebesar 5,39% dibandingkan 100% pupuk anorganik. Apabila dosis pupuk anorganik diturunkan menjadi 50%, maka rerata luas daun akan menurun sebesar 0,67% dibandingkan 100% pupuk anorganik.

Pada tanaman kedelai umur 56 hst, perlakuan pupuk hijau *C. mucronata* dan 100% pupuk anorganik meningkatkan rerata

luas daun sebesar 23,53% dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hijau dan 100% pupuk anorganik. Apabila perlakuan pupuk hijau *C. mucronata* dengan dosis pupuk anorganik diturunkan menjadi 75%, maka rerata luas daun akan menurun sebesar 31,43% dibandingkan pupuk anorganik 100%. Apabila dosis pupuk anorganik diturunkan menjadi 50%, maka rerata luas daun menurun sebesar 11,14% dibandingkan perlakuan pupuk anorganik 100%. Perlakuan *C. juncea* dan 100% pupuk anorganik meningkatkan rerata luas daun sebesar 9,11% dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hijau dan 100% pupuk anorganik. Apabila dosis pupuk anorganik diturunkan menjadi 75%, maka rerata luas daun akan menurun sebesar 8,80% dibandingkan 100% pupuk anorganik. Apabila dosis pupuk anorganik diturunkan menjadi 50%, maka rerata luas daun akan menurun sebesar 1,17% dibandingkan 100% pupuk anorganik.

Pengaruh perlakuan pupuk hijau juga ditunjukkan pada luas daun tanaman kedelai. Pada parameter luas daun tanaman kedelai, diketahui bahwa perlakuan pada penambahan pupuk hijau dan 100% pupuk anorganik menunjukkan luas daun lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Seperti penelitian Magdalena *et al.*, (2013) menunjukkan perlakuan dosis pupuk anorganik 100% nyata menghasilkan indeks luas daun lebih luas dibandingkan

perlakuan dosis pupuk anorganik 75% dan 50% dan pada perlakuan pupuk hijau *C. juncea* 20 ton ha⁻¹ nyata menghasilkan indeks luas daun lebih luas dibandingkan perlakuan dosis pupuk organik lainnya.

Komponen Hasil

Perlakuan pupuk hijau dan pupuk anorganik secara terpisah berpengaruh nyata pada jumlah polong per tanaman, jumlah polong isi per tanaman, dan jumlah biji per tanaman, jumlah polong isi per tanaman (Tabel 3). Perlakuan pupuk hijau *C. mucronata* meningkatkan rerata jumlah polong isi per tanaman sebesar 39,70% dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hijau, sedangkan perlakuan pupuk hijau *C. juncea* dapat meningkatkan rerata jumlah polong isi per tanaman sebesar 23,77% dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hijau. Perlakuan

pupuk hijau *C. mucronata* dapat meningkatkan rerata jumlah biji per tanaman sebesar 39,59% dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hijau, sedangkan perlakuan pupuk hijau *C. juncea* dapat meningkatkan rerata jumlah biji per tanaman sebesar 14,79% dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hijau.

Interaksi perlakuan pupuk hijau dan pupuk anorganik berpengaruh nyata pada bobot biji per tanaman (Tabel 4). Perlakuan pupuk hijau *C. mucronata* dan 75% pupuk anorganik menunjukkan bobot biji per tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Apabila dosis pupuk anorganik diturunkan menjadi 50%, maka bobot biji per tanaman menurun sebesar 13,64% dibandingkan dosis pupuk anorganik 100%.

Tabel 3 Rerata Jumlah Polong Per Tanaman, Jumlah Polong Isi Per Tanaman, Jumlah Biji Per Polong, Jumlah Biji Per Tanaman, dan Bobot 100 Biji (g) Akibat Perlakuan Pupuk Hijau dan Dosis Pupuk Anorganik

Pupuk Hijau	Komponen Hasil				
	Jumlah polong per tanaman	Jumlah polong isi per tanaman	Jumlah biji per polong	Jumlah biji per tanaman	Bobot 100 biji (g)
Tanpa Pupuk hijau	17,98 a	16,70 a	1,86	26,37 a	21,60
Pupuk hijau <i>C. mucronata</i>	26,04 b	23,33 b	2,40	36,81 b	23,86
Pupuk hijau <i>C. juncea</i>	24,33 b	20,67 b	1,98	30,27 a	23,22
BNT 5%	3,65	3,11	tn	5,20	tn
Pupuk Anorganik					
Pupuk anorganik 100%	23,46	21,85 c	2,19	32,94	24,04
Pupuk anorganik 75%	22,17	18,45 a	2,06	29,73	21,51
Pupuk anorganik 50%	22,73	20,40 b	2,00	30,79	23,12
BNT 5%	tn	1,34	tn	tn	tn

Keterangan: Bilangan pada setiap kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; hst : hari setelah tanam; tn : tidak nyata.

Tabel 4 Rerata Bobot Biji Per Tanaman Kedelai Akibat Interaksi Perlakuan Pupuk Hijau dan Dosis Pupuk Anorganik

Pupuk Organik	Bobot Biji per Tanaman (g)		
	Pupuk Anorganik		
	100%	75%	50%
Tanpa Pupuk hijau	8,00 cd	6,60 a	7,10 b
Pupuk hijau <i>C. mucronata</i>	9,09 e	9,17 e	7,85 c
Pupuk hijau <i>C. juncea</i>	8,23 cd	7,02 ab	8,40 d
BNT 5%		0,49	

Keterangan: Bilangan diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; hst : hari setelah tanam.

Pada perlakuan *C. juncea* dan 100% pupuk anorganik menghasilkan bobot biji per tanaman yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pupuk hijau dan 100% pupuk anorganik. Apabila dosis pupuk anorganik diturunkan menjadi 75% dan pupuk hijau *C. juncea*, maka bobot biji per tanaman akan menurun sebesar 14,70% dibandingkan dosis pupuk anorganik 100%. Apabila dosis pupuk diturunkan menjadi 50%, maka bobot biji per tanaman akan meningkat sebesar 2,07% dibandingkan dosis pupuk anorganik 100%. Perlakuan pupuk hijau *C. juncea* dan 50% pupuk anorganik serta perlakuan *C. mucronata* dan 75% pupuk anorganik menghasilkan bobot biji per tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hijau dan 100% pupuk anorganik. Perlakuan pupuk hijau *C. juncea* dan 50% pupuk anorganik meningkatkan bobot biji per tanaman sebesar 5,00% dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hijau dan 100% pupuk anorganik.

Peningkatan bobot biji per tanaman pada tanaman kedelai akibat perlakuan pupuk hijau dan pupuk anorganik menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis pupuk anorganik yang diberikan dan ditambahkan pupuk hijau dapat meningkatkan bobot biji per tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Penelitian Prasetyo (2014) menunjukkan pemberian mulsa organik dapat meningkatkan bobot biji per tanaman kedelai. Mulsa organik tersebut termasuk dalam bahan organik yang dapat meningkatkan unsur hara tanah. Hasil penelitian Magdalena *et al.*, (2013) menunjukkan pula hasil bahwa perlakuan pupuk anorganik 100% dengan pupuk kandang 20 ton ha⁻¹ maupun dengan pupuk hijau *C. juncea* 20 ton ha⁻¹ nyata menghasilkan hasil biji pada tanaman jagung lebih banyak dibandingkan perlakuan lainnya.

Hasil

Interaksi perlakuan pupuk hijau dan pupuk anorganik berpengaruh nyata pada hasil (ton ha⁻¹) (Tabel 5). Perlakuan pupuk hijau *C. mucronata* dan 100% pupuk anorganik menghasilkan hasil (ton ha⁻¹)

yang sama dengan perlakuan pupuk hijau *C. mucronata* dan 75% pupuk anorganik. Apabila dosis pupuk anorganik diturunkan menjadi 50%, maka hasilnya akan menurun sebesar 13,87% dibandingkan perlakuan dosis pupuk anorganik 100%. Perlakuan pupuk hijau *C. juncea* dan 100% pupuk anorganik menghasilkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hijau dan 100% dosis pupuk anorganik. Apabila dosis pupuk anorganik diturunkan menjadi 75% dan perlakuan pupuk hijau *C. juncea*, maka menurunkan hasil sebesar 15,45% dibandingkan perlakuan *C. juncea* dan 100% pupuk anorganik. Apabila dosis pupuk anorganik diturunkan menjadi 50%, maka dapat meningkatkan hasil sebesar 2,44% dibandingkan perlakuan *C. juncea* dan 100% pupuk anorganik.

Perlakuan pupuk hijau *C. mucronata* dan 75% pupuk anorganik serta perlakuan pupuk hijau *C. juncea* dan 50% pupuk anorganik menghasilkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hijau dan 100% pupuk anorganik. Perlakuan *C. mucronata* dan 75% pupuk anorganik meningkatkan hasil sebesar 14,17% dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hijau dan 100% pupuk anorganik. Pada perlakuan *C. juncea* dan 50% pupuk anorganik meningkatkan hasil sebesar 5,00% dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hijau dan 100% dosis pupuk anorganik.

Pemberian pupuk hijau dan dosis pupuk anorganik menunjukkan pengaruh nyata pada hasil tanaman kedelai. Pemberian pupuk hijau *C. mucronata* dan *C. juncea* sebesar 25 ton ha⁻¹ dapat meningkatkan hasil tanaman kedelai dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hijau. Pemberian pupuk hijau *C. mucronata* dan 100% dosis pupuk anorganik menunjukkan hasil sama tinggi dengan pemberian pupuk hijau *C. mucronata* dan 75% dosis pupuk anorganik, yaitu sebesar 1,37 ton ha⁻¹ dan perlakuan tersebut meningkatkan 14,17 % dibandingkan tanpa pupuk hijau dan pupuk anorganik 100%. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Marquest, *et al.*, (2011) bahwa penggunaan pupuk P dan K dapat meningkatkan hasil berat biji kering kedelai per tanaman.

Tabel 5 Rerata Hasil Kedelai Akibat Interaksi Perlakuan Pupuk Hijau dan Dosis Pupuk Anorganik

Pupuk Organik	Hasil (ton ha ⁻¹)		
	Pupuk Anorganik		
	100%	75%	50%
Tanpa Pupuk hijau	1,20 cd	0,99 a	1,07 b
Pupuk hijau <i>C.mucronata</i>	1,37 e	1,37 e	1,18 c
Pupuk hijau <i>C.juncea</i>	1,23 cd	1,04 ab	1,26 d
BNT 5%	0,07		

Keterangan: Bilangan diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; hst : hari setelah tanam.

Hasil penambahan pupuk hijau *C. juncea* menunjukkan peningkatan hasil kedelai. Seperti yang ditunjukkan pada penelitian Yuliana *et al.*, (2013) bahwa pupuk hijau *C. juncea* sebesar 10 ton ha⁻¹ dan 20 ton ha⁻¹ sama-sama meningkatkan bobot biji 100 biji tanaman jagung dibandingkan tanpa menggunakan pupuk hijau Hasil sama juga ditunjukkan penelitian Sumarni (2008), yaitu pupuk hijau *C. juncea* 30 ton ha⁻¹ dapat meningkatkan bobot kering per tanaman jagung sebesar 56,56%. Peningkatan hasil kedelai tersebut tidak lepas dari kandungan unsur hara yang disumbangkan pupuk hijau. Biomassa N yang dihasilkan pupuk hijau dapat berpengaruh terhadap hasil dari tanaman yang ditanam setelahnya. Hasil penelitian Cardoso *et al.*, menunjukkan bahwa *C. mucronata* menghasilkan N sebesar 70 kg ha⁻¹ (pada tahun pertama) dan 120 kg ha⁻¹ (pada tahun kedua).

Pengaruh Pupuk Hijau *C. mucronata* dan *C. juncea* pada Penurunan Dosis Pupuk Anorganik

Dari hasil (ton ha⁻¹) tanaman kedelai dapat diketahui bahwa penambahan pupuk hijau *C. mucronata* dan *C. juncea* dapat mengurangi penggunaan dosis pupuk anorganik. Pada perlakuan tanpa pupuk hijau dan 100% dosis pupuk anorganik menghasilkan hasil (ton ha⁻¹) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk hijau *C. mucronata* dan 75% dosis pupuk anorganik serta perlakuan pupuk hijau *C. juncea* dan 50% dosis pupuk anorganik. Perlakuan pupuk hijau *C. mucronata* dan 75% dosis pupuk anorganik menghasilkan hasil kedelai sebesar 1,37 ton ha⁻¹

sedangkan perlakuan *C. juncea* dan 50% dosis pupuk anorganik menghasilkan hasil kedelai sebesar 1,26 ton ha⁻¹. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa penambahan pupuk hijau *C. mucronata* 25 ton ha⁻¹ dapat mengurangi penggunaan dosis pupuk anorganik sebesar 25% sedangkan pada penambahan pupuk hijau *C. juncea* 25 ton ha⁻¹ dapat mengurangi dosis pupuk anorganik sebesar 50%. Hasil penelitian Magdalena *et al.*, (2013) juga menunjukkan bahwa pemberian bahan organik ke dalam tanah dapat menggantikan pupuk anorganik yang digunakan dalam budidaya pertanian tanaman jagung. Perlakuan pupuk anorganik 75% dengan pupuk kandang 20 ton ha⁻¹ dan pupuk anorganik 75% dengan pupuk hijau *C. juncea* 20 ton ha⁻¹ dapat mengurangi kebutuhan pupuk anorganik.

Bahan organik merupakan salah satu indikator ketersediaan unsur hara dalam tanah. Penambahan pupuk hijau ke dalam tanah dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Perbaikan ketersediaan unsur hara bagi tanaman dapat diketahui dari kandungan bahan organik tanah yang awalnya hanya sebesar 0,60% menjadi 1,76 – 1,77%. Selain itu, penambahan bahan organik berupa pupuk hijau ke dalam tanah juga dapat meningkatkan sifat fisik tanah dan biologi tanah. Penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus dapat menjadikan tanah menjadi padat akibat dari menurunnya biodiversitas mikroorganisme tanah. Pemadatan tanah menghambat pertumbuhan akar tanaman. Penambahan pupuk hijau *C. mucronata* dan *C. juncea* masing-masing sebesar 25 ton ha⁻¹ dapat menggantikan (substitusi) penggunaan

pupuk anorganik dalam penyediaan unsur hara bagi tanaman juga dapat menunjang pertumbuhan tanaman. Dari sifat biologi tanah, penanaman *C. mucronata* efektif menekan populasi netatoda *meloidogyne incognita* (Wang et al., 2002).

Pengaruh Pupuk Hijau *C. mucronata* dan *C. juncea* pada Perbaikan Sifat Tanah

Tanah merupakan penopang tumbuh tanaman sehingga kesuburan tanah memiliki peranan penting dalam mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sifat fisik, kimia, dan biologi tanah menjadi indikator kesuburan tanah. Penambahan pupuk hijau yang merupakan bahan organik tanah terbukti dapat memperbaiki sifat kimia tanah. Dari hasil analisa tanah diketahui bahwa bahan organik tanah sangat rendah, yaitu 0,60%. Perlakuan pupuk hijau dan pupuk anorganik meningkatkan bahan organik tanah menjadi 1,76% – 1,77%. Peningkatan bahan organik ini dikarenakan adanya penambahan pupuk hijau. Adanya proses dekomposisi pupuk hijau *C. mucronata* dan *C. juncea* ini yang akan menghasilkan asam-asam organik sehingga dapat meningkatkan kandungan senyawa organik dalam tanah yang dicirikan dengan meningkatnya C-organik tanah.

Peningkatan kandungan bahan organik tanah diiringi dengan peningkatan unsur hara lainnya dalam tanah. Dari hasil analisa tanah diketahui N total tanah awal sebesar 0,04%, termasuk dalam kriteria sangat rendah. Setelah dilakukan perlakuan pupuk hijau dan pupuk anorganik didapatkan N total berkisar antara 0,10% – 0,11% (angka dibulatkan dua angka dibelakang koma). Nilai N total tersebut meningkat menjadi kriteria rendah.

Hasil yang sama juga ditunjukkan pada penelitian Marsha (2014) bahwa penambahan pupuk hijau *C. mucronata* sebesar 10 ton ha⁻¹ ke dalam tanah dapat meningkatkan kandungan N total tanah dari 0,03% menjadi 0,09 %. Dijelaskan lebih lanjut, bahwa Kandungan N total tersebut relatif rendah disebabkan karena beberapa faktor seperti hilangnya N akibat dipergunakan oleh tanaman atau mikroorganisme, N dalam bentuk NH₄⁺ dapat diikat oleh mineral liat sehingga tidak

tersedia bagi tanaman, N dalam bentuk NO₃⁻ mudah tercuci oleh air hujan dan lain sebagainya (Marsha, 2014).

Unsur fosfor dalam tanah berada dalam bentuk senyawa organik maupun anorganik. Dari hasil analisa tanah awal P tersedia dalam tanah menunjukkan nilai 6,20 mg kg⁻¹ dan pada analisa tanah akhir menunjukkan P₂O₅ pada perlakuan pupuk hijau *C. mucronata* dan 100% dosis pupuk anorganik sebesar 8,40 mg kg⁻¹. Kriteria P tanah tersebut tetap dalam kriteria rendah, namun nilainya meningkat dibandingkan perlakuan kontrol (perlakuan tanpa pupuk hijau dan 100% dosis pupuk anorganik), yaitu sebesar 7,20 mg kg⁻¹. Peningkatan P tersedia disebabkan adanya penambahan bahan organik. Dijelaskan, Sumarni (2008) bahwa Pemberian *C. juncea* ke dalam tanah berarti secara langsung terjadi penambahan bahan organik dan unsur N dan P ke dalam tanah.

Kalium menjadi unsur tersedia bagi tanaman dalam bentuk K⁺. Nilai K dapat dipertukarkan sebelum dilakukan penambahan pupuk hijau adalah sebesar 0,17 me 100 g⁻¹. Nilai ini termasuk dalam kriteria rendah. Nilai K dapat dipertukarkan tinggi ditunjukkan pada perlakuan tanpa pupuk anorganik dan 100% dosis pupuk anorganik, pupuk hijau *C. mucronata* dan 100% dosis pupuk anorganik, dan pupuk hijau *C. juncea* dan 100% dosis pupuk anorganik, yaitu sebesar 0,30 me 100 g⁻¹. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kandungan K tersebut adalah adanya perbedaan tanaman dalam penyerapan unsur K pada masing-masing perlakuan. Marsha (2014) menjelaskan bahwa ion-ion K terlarut yang tidak segera dimanfaatkan oleh tanaman akan mudah hilang melalui aliran tanah.

KESIMPULAN

Pupuk hijau *C. mucronata* dan *C. juncea* 25 ton ha⁻¹ dan dosis pupuk anorganik berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Penambahan pupuk hijau *C. juncea* 25 ton ha⁻¹ dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik sebesar 50% dan penambahan pupuk hijau *C. mucronata* 25 ton ha⁻¹ dapat

mengurangi penggunaan pupuk anorganik sebesar 25%. Perlakuan pupuk hijau *C. juncea* dan 50% dosis pupuk anorganik meningkatkan hasil kedelai sebesar 5,00% sedangkan Perlakuan pupuk hijau *C. mucronata* dan 75% dosis pupuk anorganik meningkatkan hasil kedelai sebesar 14,17% dibandingkan tanpa pupuk hijau dan pupuk anorganik 100%.

DAFTAR PUSTAKA

- Cardoso, R.M.L., J.C.D. Chaves., D. Fantin., and V. Lourenco Jr. 2013.** Efficiency of Green Manure for Cercospora Leaf Spot Management in Coffee Plants. *J. Tropical Plant Pathology* 38 (2): 122-127.
- Magdalena, F., Sudiarto, dan Sumarni, T. 2013.** Penggunaan Pupuk Kandang dan Pupuk Hijau *Crotalaria juncea* L. untuk Mengurangi Penggunaan Pupuk Anorganik Pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *J. Produksi Tanaman* 1 (2): 61-71.
- Marques, D.D. R., Haryanto, dan T. Supriyadi. 2011** Uji Dosis Pupuk P dan K terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *J. Agrineca* 11 (2): 136-150.
- Marsha, N. D. 2014.** Studi Potensi *Crotalaria mucronata* Desv. sebagai Pupuk Hijau. Skripsi. Universitas Brawijaya, Malang (Tidak dipublikasikan).
- Nezomba, H., Tauro, T.P., Mtambanengwe, F., and Mapfumo, P. 2008.** Nitrogen Fixation and Biomass Productivity of Indigenous for Fertility Restoration of Abandoned Soils in Smallholder Farming System. *J. Plant Soil* 25 (3): 161-171.
- Prasetyo, R. A., A. Nugroho, J. Moenandir. 2014.** Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Berbagai Mulsa Organik pada Pertumbuhan dan hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merr.) Var. Grobogan. *J. Produksi Tanaman* 1 (6): 486-495.
- Sumarni, T. 2008.** Peran *Crotalaria juncea* sebagai Amelioran Kesuburan Tanah pada Pertanaman Jagung (*Zea mays* L.) Var. Bisma. Disertasi. Universitas Brawijaya, Malang (Tidak dipublikasikan).
- Uratani, A., Hiroyuki, D., Masamichi, O., J. Harada., Y. Nakayama., and H. Ohdan. 2004.** Ecophysiological Traits of Field-Grown *Crotalaria incana* and *C. pallida* as Green Manure. *J. Plant Prod Sci.* 7 (4): 449-455.
- Wang, K.-H., B. S. Sipes, and D. P. Schmitt. 2002.** *Crotalaria* As A Cover Crop for Nematode Management: A Review. *J. Nematologica* 32 (1): 35-57.
- Yuliana, A. I., T. Sumarni, dan S. Fajriani. 2013.** Upaya Peningkatan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) dengan Pemupukan Bokashi dan *Crotalaria juncea* L. *J. Produksi Tanaman* 1 (1): 36-46.