

## Respon tanaman kedelai terhadap pemupukan kombinasi *bio-slurry* dengan pupuk nitrogen

(Response of soybean plants on fertilization of *bio-slurry* and nitrogen combination )

R. M. Indrawan, Yafizham, dan Sutarno

Agricultural Departement, Animal and Agricultural, Diponegoro University  
Tembalang Campus, Semarang 50275 – Indonesia  
Corresponding E-mail : [rezamindrawan@gmail.com](mailto:rezamindrawan@gmail.com)

### ABSTRACT

The research aimed to study the effect of fertilizer combination of by *bio-slurry* and nitrogen on the growth and yield of soybean. The experiment was assigned in monofactor randomized block design with treatments of P0. Control (without fertilizer), P1. *Bio-slurry* 10 t/ha + 11,5 kg N/ha, P2. *Bio-slurry* 10 t/ha + 23 kg N/ha, P3. *Bio-slurry* 10 t/ha + 34,5 kg N/ha, P4. *Bio-slurry* 10 t/ha + 46 kg N/ha. P5. *Bio-slurry* 10 t/ha. Each treatment was replicated five times. Parameters measured were plant height, leaf number, number of pods/plot seed weight/plot, and nitrogen uptake of plant. Data were subjected to analysis of variance and followed by Duncan test. The result showed that combination of *bio-slurry* and nitrogen increased growth and yield of soybean significantly ( $P < 0,05$ ). *Bio-slurry* + 23 kg N/ha increased plant height (28.10 cm) and leave number (8.48 leaves) significantly higher than other treatments. *Bio-slurry* + 11.5 kg N/ha was non-significantly different from *bio-slurry* + 23 kg N/ha on number of pods/plot, although significantly higher than other treatments. *Bio-slurry* + 11,5 kg N/ha increased seed weight/plot (1853 g) significantly higher than other treatments. Nitrogen uptake of plant of 62,88 g/plant has resulted by *bio-slurry* + 11,5 kg N/ha which was higher than other treatments, but non-significantly different from *bio-slurry* + 23 kg N/ha (50,63 g/plant).

*Keyword* : *Bio-slurry*, combination, growth, nitrogen, soybean, yield

### ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemupukan kombinasi *bio-slurry* dengan pupuk nitrogen terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan perlakuan P0. Kontrol (tanpa pupuk), P1. *Bio-slurry* 10 ton/ha + 11,5 kg N/ha, P2. *Bio-slurry* 10 ton/ha + 23 kg N/ha, P3. *Bio-slurry* 10 ton/ha + 34,5 kg N/ha, P4. *Bio-slurry* 10 ton/ha + 46 kg N/ha. P5. *Bio-slurry* 10 ton/ha, diulang sebanyak 5 kali. Parameter yang diamati tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah polong per petak, bobot biji per petak, dan serapan N tanaman. Data di analisis ragam dan uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan *bio-slurry* + 23 kg N/ha menghasilkan tinggi tanaman kedelai 28,10 cm dan jumlah daun kedelai 8,48 helai nyata lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Perlakuan *bio-slurry* + 11,5 kg N/ha menghasilkan jumlah polong per petak tidak berbeda nyata terhadap perlakuan *bio-slurry* + 23 kg N/ha tetapi nyata lebih tinggi dibanding lainnya. Perlakuan *bio-slurry* + 11,5 kg N/ha menghasilkan bobot biji per petak 1853 g nyata lebih tinggi ( $P < 0,05$ ) dibanding perlakuan lainnya. Perlakuan *bio-slurry* + 11,5 kg N/ha menghasilkan serapan N tanaman 62,88 g/tanaman nyata lebih tinggi dibanding lainnya tetapi tidak berbeda nyata terhadap perlakuan *bio-slurry* + 23 kg N/ha yaitu 50,63 g/tanaman.

Kata kunci : *Bio-slurry*, kedelai, kombinasi, pertumbuhan, produksi tanaman, nitrogen

## PENDAHULUAN

Kedelai merupakan tanaman pangan semusim yang telah banyak dibudidayakan di Indonesia setelah padi dan jagung. Kedelai merupakan sumber protein nabati utama yang paling diminati oleh masyarakat. Protein nabati masih menjadi pilihan masyarakat karena memiliki harga yang lebih murah dibanding sumber protein lainnya sehingga terjangkau oleh seluruh lapisan masyarakat (Mukhoyaroh, 2015). Kedelai mengandung protein nabati sekitar 18-22% yang terdiri atas 85% lemak tidak jenuh. Kebutuhan kedelai semakin meningkat, mengingat jumlah penduduk Indonesia dari tahun ke tahun bertambah banyak. Produksi kedelai pada tahun 2015 sebesar 963.183 ton (BPS, 2016). Kementerian pertanian merencanakan pencapaian produksi kedelai tahun 2016 – 2019 berturut-turut sebesar 1.200.000 ton, 1.817.000 ton, 2.941.000 ton, 3.000.000 ton (Kementerian Pertanian, 2015).

Peningkatan produksi kedelai harus dilakukan untuk memenuhi kebutuhan kedelai di pasaran. Salah satu cara peningkatan produksi kedelai adalah dengan pengaturan pemupukan. Pemupukan merupakan kegiatan penambahan unsur hara dalam tanah untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman. Pemupukan dapat menggunakan pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk organik merupakan pupuk yang berbahan dasar dari tanaman dan atau kotoran ternak yang telah melalui proses rekayasa.

Pemberian pupuk organik ke dalam tanah dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, menyuburkan tanah, menambah unsur hara tanah, dan meningkatkan kapasitas mengikat air tanah (Satwiko *et al.*, 2013). Pupuk organik memiliki fungsi kimia yang berperan penting dalam penyediaan hara makro dan mikro meskipun jumlahnya relatif sedikit (Suriadikarta *et al.*, 2006). Pupuk organik yang diberikan pada tanaman kedelai dapat memperbaiki pertumbuhan akar, batang, dan daun (Ghulmahdi dan Nuraeni, 2009). Salah satu pupuk organik yang dapat digunakan dalam pemupukan tanaman kedelai adalah *bio-slurry*. *Bio-slurry* merupakan produk akhir pengolahan limbah yang berbentuk lumpur yang sangat bermanfaat sebagai sumber nutrisi untuk tanaman. *Bio-slurry* padat memiliki kandungan unsur hara makro N : 2,05%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> :

2,70%, K<sub>2</sub>O : 0,58%. Keunggulan *bio-slurry* antara lain dapat menambahkan humus sebanyak 10-12%, mendukung aktivitas perkembangan cacing dan mikroba yang bermanfaat bagi tanaman, *bio-slurry* bebas dari bakteri pembawa penyakit pada tanaman, dikarenakan pada saat proses fermentasi di reaktor biogas dapat membunuh organisme yang menyebabkan penyakit pada tanaman (Tim Biogas Rumah, 2013). Pemberian dosis pupuk organik 10 ton/ha pada tanaman kedelai mampu memperbaiki keadaan tanah, seperti ketersediaan unsur hara, oksigen, dan air yang dibutuhkan oleh tanaman kedelai dalam jumlah optimal dan seimbang, sehingga pertumbuhan dan produksi tanaman meningkat secara nyata (Efendi, 2010).

Tanaman kedelai mampu menambat N bebas menjadi N tersedia bagi tanaman (Fauzan *et al.*, 2014). Penambatan terjadi karena terdapat simbiosis antara akar tanaman kedelai dengan bakteri *Rhizobium*. Hasil dari simbiosis tersebut akan membentuk bintil akar. Semakin tinggi jumlah bintil akar maka pasokan nitrogen pada tanaman kedelai juga semakin tinggi. (Siregar, 2015). Simbiosis tersebut di dukung oleh pertumbuhan akar tanaman kedelai yang baik. Pertumbuhan akar tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan unsur nitrogen yang cukup pada awal pertumbuhan tanaman. Unsur nitrogen berfungsi untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang, dan daun. Berperan dalam pembentukan hijau daun untuk menunjang proses fotosintesis. Membentuk protein, lemak, dan berbagai persenyawaan organik lainnya. Jika tanaman kekurangan unsur nitrogen maka tanaman akan tumbuh kurus, daun menjadi kuning. Selanjutnya, daun mengering dari bagian bawah menuju bagian atas. Buah tanaman akan tumbuh kerdil kekuningan dan cepat matang (Lingga dan Marsono, 2013). Pemupukan rekomendasi tanaman kedelai adalah 23-34,5 kg N/ha (Balitkabi, 2016). Pupuk organik belum dapat memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman kedelai secara optimal, penambahan pupuk anorganik diperlukan untuk menunjang kebutuhan hara tanaman kedelai (Elizabeth, 2014).

Tujuan penelitian adalah untuk mengkaji pengaruh pemupukan kombinasi *bio-slurry* dengan pupuk nitrogen terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.

## MATERI DAN METODE

### Materi

Penelitian telah dilaksanakan pada tanggal 21 Juli – 30 November 2016 di Lahan Percobaan dan di Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Materi yang digunakan antara lain benih kedelai varietas grobogan, pestisida, pupuk *bio-slurry* padat, urea, SP-36 dan KCl.

### Metode

Penelitian dilakukan dengan pembuatan petak percobaan dengan ukuran 3,75 x 2 m<sup>2</sup> sejumlah 30 petak. Kemudian dilakukan analisis kandungan kimia pupuk *bio-slurry* dan tanah awal. Kedelai ditanam secara jajar legowo 3 : 1. Jarak tanam yang digunakan 25 x 25 cm. Kedelai ditanam pada jarak 12,5 cm dari tepi, berikutnya 3 baris kedelai dengan 25 cm jarak antar baris, lalu satu baris legowo tanpa penanaman dan seterusnya sampai petak terpenuhi tanaman. Kedelai ditanam dengan cara ditugalkan ± 5 cm. Setiap lubang ditanami 2 benih.

Pemupukan *bio-slurry* dilakukan pada saat pengolahan tanah dengan dosis 10 ton/ha. Pemupukan tambahan berupa SP-36 36 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha dan KCl 25 kg K<sub>2</sub>O/ha. Pemupukan urea dan KCl dilakukan dua kali yaitu pada 7 hari setelah tanam dan 35 hari setelah tanam dengan dosis masing-masing setengah bagian. Pemupukan SP-36 dilakukan pada saat tanaman berumur 7 hari setelah tanam.

Pemeliharaan tanaman meliputi

penyiraman, penjarangan, penyulaman, penyiangan dan pengendalian organisme pengganggu tanaman menggunakan pestisida kimia. Tanaman kedelai dipanen pada saat masak fisiologis dengan tanda polong berwarna kuning kecoklatan dan daunnya mulai menguning (75% dari populasi).

Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah polong per petak, bobot biji per petak, dan serapan N tanaman.

### Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok monofaktor dengan lima kali ulangan. Perlakuan yang dicobakan adalah kombinasi *bio-slurry* dengan pupuk nitrogen yaitu P0. Kontrol (tanpa pupuk), P1. *Bio-slurry* 10 ton/ha + 11,5 kg N/ha, P2. *Bio-slurry* 10 ton/ha + 23 kg N/ha, P3. *Bio-slurry* 10 ton/ha + 34,5 kg N/ha, P4. *Bio-slurry* 10 ton/ha + 46 kg N/ha, P5. *Bio-slurry* 10 ton/ha. Data dianalisis ragam dan diuji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf  $\alpha = 5\%$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Tanaman Kedelai

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemupukan kombinasi *bio-slurry* dengan pupuk nitrogen berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun. Hasil uji DMRT perlakuan pemupukan kombinasi *bio-slurry* dengan pupuk nitrogen terhadap pertumbuhan tanaman kedelai tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun pada Kombinasi Pemupukan *Bio-slurry* dengan Pupuk Nitrogen

Perlakuan	Tinggi Tanaman	Jumlah daun
	.....cm.....	.....helai.....
P <sub>0</sub> . Tanpa Pupuk (kontrol) 0 kg/ha	17,93 <sup>c</sup>	5,06 <sup>c</sup>
P <sub>1</sub> . <i>Bioslurry</i> 10 ton/ha + 11,5 kg N/ha	26,54 <sup>b</sup>	7,56 <sup>b</sup>
P <sub>2</sub> . <i>Bioslurry</i> 10 ton/ha + 23 kg N/ha	28,10 <sup>a</sup>	8,48 <sup>a</sup>
P <sub>3</sub> . <i>Bioslurry</i> 10 ton/ha + 34,5 kg N/ha	25,08 <sup>c</sup>	7,41 <sup>b</sup>
P <sub>4</sub> . <i>Bioslurry</i> 10 ton/ha + 46 kg N/ha	24,21 <sup>d</sup>	6,82 <sup>c</sup>
P <sub>5</sub> . <i>Bioslurry</i> 10 ton/ha	24,16 <sup>d</sup>	5,99 <sup>d</sup>

Keterangan : Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ).

### Tinggi Tanaman

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan *bio-slurry* 10 ton/ha + 23 kg N/ha (P2) menghasilkan tinggi tanaman 28,10 cm nyata lebih tinggi ( $P<0,05$ ) dibanding perlakuan lainnya. Perlakuan *bio-slurry* 10 ton/ha + 46 kg N/ha (P4) tidak berbeda nyata terhadap perlakuan *bio-slurry* 10 ton/ha (P5) masing-masing 24,21 dan 24,16 cm. Perlakuan tanpa pupuk (kontrol) 0 kg/ha (P0) menghasilkan tinggi tanaman 17,93 cm nyata lebih rendah ( $P<0,05$ ) dibanding perlakuan lainnya.

Pemupukan *Bio-slurry* 10 ton/ha diduga mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga mempermudah tanaman dalam mendapatkan unsur hara. Menurut Satwiko *et al.*, (2013) bahwa pemberian pupuk organik ke dalam tanah dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta dapat menambah unsur hara tanah. Nitrogen (N) menjadi salah satu faktor pembatas pertumbuhan tanaman. Nitrogen dibutuhkan tanaman pada saat fase vegetatif tanaman untuk pembentukan daun, batang dan akar. Menurut Made (2010) bahwa pada saat fase vegetatif tanaman, jaringan meristem yang akan melakukan pembelahan, perpanjangan, dan pembesaran sel membutuhkan nitrogen yang cukup untuk pembentukan dinding sel yang baru dan protoplasma. Perlakuan *bio-slurry* dengan 23 kg N/ha mampu menghasilkan tinggi tanaman nyata lebih tinggi dibanding lainnya karena kombinasi *bio-slurry* dengan 23 kg N/ha diduga telah mampu meningkatkan tinggi tanaman dibanding perlakuan yang lain. Menurut Suryati *et al.*, (2015) bahwa pertumbuhan tinggi tanaman membutuhkan unsur nitrogen yang optimal. Unsur N berperan dalam merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, terutama pertumbuhan tinggi tanaman.

### Jumlah Daun

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan *bio-slurry* 10 ton/ha + 23 kg N/ha (P2) menghasilkan jumlah daun 8,48 helai nyata lebih tinggi ( $P<0,05$ ) dibanding perlakuan lainnya. Perlakuan *bio-slurry* 10 ton/ha + 11,5 kg N/ha (P1) tidak berbeda nyata terhadap perlakuan *bio-slurry* 10 ton/ha + 34,5 kg N/ha (P3) masing-masing 7,56 dan 7,41 helai. Perlakuan tanpa pupuk (kontrol) 0 kg/ha (P0) menghasilkan jumlah daun 5,06 helai nyata lebih

rendah ( $P<0,05$ ) dibanding perlakuan lainnya.

Perlakuan *bio-slurry* dengan 23 kg N/ha mampu menghasilkan jumlah daun nyata lebih tinggi dibanding lainnya. Pada fase vegetatif, tanaman kedelai membutuhkan unsur N dalam jumlah yang cukup. Unsur N tersebut diperoleh melalui penyerapan dalam tanah oleh akar dan melalui penambatan N udara oleh bakteri *Rhizobium* yang terdapat pada akar kedelai. Menurut Elizabeth (2014) bahwa pemupukan pupuk organik pada tanaman kedelai belum dapat memberikan pasokan hara yang cukup, sehingga perlu dilakukan pemupukan anorganik agar kebutuhan hara pada tanaman kedelai terpenuhi. Lingga dan Marsono (2013) menyatakan bahwa unsur N berfungsi untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, terutama pembentukan batang, cabang dan daun. Fahmi *et al.* (2010) menambahkan jika pasokan unsur N pada tanaman terpenuhi maka daun tanaman akan tumbuh besar dan memperluas permukaan untuk proses fotosintesis.

### Produksi Tanaman Kedelai

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemupukan kombinasi *bio-slurry* dengan pupuk nitrogen berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ) terhadap jumlah polong per petak, bobot biji per petak, dan serapan N tanaman. Hasil uji DMRT perlakuan pemupukan kombinasi *bio-slurry* dengan pupuk nitrogen terhadap produksi tanaman kedelai tercantum pada Tabel 2.

### Jumlah Polong per Petak

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan *bio-slurry* 10 ton/ha + 11,5 kg N/ha (P1) menghasilkan jumlah polong 2536,8 nyata lebih tinggi ( $P<0,05$ ) dibanding perlakuan lainnya tetapi tidak berbeda nyata terhadap perlakuan *bio-slurry* 10 ton/ha + 23 kg N/ha (P2) yaitu 2283,6 polong. Perlakuan tanpa pupuk (kontrol) 0 kg/ha (P0) menghasilkan jumlah polong 789,6 polong nyata lebih rendah ( $P<0,05$ ) dibanding perlakuan lainnya.

Perlakuan pemupukan kombinasi *bio-slurry* dengan pupuk N mampu menghasilkan jumlah polong per petak lebih tinggi dibanding perlakuan kontrol. Menurut Marlina *et al.*, (2015) pemberian pupuk organik pada dosis yang tepat dapat

Tabel 2. Jumlah Polong per Petak, Bobot Biji per Petak, dan Serapan N Tanaman pada Kombinasi Pemupukan *Bio-slurry* dengan Pupuk Nitrogen.

Perlakuan	Jumlah Polong per Petak	Bobot Biji per Petak	Serapan Nitrogen
	Polong	...g...	..g/tanaman..
P <sub>0</sub> . Tanpa Pupuk (kontrol) 0 kg/ha	789,6 <sup>c</sup>	361 <sup>c</sup>	21,02 <sup>c</sup>
P <sub>1</sub> . <i>Bioslurry</i> 10 ton/ha + 11,5 kg N/ha	2536,8 <sup>a</sup>	1853 <sup>a</sup>	62,88 <sup>a</sup>
P <sub>2</sub> . <i>Bioslurry</i> 10 ton/ha + 23 kg N/ha	2283,6 <sup>ab</sup>	1306 <sup>b</sup>	50,63 <sup>ab</sup>
P <sub>3</sub> . <i>Bioslurry</i> 10 ton/ha + 34,5 kg N/ha	2140,8 <sup>b</sup>	1061 <sup>bc</sup>	41,86 <sup>bc</sup>
P <sub>4</sub> . <i>Bioslurry</i> 10 ton/ha + 46 kg N/ha	1411,2 <sup>c</sup>	820 <sup>c</sup>	35,70 <sup>cd</sup>
P <sub>5</sub> . <i>Bioslurry</i> 10 ton/ha	1230 <sup>d</sup>	759 <sup>cd</sup>	24,95 <sup>dc</sup>

Keterangan : superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05).

meningkatkan kesuburan dan mempermudah akar dalam menyerap air dan unsur hara sehingga meningkatkan metabolisme tanaman yang berpengaruh pada komponen produksi. Permanasari *et al.*, (2014) menambahkan bahwa jumlah polong yang terbentuk pada tanaman kedelai ditentukan oleh pertumbuhan vegetatif tanaman. Tanaman kedelai yang mendapatkan unsur N yang cukup pada fase vegetatif dapat meningkatkan laju fotosintesis dan meningkatkan hasil asimilasi yang digunakan untuk membentuk komponen produksi.

### Bobot Biji per Petak

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan *bio-slurry* 10 ton/ha + 11,5 kg N/ha (P1) menghasilkan bobot biji per petak 185,3 g nyata lebih tinggi (P<0,05) dibanding perlakuan lainnya. Perlakuan *bio-slurry* 10 ton/ha + 23 kg N/ha (P2) menghasilkan bobot biji per petak 130,6 g tidak berbeda nyata terhadap perlakuan *bio-slurry* 10 ton/ha + 34,5 kg N/ha (P3) yaitu 106,1 g. Perlakuan tanpa pupuk (kontrol) 0 kg/ha (P0) menghasilkan bobot biji per petak 36,1 g nyata lebih rendah (P<0,05) dibanding perlakuan lainnya.

Perlakuan *bio-slurry* dengan 11,5 kg N/ha mampu menghasilkan bobot biji per petak nyata lebih tinggi dibanding lainnya. Pada fase generatif, tanaman membutuhkan unsur fosfor (P) dan kalium (K) yang cukup untuk pembentukan komponen produksi seperti pembentukan biji. Pemberian *bio-slurry* dan juga pupuk tambahan P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dan K<sub>2</sub>O diduga mampu menyediakan unsur

P dan K bagi tanaman kedelai dalam proses pengisian biji. Menurut Munawar (2011) bahwa tanaman yang mendapatkan unsur N yang tinggi pada fase vegetatif akan memiliki pertumbuhan yang tinggi pula, namun tidak dapat menghasilkan produksi buah pada saat fase generatif. Karena kelebihan N akan menyebabkan penundaan berbunga dan pembentukan buah. Pada fase generatif, tanaman kedelai menyerap unsur P yang akan diimobilisasi menuju bagian-bagian generatif tanaman seperti polong tanaman yang dalam proses pengisian biji (Supriyadi *et al.*, 2014)

### Serapan N Tanaman

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan *bio-slurry* 10 ton/ha + 11,5 kg N/ha (P1) menghasilkan serapan N tanaman 62,88 g/tanaman nyata lebih tinggi (P<0,05) dibanding perlakuan lainnya tetapi tidak berbeda nyata terhadap perlakuan *bio-slurry* 10 ton/ha + 23 kg N/ha (P2) yaitu 50,63 g/tanaman. Perlakuan tanpa pupuk (kontrol) 0 kg/ha (P0) menghasilkan serapan N tanaman 21,02 nyata lebih rendah (P<0,05) dibanding perlakuan lainnya tetapi tidak berbeda nyata terhadap perlakuan *Bioslurry* 10 ton/ha (P5) yaitu 24,95 g/tanaman.

Tanaman kedelai memiliki kemampuan menambat N bebas menjadi N tersedia dengan bantuan bakteri *rhizobium* yang tumbuh pada akar kedelai dengan membentuk bintil akar. Bintil akar tanaman kedelai mulai terbentuk pada saat awal akar tanaman kedelai sudah terbentuk. Pemupukan nitrogen yang cukup pada awal pertumbuhan digunakan sebagai starter, pada awal pertumbuhan

fungsi akar belum maksimal sehingga dengan penambahan N di awal pertumbuhan diharapkan dapat membantu pembentukan, perkembangan, dan pembintilan pada akar. Menurut Siregar (2015) bahwa keberadaan bintil akar berpengaruh pada penambatan nitrogen, semakin tinggi jumlah bintil akar maka akan semakin tinggi pula nitrogen yang ditambat oleh bakteri *Rhizobium*. Perlakuan pemberian N semakin meningkat menurunkan serapan N tanaman. Hal ini diduga bahwa fungsi bintil akar dalam melakukan penambatan N udara terganggu. Menurut Mulyadi (2012) kadar N tanah yang tinggi akan menyebabkan terhambatnya proses penambatan N<sub>2</sub> oleh bakteri *Rhizobium*, sehingga kadar N pada tanaman akan menurun. Nitrat dapat meniadakan perubahan bentuk rambut-rambut akar yang digunakan untuk jalan masuknya bakteri *rhizobium*, sehingga menurunkan jumlah nodul dan mempengaruhi kegiatan bintil-bintil akar yang telah terbentuk dengan menurunkan volume jaringan bakteri dan dengan mempengaruhi keseimbangan karbohidrat dan nitrogen. Suryati *et al.*, (2009) menambahkan penyerapan hara oleh tanaman semakin meningkat sejalan dengan laju pertumbuhan vegetatif tanaman yang dimulai dari fase perkecambahan sampai dengan fase awal berbunga.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa perlakuan *bio-slurry* + 23 kg N/ha mampu meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun kedelai lebih tinggi dibanding perlakuan yang lain. Perlakuan *bio-slurry* + 11,5 kg N/ha mampu meningkatkan jumlah polong per, petak bobot biji per petak dan serapan N tanaman lebih tinggi dibanding perlakuan lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Balitkabi. 2016. Teknologi Produksi Kedelai, Kacang Tanah, Kacang Hijau, Ubi Kayu, dan Ubi Jalar. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- BPS. 2016. Produksi Kedelai Menurut Provinsi (ton) tahun 1993-2015. Berita Resmi Statistik.
- Elizabeth, M., Sudiarmo, dan B. Guritno. 2014. Komposisi penggunaan kompos limbah penyulingan nilam (LPN) dan pupuk urea pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine Max* (L) Merr) var. wilis. J. Produksi Tanaman 1 (6) : 497-500.
- Fahmi, A., Syamsudin, S. N. H. Utami, dan B. Radjaguguk. 2010. Pengaruh interaksi hara nitrogen dan fosfor terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea Mays* L) pada tanah regosol dan latosol. Berita Biologi 10 (3) : 297-304.
- Fauzan, M. H., Elfarisna, dan Y. Suryati. 2014. Efektivitas pengurangan dosis pupuk urea terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai pada beberapa varietas. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah. Jakarta.
- Ghulmahdi, M. dan Nuaraeni. 2009. Pengaruh genotipe dan pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai panen muda di lahan kering. Agrovigor 2 (2) : 54-58.
- Kementerian Pertanian. 2015. Rencana Startegis Kementerian Pertanian Tahun 2015-2019. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Lingga, P. dan Marsono. 2013. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Made, U. 2010. Respon berbagai populasi tanaman jagung manis (*Zea mays sacharata* Sturt.) terhadap pemberian pupuk urea. J. Agroland 17 (2) : 138-143.
- Marlina, E., E. Anom, dan S. Yoseva. 2015. Pengaruh pemberian pupuk NPK organik terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* (L.) Merril). Jom Faperta 2 (1).
- Mukhoyaroh, H. 2015. Pengaruh jenis kedelai, waktu, dan suhu pemeraman terhadap kandungan protein tempe kedelai. Florea. 2 (2) : 47-51.

- Mulyadi, A. 2012. Pengaruh pemberian legin, pupuk NPK (15 : 15 : 15) dan urea pada tanah gambut terhadap kandungan N, P total pucuk dan bintil akar kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.). J. Kaunia 3 (1) : 21-29.
- Munawar. A. 2011. Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman. IPB Press. Bogor.
- Permanasari, I., Mokhamad, I., dan Abizar. 2014. Pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dengan pemberian *rhizobium* dan pupuk urea pada media gambut. J. Agroteknologi. 5 (1) : 29-34.
- Satwiko, T., R. R. Lahay, dan B. S. J. Damanik. 2013. Tanggap pertumbuhan dan produksi beberapa varietas kedelai (*Glycine max* L.) terhadap perbandingan komposisi pupuk. Jurnal Online Agroekoteknologi 1 (4).
- Siregar, P. 2015. Mekanisme adaptasi akar dan serapan fosfor spesifik tiga genotipe kedelai sebagai respon terhadap kekahatan fosfor pada tanah masam. J. Agritepa 11 (1) : 31-43.
- Supriyadi, S. Hartati, dan A. Aminudin. 2014. Kajian pemberian pupuk P, pupuk mikro dan pupuk organik terhadap serapan P dan hasil kedelai (*Glycine max* L.) varietas kaba di inseptisol gunung gajah klaten. J. Ilmu-Ilmu Pertanian 29 (2) : 81-86.
- Suriadikarta, D. Ardi., dan R.D.M. Simanungkalit. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Jawa Barat : Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya LAhan Pertanian. Hal 2.
- Suryati, D., N. Susanti, dan Hasanudin. 2009. Waktu aplikasi pupuk nitrogen terbaik untuk pertumbuhan dan hasil kedelai varietas kipas putih dan galur 13 ED. J. Akta Agrosia. 12 (2) : 204-212.
- Tim Biogas Rumah. 2013. Pengelolaan dan Pemanfaatan *Bio-slurry*. Yayasan Rumah Energi, Jakarta.