

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Tinggi Tanaman

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada umur 14, 28, 42, dan 56 hst. Pada umur tanaman 14 hst dan 28 hst, perlakuan pupuk hijau dan pupuk anorganik tidak menunjukkan pengaruh nyata. Pada umur tanaman 42 hst, perlakuan pupuk anorganik menunjukkan pengaruh nyata pada tinggi tanaman dan pada umur tanaman 56 hst, perlakuan pupuk hijau berpengaruh nyata pada tinggi tanaman. Rerata tinggi tanaman kedelai disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. 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	
KK (%)	13,00	8,30	9,40	7,10	
Pupuk anorganik 100%	11,50	17,07	27,94	31,12	b
Pupuk anorganik 75%	11,60	15,98	24,50	28,36	a
Pupuk anorganik 50%	11,48	17,85	26,66	30,41	b
BNT 5%	tn	tn	1,91	tn	
KK (%)	10,40	11,60	10,00	10,70	

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; KK : Koefisien Keragaman

Berdasarkan Tabel 3 tersebut di atas menunjukkan pada umur tanaman 42 hst, perlakuan pupuk hijau tidak berpengaruh nyata pada tinggi. Namun perlakuan *C. mucronata* dapat meningkatkan tinggi tanaman sebesar 10,08% daripada perlakuan tanpa pupuk hijau dan perlakuan *C. juncea* dapat meningkatkan tinggi tanaman sebesar 3,93% daripada perlakuan tanpa pupuk hijau. Pupuk anorganik berpengaruh nyata pada tinggi tanaman umur 42 hst. Pupuk anorganik 100% memiliki rerata tinggi tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan pupuk anorganik 75% dan pupuk anorganik 50%.

Pada tanaman kedelai umur 56 hst, perlakuan pupuk hijau *C. mucronata* memiliki rerata tinggi tanaman lebih tinggi daripada perlakuan kontrol (tanpa pupuk hijau) dan pupuk hijau *C. juncea*. Perlakuan pupuk hijau *C. mucronata* dapat meningkatkan tinggi tanaman sebesar 24,15% daripada perlakuan kontrol. Pada tanaman kedelai umur 56 hst, perlakuan pupuk anorganik tidak berpengaruh nyata pada tinggi tanaman.

4.1.2 Jumlah Daun

Pada tanaman kedelai umur 14 hst dan 28 hst menunjukkan bahwa pupuk hijau dan pupuk anorganik tidak berpengaruh nyata pada jumlah daun. Pupuk hijau dan pupuk anorganik berpengaruh nyata pada jumlah daun tanaman kedelai umur 42 hst, sedangkan pupuk anorganik berpengaruh nyata pada jumlah daun umur 56 hst. Tabel Anova yang menunjukkan berpengaruh tidak nyata dan nyata perlakuan dapat dilihat pada Lampiran 7. Rerata jumlah daun tanaman kedelai akibat perlakuan pupuk hijau dan dosis pupuk anorganik tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata jumlah daun tanaman kedelai pada berbagai umur pengamatan akibat perlakuan pupuk hijau dan dosis pupuk anorganik

Perlakuan	Jumlah daun			
	14 hst	28 hst	42 hst	56 hst
Tanpa Pupuk hijau	3,50	5,94	9,22 a	11,78
Pupuk hijau <i>C.mucronata</i>	3,28	5,33	11,94 b	12,28
Pupuk hijau <i>C.juncea</i>	3,44	5,94	11,17 b	11,94
BNT 5%	tn	tn	1,44	tn
KK (%)	13,30	10,20	8,40	10,30
Pupuk anorganik 100%	3,50	5,78	11,94 c	12,83 c
Pupuk anorganik 75%	3,44	5,61	9,72 a	11,17 a
Pupuk anorganik 50%	3,28	5,83	10,67 b	12,00 b
BNT 5%	tn	tn	0,92	0,81
KK (%)	15,60	12,90	11,80	9,30

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; KK : Koefisien Keragaman

Pengaruh nyata perlakuan pupuk hijau ditunjukkan pada jumlah daun tanaman kedelai umur 42 hst. Pupuk hijau *C. mucronata* memiliki rerata jumlah daun lebih banyak dibandingkan perlakuan kontrol dan pupuk hijau *C. juncea*. Perlakuan pupuk hijau *C. mucronata* dapat meningkatkan jumlah daun sebesar

29,50% daripada perlakuan kontrol dan perlakuan pupuk hijau *C. juncea* dapat meningkatkan jumlah daun sebesar 21,15% daripada perlakuan kontrol. Perlakuan pupuk anorganik menunjukkan pengaruh nyata pada jumlah daun tanaman kedelai umur 42 hst. Pupuk anorganik 100% memiliki rerata jumlah daun lebih banyak dibandingkan pupuk anorganik 75% dan pupuk anorganik 50%.

Perlakuan pupuk hijau tidak berpengaruh nyata pada jumlah daun tanaman kedelai umur 56 hst. Namun, perlakuan pupuk hijau *C. mucronata* meningkatkan jumlah daun sebesar 4,24% daripada perlakuan kontrol dan perlakuan pupuk hijau *C. juncea* meningkatkan jumlah daun sebesar 1,36% daripada perlakuan kontrol. Pengaruh nyata ditunjukkan oleh perlakuan pupuk anorganik pada jumlah daun tanaman kedelai umur 56 HST. Pupuk anorganik 100 % memiliki rerata jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan perlakuan pupuk anorganik 75% dan pupuk anorganik 50%.

4.1.3 Luas Daun

Pada tanaman kedelai umur 14 hst dan 28 hst, perlakuan pupuk hijau dan pupuk anorganik tidak menunjukkan pengaruh nyata pada luas daun. Rerata luas daun tanaman kedelai pada umur 14 hst dan 28 hst akibat perlakuan pupuk hijau dan dosis pupuk anorganik tersaji pada Tabel 5. Namun, penambahan pupuk hijau *C. juncea* meningkatkan luas daun pada umur 14 hst sebesar 10,34% dibandingkan perlakuan kontrol (tanpa pupuk hijau) seperti terlihat pada Tabel 5.

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 (Tabel 6). 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.

Tabel 5. Rerata luas daun tanaman kedelai pada umur 14 dan 28 hst akibat perlakuan pupuk hijau dan dosis pupuk anorganik

Pupuk Organik	Luas daun (cm ²)	
	14 hst	28 hst
Tanpa Pupuk hijau	122,77	242,10
Pupuk hijau <i>C.mucronata</i>	120,31	201,86
Pupuk hijau <i>C.juncea</i>	135,47	236,57
BNT 5%	tn	tn
KK (%)	17,60	19,90
Pupuk Anorganik		
Pupuk anorganik 100%	131,87	241,34
Pupuk anorganik 75%	122,86	195,95
Pupuk anorganik 50%	123,81	243,23
BNT 5%	tn	tn
KK (%)	22,50	26,30

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; KK : Koefisien Keragaman

Tabel 6. 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	
KK (%)		9,40	

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	
KK (%)		10,10	

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

4.1.4 Komponen Hasil

Perlakuan pupuk hijau berpengaruh nyata jumlah polong per tanaman, jumlah polong isi per tanaman, dan jumlah biji per tanaman. Sedangkan, perlakuan pupuk anorganik berpengaruh nyata pada jumlah polong isi per tanaman. Perlakuan pupuk hijau dan pupuk anorganik tidak berpengaruh nyata pada jumlah biji per polong dan bobot 100 biji seperti tersaji pada Tabel 7.

Perlakuan pupuk hijau *C. mucronata* menunjukkan rerata jumlah polong per tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya (Lampiran 8 b). Perlakuan pupuk hijau *C. mucronata* dapat meningkatkan rerata jumlah polong per tanaman sebesar 44,83% dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hijau, sedangkan perlakuan pupuk hijau *C. juncea* dapat meningkatkan rerata jumlah polong per tanaman sebesar 35,32% dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hijau.

Perlakuan pupuk hijau dan dosis pupuk anorganik secara terpisah berpengaruh nyata pada jumlah polong isi per tanaman. Perlakuan pupuk hijau *C. mucronata* menunjukkan rerata jumlah polong isi per tanaman yang tertinggi dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hijau dan perlakuan pupuk hijau *C. juncea*.

Perlakuan pupuk hijau *C. mucronata* dapat 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. Pada perlakuan pupuk anorganik 100% menunjukkan rerata jumlah polong isi per tanaman yang tertinggi dibandingkan perlakuan pupuk anorganik 75% dan pupuk anorganik 50%.

Pada perlakuan pupuk hijau *C. mucronata* menunjukkan rerata jumlah biji per tanaman tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. 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.

Tabel 7. 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 Organik	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
KK %	10,00	9,60	10,90	10,40	8,80
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
KK %	8,20	9,10	11,70	12,60	9,10

Keterangan: Bilangan pada setiap kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; tn : tidak nyata; KK : Koefisien Keragaman

Interaksi perlakuan pupuk hijau dan pupuk anorganik berpengaruh nyata pada bobot biji per tanaman (Tabel 8). 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%.

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. Perlakuan pupuk hijau *C. mucronata* dan 75% dosis pupuk anorganik dapat meningkatkan bobot biji per tanaman sebesar 14,63% dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hijau dan 100% pupuk anorganik.

Tabel 8. Rerata bobot biji per tanaman kedelai akibat interaksi perlakuan pupuk hijau dan dosis pupuk anorganik

Pupuk Organik	Bobot Biji per Tanaman (g)		
	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		
KK (%)	8,50		

Keterangan: Bilangan diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; KK : Koefisien Keragaman

4.1.4.1 Hasil (ton ha⁻¹)

Interaksi perlakuan pupuk hijau dan pupuk anorganik berpengaruh nyata pada hasil (ton ha⁻¹) (Tabel 9). 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 (ton ha⁻¹) 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 (ton ha⁻¹) sebesar 15,45% dibandingkan perlakuan *C. juncea* dan 100% pupuk anorganik. Apabila dosis pupuk anorganik diturunkan menjadi 50%, maka dapat meningkatkan hasil (ton ha⁻¹) 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 (ton ha⁻¹) yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hijau dan 100% pupuk anorganik. Perlakuan *C. mucronata* dan 75% pupuk anorganik meningkatkan hasil (ton ha⁻¹) sebesar 14,17% dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hijau dan 100% pupuk anorganik. Pada perlakuan *C. juncea* dan 50% pupuk anorganik meningkatkan hasil (ton ha⁻¹) sebesar 5,00% dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hijau dan 100% dosis pupuk anorganik.

Tabel 9. 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		
KK	8,50		

Keterangan: Bilangan pada setiap kolom dan baris yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; KK: Koefisien Keragaman

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengaruh Pupuk Hijau *C. mucronata* dan *C. juncea* pada Pertumbuhan Tanaman Kedelai

Dalam proses pertumbuhan, tanaman memerlukan unsur hara sebagai penunjang metabolisme tanaman. Pupuk hijau termasuk bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah sehingga dapat menambah unsur hara bagi tanaman. Kebutuhan unsur hara tanaman yang cukup dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Penambahan pupuk hijau *C. mucronata* dan *C. juncea* dapat meningkatkan tinggi tanaman kedelai dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hijau. 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 di atas dipertegas oleh Yuliana *et al.*, (2013) bahwa pemberian pupuk *C. juncea* berpengaruh terhadap penambahan tinggi tanaman. Dari penjelasan di atas dapat diketahui bahwa pupuk hijau sebagai bahan organik dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman pada 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. Dari hasil analisis jaringan tanaman diketahui bahwa pada tanaman *C. mucronata* umur 3 minggu mengandung N sebesar 3,12% dan bahan organik sebesar 60,65 % (Marsha, 2014).

Perlakuan pupuk hijau dapat berpengaruh nyata pada peningkatan jumlah daun tanaman kedelai. Pada parameter pertumbuhan jumlah daun perlakuan terbaik ditunjukkan pada perlakuan penambahan pupuk hijau *C. mucronata* dan 100% pupuk anorganik. Perlakuan terbaik setelah penambahan *C. mucronata* adalah penambahan pupuk hijau *C. juncea*. Seperti yang dijelaskan Yuliana *et al.* (2013) dalam penelitiannya bahwa pemberian pupuk *C. juncea* berpengaruh terhadap penambahan daun tanaman jagung. Hal ini terkait dengan ketersediaan N yang cukup baik pada perlakuan tersebut sehingga jumlah daun yang menjadi salah satu parameter pertumbuhan menjadi baik pula. Dijelaskan bahwa nitrogen merupakan bahan penyusun asam amino dan nitrogen bersifat *mobile* yang selalu bergerak dalam tubuh tanaman. N berfungsi dalam pembelahan sel, pembesaran

sel, dan untuk pertumbuhan tanaman (Gardner *et al.*, 2008). Pernyataan mengenai fungsi N tersebut dijelaskan lebih lanjut bahwa nitrogen merupakan unsur makro esensial penyusun sekitar 1,5 % bobot tanaman dan berfungsi utama dalam pembentukan protein (Hanafiah, 2010).

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 pada 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.

Pada parameter pertumbuhan tanaman yang meliputi: tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun terlihat bahwa pengaruh pupuk hijau yang diberikan ke dalam tanah memberikan pengaruh nyata pada tanaman kedelai pada umur 42 hst dan 56 hst. Hal ini dikarenakan pupuk hijau yang merupakan pupuk organik yang bersifat *slow release* atau lama tersedia bagi tanaman. Sifat tersebut dapat dilihat dari C/N rasionya, seperti pada penelitian Marsha (2014) menunjukkan nilai C/N rasio pada pembenaman *C. mucronata* berkisar antara 14 – 17. Lebih lanjut dijelaskan bahwa nilai C/N rasio adalah indikator yang menunjukkan proses mineralisasi – immobilisasi N oleh mikroba dekomposer.

4.2.2 Pengaruh Pupuk Hijau *C. mucronata* dan *C. juncea* pada Hasil Tanaman Kedelai

Peningkatan pertumbuhan tanaman umumnya diikuti oleh peningkatan hasil tanaman kedelai. Perlakuan pupuk hijau dan perlakuan pupuk anorganik 100 % mempengaruhi jumlah polong per tanaman, jumlah polong isi per tanaman, jumlah biji per tanaman, dan bobot biji per tanaman, dan hasil (ton ha⁻¹). Hal ini dikarenakan perlakuan pupuk hijau menyediakan bahan organik ke dalam tanah dan menyediakan unsurhara bagi tanaman. Pupuk anorganik 100% juga menyediakan dan memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman kedelai lebih besar dibandingkan perlakuan dosis pupuk anorganik 75% atau 50%. Dari hasil

penelitian Magdalena *et al.*, (2013) menunjukkan 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 lebih banyak dibandingkan perlakuan lainnya.

Penambahan pupuk hijau dan pemberian berbagai dosis pupuk anorganik secara terpisah berpengaruh nyata terhadap bobot biji per tanaman. Penambahan pupuk hijau *C. mucronata* dan 100% pupuk anorganik menunjukkan hasil lebih baik pada bobot biji per tanaman dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini terkait akan ketersediaan unsur hara makro khususnya N sehingga berpengaruh terhadap komponen hasil tersebut. Pupuk hijau *C. mucronata* termasuk dalam tanaman legum yang memiliki kandungan N tinggi. Seperti yang dijelaskan oleh Rachman *et al.*, (2006) bahwa tanaman dari jenis legum sering dijadikan pilihan utama sebagai sumber pupuk hijau, selain karena kandungan haranya terutama N relatif tinggi dibanding tanaman non-legum, penyediaan haranya juga relatif cepat karena relatif mudah terdekomposisi.

Pemberian pupuk hijau dan dosis pupuk anorganik menunjukkan pengaruh nyata pada hasil (ton ha⁻¹) tanaman kedelai. Pemberian pupuk hijau *C. mucronata* dan *C. juncea* sebesar 25 ton ha⁻¹ dapat meningkatkan hasil (ton ha⁻¹) tanaman kedelai dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hijau. Pemberian pupuk hijau *C. mucronata* dan 100% dosis pupuk anorganik menunjukkan hasil (ton ha⁻¹) 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%. Pemberian pupuk hijau *C. juncea* dan 75% dosis pupuk anorganik juga meningkatkan hasil (ton ha⁻¹) tanaman kedelai sebesar 5,00 % dibandingkan tanpa pupuk hijau dan pupuk anorganik 100%. Seperti pada penelitian Yuliana *et al.*, (2013) menunjukkan bahwa penambahan pupuk hijau *C. juncea* meningkatkan ukuran biji jagung yang ditunjukkan pada parameter bobot 100 biji. Penambahan 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. Peningkatan hasil juga ditunjukkan dari penelitian Sumarni (2008), yaitu pupuk hijau *C. juncea* dapat meningkatkan bobot kering per tanaman jagung sebesar

56,56%. Peningkatan tertinggi dihasilkan oleh perlakuan *C. juncea* umur 3 minggu dengan dosis 30 ton ha⁻¹. 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).

4.2.3 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. Seperti dijelaskan Rozanti (2004) bahwa semakin padat suatu tanah maka semakin tinggi berat isinya yang mengakibatkan semakin sulit meneruskan air atau semakin sulit akar tanaman menembus tanah. 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. Tanah yang awalnya mengalami pemadatan akibat terus-menerusnya pemberian pupuk anorganik dan dapat menghambat pertumbuhan akar tanaman dengan adanya bahan organik di dalam tanah maka agregat tanah akan mantap dan struktur tanah menjadi baik sehingga aerasi dan porositas tanah menjadi baik. Dari sifat biologi tanah, penanaman *C. mucronata* efektif menekan populasi nematoda *meloidogyne incognita* (Wang *et al.*, 2002). Efektifitas penekanan nematoda ini dikarenakan tanaman *C. mucronata* ini yang bersifat toxic (racun) bagi vertebrata sehingga berpengaruh racun bagi nematoda (Chengxu *et al.*, 2011).

4.2.4 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. Upaya perbaikan sifat-sifat tanah tersebut dapat dilakukan dengan penambahan bahan organik tanah yang merupakan amelioran 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 (Lestari *et al.*, 2011).

Peningkatan kandungan bahan organik tanah diiringi dengan peningkatan unsur hara lainnya dalam tanah. N total tanah merupakan jumlah seluruh nitrogen yang terkandung dalam tanah. N total dapat terdiri dari bentuk N tersedia bagi tanaman ataupun bentuk N yang belum tersedia bagi tanaman. Syekhfani (2010) menjelaskan bahwa nitrogen merupakan unsur yang berpengaruh cepat terhadap pertumbuhan tanaman. N berfungsi sebagai regulator penggunaan kalium, fosfor, dan unsur-unsur lain dalam proses fotosintesis. 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 1,04% – 1,06% (Lampiran 6). 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 0,033% menjadi 0,087 %. 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. Apabila P dalam bentuk organik, maka perlu dirombak terlebih dahulu sehingga P dapat tersedia bagi tanaman (Syekhfani, 2010). 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. Menurut Hanafiah (2010) bahwa kadar K sebagian akan diserap tanaman atau mikrobia dan sebagian lagi terikat lemah pada muatan pertukaran koloid tanah. Selain itu, Marsha (2014) menjelaskan bahwa ion-ion K terlarut yang tidak segera dimanfaatkan oleh tanaman akan mudah hilang melalui aliran tanah.

