

## **PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* L.) TERHADAP PEMBERIAN VERMIKOMPOS DAN BIOCHAR DI TANAH ULTISOL**

**Elisa Ester Sirait<sup>1</sup>, Nelvia<sup>1</sup>, Hafiz Fauzana<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau  
Jl. HR. Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Indonesia 28293  
Email: [dewielisa500@gmail.com](mailto:dewielisa500@gmail.com); Mobile : +6282282756136*

### **Abstract**

The use of organic matter in agricultural production is important in increasing crop production, especially in Ultisols. This study aimed to study the interaction between vermicompost and biochar on the growth and yield of soybean (*Glycine max* L.) in Ultisols. The research was carried out in the experimental station of the Faculty of Agriculture, Riau University, Bina Widya Tampan campus, Pekanbaru from July - September 2018. The research used factorial design form in a completely randomized design. The first factor is vermicompost which consists of 4 levels (doses of 0, 25, 50 and 75 g of polybag-1) while the second factor is biochar consisting of 4 levels (doses of 0, 25, 50 and 75 g of polybag-1) for each combination repeated 4 times. The parameters observed were the number of effective roots, proportion of effective nodules, plant height, number of primary branches, age of plants, age of harvest, proportion of well-fused pods, number of seeds, seed weight and weight of 100 seeds. The results showed that the interaction of vermicompost at a dose of 25 g.polybag-1 following a dose of 50 g.polybag-1 biochar increased the number of effective root nodules, the proportion of effective root nodules, the number of primary branches, the proportion of pithy pods, and accelerated plant age and soybean plant age compared without treatment but not significantly compared to other combinations.

**Key words** : Soybean, vermicompost, biochar

© 2020 Sirait, Nelvia, Fauzana

### **PENDAHULUAN**

Tanaman Kedelai merupakan salah satu tanaman pangan yang sangat penting karena merupakan sumber protein nabati utama, terutama bagi masyarakat golongan ekonomi lemah bahkan dikonsumsi oleh semua golongan. Tanaman kedelai juga memiliki banyak manfaat seperti dapat digunakan sebagai bahan penyegar, bahan baku industri, dan sisa tanaman dapat digunakan sebagai pakan ternak.

Kondisi ini menunjukkan bahwa kebutuhan kedelai sangat tinggi, namun produksi dalam negeri masih rendah

sehingga harus dipenuhi melalui impor dari luar. Produksi kedelai harus ditingkatkan guna memenuhi kebutuhan yang setiap tahunnya terus meningkat. Indonesia tergolong lahan yang didominasi jenis tanah Ultisol. Tanah Ultisol mencakup hampir 25% dari total luas daratan di Indonesia (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Permasalahan yang dijumpai pada tanah Ultisol antara lain miskin kandungan unsur hara diantaranya N, P, K, rendahnya kandungan bahan organik dan memiliki sifat kimia, fisika dan biologi tanah yang kurang baik.

Salah satu usaha adalah dengan memperbaiki kesuburan tanah sehingga produktivitasnya meningkat. Usaha yang sering dilakukan untuk memperbaiki tanah ultisol yaitu dengan penambahan bahan pembenah tanah seperti bahan organik (vermikompos dan biochar).

Vermikompos merupakan kompos yang diperoleh dari hasil perombakan bahan-bahan organik yang dilakukan oleh cacing tanah. Vermikompos mengandung unsur hara makro dan mikro seperti N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, Bo dan Mo, vermikompos juga mengandung zat pengatur tumbuh seperti hormon auksin, giberelin dan sitokinin (Zahid, 1994). Di samping itu, vermikompos juga memiliki keunggulan tersendiri dibandingkan dengan kompos lain karena merupakan pupuk organik yang ramah lingkungan. Hasil penelitian Sari (2011) melaporkan bahwa pemberian dosis 2 ton.ha<sup>-1</sup> dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah sebesar 233,60 g per tanaman.

Biochar adalah arang berserbuk halus, berpori yang terbuat dari berbagai biomassa seperti tempurung kelapa, sekam padi, potongan kayu, tandan kelapa sawit dan tongkol jagung. Rizieq *et al.* (2016) biochar tempurung kelapa mengandung pH 9,9, C 80%, N 0,34%, P 0,10%, K 0,84% dan KTK 11,7cmol/kg. Pemberian biochar dapat menjadi bahan pembenah tanah karena dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta kemampuannya untuk mempertahankan keberadaan unsur hara yang berguna bagi tanaman dan dapat meningkatkan C-organik tanah secara berkelanjutan. (Gani, 2009). Dua faktor penting dalam pemanfaatan biochar sebagai bahan pembenah tanah adalah kecenderungannya untuk berikatan dengan unsur hara dan tingkat persistennya yang tinggi (Bambang, 2012).

Tujuan dari penelitian ini mempelajari interaksi vermikompos dan biochar terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai di tanah ultisol.

## BAHAN DAN METODA

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau di kampus Binawidya Km 12,5 Kecamatan Tampan Pekanbaru dari Juli sampai September 2018.

Bahan yang diperlukan adalah benih kedelai varietas Burangrang, vermikompos siap pakai dengan analisis kimia C 2,24%, N 0,57%, P 0,18%, K 0,14%, Mg 0,36%, Ca 0,48%, pH 6,42, C/N 9,10, diberikan dengan cara mencampurkan vermikompos dengan tanah kemudian diaduk secara merata dan diinkubasi selama 1 minggu. Perhitungan dosis vermikompos dapat dilihat pada (Lampiran 1), biochar tempurung kelapa diberikan dengan cara mencampurkan biochar dengan tanah kemudian diaduk secara merata dan diinkubasi selama 1 minggu. Perhitungan dosis vermikompos dapat dilihat pada (Lampiran 2), pemberian pupuk dasar dilakukan sebanyak 1 kali pada satu minggu setelah tanam, pupuk yang diberikan sesuai dengan dosis anjuran yaitu urea sebanyak 25 kg.ha<sup>-1</sup>, TSP sebanyak 150 kg.ha<sup>-1</sup>, dan KCl sebanyak 100 kg.ha<sup>-1</sup>, 5 kg tanah ultisol dengan analisis kimia kadar air 4,09%, pH (H<sub>2</sub>O) 4,85, pH (KCl) 4,36, N-Total 0,1095% C-Organik 1,88% KTK 13,03 dan P-tersedia 2,23ppm, *polybag*, air, Decis 2,5 EC dan Dithane M-45. Alat yang digunakan meteran, cangkul, timbangan, gunting, jangka sorong, ayakan ukuran 25 mesh, oven, gembor, kertas label, alat tulis dan kamera digital.

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen dalam bentuk faktorial menggunakan Rancangan Acak. Faktor pertama adalah vermikompos yang terdiri

dari 4 taraf (dosis 0, 25, 50 dan 75 g per *polybag*) dan faktor kedua yaitu biochar yang terdiri dari 4 taraf (dosis 0, 25, 50 dan 75 g per *polybag*) setiap kombinasi diulang 4 kali. Hasil pengamatan setiap parameter dianalisis secara statistik menggunakan sidik ragam kemudian perbedaan perlakuan diketahui dengan Uji Jarak Berganda Duncan's pada taraf 5 %. Parameter yang diamati yaitu jumlah bintil akar efektif, persentase bintil akar efektif, tinggi tanaman, jumlah cabang primer, umur

berbunga, umur panen, persentase polong bernas, jumlah biji, berat biji dan bobot 100 biji.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Jumlah Bintil Akar Efektif**

Tabel 1 menunjukkan bahwa interaksi vermikompos dosis 25 *g.polybag<sup>-1</sup>* diikuti pemberian 50 *g.polybag<sup>-1</sup>* dapat meningkatkan jumlah bintil akar efektif dibandingkan tanpa perlakuan, tetapi berbeda tidak nyata dibandingkan kombinasi lainnya.

Tabel 1. Pengaruh interaksi vermikompos dan biocar terhadap jumlah bintil akar efektif tanaman kedelai di tanah Ultisol

Vermikompos ( <i>g.polybag<sup>-1</sup></i> )	Biochar ( <i>g.polybag<sup>-1</sup></i> )			
	0	25	50	75
0	89,46 b	90,16 ab	91,14 ab	91,70 a
25	90,29 ab	90,89 ab	92,28 a	92,46 a
50	90,88 ab	91,34 ab	92,56 a	93,72 a
75	91,06 ab	91,95 ab	92,98 a	94,25 a

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Hal ini diduga karena pada perlakuan tersebut kandungan hara dalam tanah meningkat dan seimbang sehingga tanaman dapat menyerap hara untuk memenuhi kebutuhan unsur hara yang diperlukan tanaman dalam membentuk bintil akar. Sudirja *et al.* (2005) melaporkan bahwa vermikompos mengandung 0,5-2% N, 0,06-0,08% P, 0,20-0,68% K dan 0,5-3,5% Ca. Lingga (2000) menyatakan bahwa penyerapan N saat pertumbuhan vegetatif dapat mempertahankan awal pertumbuhan tanaman yang baik dan perkembangan bintil akar yang cepat, sehingga dapat meningkatkan jumlah dan serta bintil akar.

Sutedjo (2002) menyatakan bahwa unsur P berperan dalam merangsang perkembangan pada akar melalui pemberian unsur P dapat membentuk

sistem perakaran yang baik serta sintesis ATP dan NADPH sebagai suplai energi dalam pembentukan bintil akar dan bekerjanya proses penambatan N<sub>2</sub> oleh *rhizobium*. Gardner *et al.* (1991) menyatakan bahwa K berperan dalam meningkatkan translokasi fotosintat termasuk ke bagian akar, selanjutnya bahan organik tersebut dimanfaatkan oleh *rhizobium* untuk pertumbuhan dan perkembangannya.

Pemberian biochar dapat memperbaiki pH tanah yang cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan bakteri *rhizobium* sehingga bakteri *rhizobium* dapat bekerja dengan baik untuk menghasilkan bintil akar. Bahar (2002) menyatakan bahwa kelembaban tanah, kemasaman tanah, unsur hara tanaman

seperti Ca, P, Mo, Co, serta senyawa nitrat dan ammonium mempengaruhi pembentukan bintil akar dan fiksasi nitrogen.

### Persentase Bintil Akar Efektif

Tabel 2 menunjukkan bahwa interaksi vermikompos dosis 25  $g.polybag^{-1}$  diikuti pemberian 50  $g.polybag^{-1}$  dapat meningkatkan persentase bintil akar efektif dibandingkan tanpa perlakuan, tetapi berbeda tidak nyata dibandingkan kombinasi lainnya.

Tabel 2. Pengaruh interaksi vermikompos dan biochar terhadap persentase bintil akar efektif tanaman kedelai di tanah Ultisol

Vermikompos ( $g.polybag^{-1}$ )	Biochar ( $g.polybag^{-1}$ )			
	0	25	50	75
0	88,71 b	90,29 ab	91,04 ab	91,95 a
25	89,82 ab	90,99 ab	92,10 a	92,55 a
50	90,78 ab	91,64 ab	92,68 a	93,40 a
75	90,93 ab	91,82 ab	93,88 a	94,42 a

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Hal ini diduga karena perlakuan tersebut telah mampu meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah dan seimbang sehingga akar tanaman dapat berkembang dengan baik dalam membentuk bintil akar.

Pemberian vermikompos dan biochar mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah sehingga dapat meningkatkan bintil akar tanaman kedelai. Menurut Rauf dan Sihombing (2000) menyatakan bahwa semakin banyak bintil akar efektif maka nitrogen yang diikat di udara semakin banyak, sehingga dapat merangsang pertumbuhan vegetatif (batang dan daun), serta meningkatkan jumlah polong.

Pemberian vermikompos ke dalam tanah akan menambah bakteri *Azotobacter* akan terus mempersubur tanah karena bakteri tersebut akan semakin banyak jumlahnya di dalam tanah dan terus bekerja memfiksasi nitrogen, dan menaikkan biomassa tanaman pertanian (Hindersah dan Simarmata, 2004).

Fageria *et al.* (1997) menyatakan bahwa unsur N yang diserap saat pertumbuhan vegetatif dapat mempertahankan awal pertumbuhan tanaman yang baik dan perkembangan bintil akar, selain unsur N yang berperan dalam perkembangan bintil akar, unsur lain seperti P dan K juga sangat berpengaruh terhadap perkembangan akar.

Pemberian biochar ke dalam tanah dapat memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah, dimana tanah akan memiliki pori-pori dan agregat tanah yang baik, meningkatkan aktivitas mikroorganisme, memperbaiki pH karena mampu meningkatkan daya jerap dan kapasitas tukar kation (Bambang, 2012). Bahan organik berpengaruh terhadap sifat fisik tanah yaitu dapat memperbaiki struktur tanah karena bahan organik dapat mengikat partikel tanah menjadi agregat yang mantap, memperbaiki distribusi ukuran pori tanah sehingga daya pegang air tanah menjadi lebih baik dan pergerakan udara (aerasi) di dalam tanah juga menjadi lebih baik

(Hartatik *et al.*, 2002). Kondisi tanah yang cukup dengan bahan organik akan terdapat bakteri *rhizobium* yang banyak pada bintil akar tanaman kedelai.

**Tinggi Tanaman**

Tabel 3 menunjukkan bahwa tinggi tanaman meningkat pada pemberian

vermikompos dosis 50 *g.polybag<sup>-1</sup>* diikuti pemberian 50 *g.polybag<sup>-1</sup>* biochar dibandingkan dengan tanpa perlakuan dan berbeda nyata dengan pemberian vermikompos dosis 25, 50 dan 75 *g.polybag<sup>-1</sup>* dan biochar dosis 25 dan 50 *g.polybag<sup>-1</sup>*.

Tabel 3. Pengaruh interaksi vermikompos dan biocar terhadap tinggi tanaman kedelai di tanah Ultisol

Vermikompos ( <i>g.polybag<sup>-1</sup></i> )	Biochar ( <i>g.polybag<sup>-1</sup></i> )			
	0	25	50	75
0	49,85 c	51,80 b	51,35 b	54,05 ab
25	51,40 b	52,875 b	55,10 ab	59,40 ab
50	51,77 b	55,20 ab	60,05 a	61,95 a
75	52,90 b	56,92 ab	61,90 a	66,95 a

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Hal ini diduga karena perlakuan tersebut bahwa ketersediaan hara dalam tanah telah cukup dan seimbang sehingga tanaman dapat berkembang dengan baik. Pemberian vermikompos yang mengandung hara N, P, K, Ca, dan Mg disertai dengan pemberian biochar sebagai bahan organik yang dapat memperbaiki kesuburan tanah sehingga kemampuan akar menyerap hara di dalam tanah akan semakin baik. Meningkatnya kesuburan tanah maka akan meningkatkan ketersediaan dan serapan hara oleh tanaman, sehingga aktifitas metabolisme terutama proses fotosintesis menjadi meningkat dan fotosintant yang dihasilkan serta ditranslokasikan untuk pertumbuhan tanaman salah satunya untuk pertumbuhan tinggi tanaman. Nasution (2009) menyatakan struktur tanah berpengaruh terhadap daya simpan air yang baik sehingga dapat mendukung proses fotosintesis serta translokasi fotosintant ke semua organ tanaman yaitu pada bagian akar, batang, dan daun.

**Jumlah Cabang Primer**

Tabel 4 menunjukkan bahwa interaksi vermikompos dosis 50 *g/polybag<sup>-1</sup>* diikuti biochar dosis 25 *g/polybag<sup>-1</sup>* meningkatkan jumlah cabang primer dibandingkan tanpa perlakuan, tetapi berbeda tidak nyata dibandingkan kombinasi lainnya.

Hal ini diduga karena pada pemberian vermikompos dosis 50 *g/polybag* dan biochar dosis 25 *g/polybag* tanaman telah menunjukkan respon penyerapan unsur hara yang seimbang ditunjukkan dengan peningkatan jumlah cabang primer dibandingkan dengan pemberian dosis vermikompos dan biochar lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian vermikompos dan biochar yang berperan sebagai bahan pembenah tanah bekerja dengan dengan baik dalam meningkatkan kemampuan tanah untuk menahan air dan meningkatkan aktivitas mikroorganismenya di dalam tanah dengan demikian ketersediaan hara baik makro

maupun mikro di dalam tanah juga akan meningkat.

Pernyataan ini sesuai dengan pendapat Puguah *et al.* (2011) bahwa ketersediaan unsur hara oleh tanaman

merupakan salah satu yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman termasuk pembentukan jumlah cabang primer.

Tabel 4. Pengaruh interaksi vermikompos dan biocar terhadap jumlah cabang primer tanaman kedelai di tanah Ultisol

Vermikompos (g.polybag <sup>-1</sup> )	Biochar (g.polybag <sup>-1</sup> )			
	0	25	50	75
0	1,00 b	1,25 ab	1,50 a	1,50 a
25	1,25 ab	1,25 ab	1,50 a	1,75 a
50	1,25 ab	1,50 a	1,75 a	2,00 a
75	1,25 ab	1,50 a	2,00 a	2,25 a

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Pemberian vermikompos menambah kandungan unsur N di dalam tanah. Nitrogen merupakan unsur pembentuk klorofil, semakin meningkat jumlah N yang dapat diserap oleh tanaman maka pembentukan klorofil akan meningkat pula, apabila klorofil meningkat maka laju fotosintesis akan semakin meningkat sehingga fotosintat yang dihasilkan dan didistribusikan untuk pertumbuhan termasuk pembentukan jumlah cabang primer juga akan meningkat. Gardner *et al.* (1991) menyatakan bahwa pembagian hasil fotosintesis selama fase vegetatif tanaman akan menentukan perkembangan tanaman.

Pemberian biochar memperbaiki kondisi fisik tanah, membuat tanah menjadi lebih remah dan pertukaran kation dan anion menjadi lebih cepat sehingga unsur hara dapat diserap tanaman dengan baik. Kartasapoetra (1993) menyatakan sifat fisik tanah mempengaruhi pertumbuhan tanaman, dimana kondisi fisik tanah menentukan penetrasi akar di dalam tanah, retensi air, draenase, aerase dan nutrisi tanaman. Bahan organik yang terkandung di dalam biochar yang pada akhirnya akan

memperbaiki pertumbuhan dan produksi tanaman, salah satunya pembentukan jumlah cabang primer.

#### Umur berbunga

Tabel 5 menunjukkan bahwa interaksi vermikompos dosis 25 g/polybag<sup>-1</sup> diikuti biochar dosis 25 g/polybag<sup>-1</sup> mempercepat umur berbunga tanaman kedelai dibandingkan tanpa perlakuan, tetapi berbeda tidak nyata dibandingkan kombinasi lainnya.

Hal ini disebabkan karena pada pemberian vermikompos dosis 25 g/polybag dan biochar dosis 25 g/polybag tanaman sudah mampu menyediakan unsur hara yang cukup pada fase vegetatif ke generatif sehingga bunga bisa muncul lebih cepat.

Pemberian vermikompos dan biochar sebagai bahan organik mempunyai pengaruh terhadap ketersediaan P baik secara langsung melalui proses mineralisasi secara tidak langsung dengan membantu pelepasan P yang terfiksasi, sehingga ketersediaan P meningkat. Fosfor dalam



tanaman berguna untuk memacu aktivitas metabolisme.

Hasil fotosintesis dirombak melalui respirasi akan menghasilkan asimilat yang dibutuhkan untuk proses pembelahan sel. Adanya peningkatan hasil fotosintesis dan jumlah asimilat maka jumlah dan ukuran sel akan mengalami peningkatan sehingga menyebabkan proses pembungaan cepat terjadi (Lingga, 2000). Goodwin dan Mercer (1983) menyatakan bahwa unsur P

mampu merangsang pembentukan bunga, buah, dan biji serta mampu mempercepat pemasakan buah. Selain dipengaruhi oleh unsur hara umur berbunga juga dipengaruhi oleh panjang hari, kelembaban dan suhu. Menurut Suprpto (2002) menyatakan bahwa umur berbunga ditentukan oleh unsur hara yang diserap, panjang hari dan suhu dimana semakin tinggi suhu semakin cepat umur berbunga tanaman.

Tabel 5. Pengaruh interaksi vermikompos dan biocar terhadap umur berbunga tanaman kedelai di tanah Ultisol

Vermikompos (g.polybag <sup>-1</sup> )	Biochar (g.polybag <sup>-1</sup> )			
	0	25	50	75
0	36,00 b	35,25 ab	35,00 a	34,75 a
25	35,50 ab	35,00 a	35,00 a	34,75 a
50	35,25 ab	35,00 a	34,75 a	34,25 a
75	35,25 ab	35,00 a	34,50 a	33,75 a

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

### Umur Panen

Tabel 6 menunjukkan bahwa interaksi vermikompos dosis 25 g.polybag<sup>-1</sup> diikuti biochar dosis 25 g.polybag<sup>-1</sup>

mempercepat umur panen tanaman kedelai dibandingkan tanpa perlakuan, tetapi berbeda tidak nyata dibandingkan kombinasi lainnya.

Tabel 6. Pengaruh interaksi vermikompos dan biocar terhadap umur panen tanaman kedelai di tanah Ultisol

Vermikompos (g.polybag <sup>-1</sup> )	Biochar (g.polybag <sup>-1</sup> )			
	0	25	50	75
0	82,00 b	81,25 ab	81,00 a	80,75 a
25	81,50 ab	81,00 a	80,75 a	80,50 a
50	81,50 ab	81,00 a	80,75 a	80,25 a
75	81,25 ab	81,00 a	80,50 a	79,75 a

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Hal ini disebabkan karena pada pemberian vermikompos dosis 25 g/polybag dan biochar dosis 25 g/polybag dapat menambah ketersediaan dan serapan

hara, khususnya unsur N, P dan K sehingga dapat digunakan dalam proses metabolisme tanaman dan berperan dalam mempercepat umur panen tanaman kedelai.

Kecepatan umur panen dipengaruhi oleh laju translokasi asimilat karena asimilat sangat dibutuhkan untuk proses perkembangan tanaman. Laju translokasi asimilat dipengaruhi oleh kandungan unsur K yang terdapat di dalam jaringan tanaman. Marsono dan Sigit (2005) menyatakan bahwa unsur hara K berperan dalam pembentukan protein dan karbohidrat serta mempercepat pemasakan biji. Pemberian vermikompos dan biochar dapat meningkatkan serapan hara K pada tanaman kedelai sehingga pemberian vermikompos dan biochar dapat mempercepat umur panen.

Pemberian vermikompos pada media tanam akan mempercepat pertumbuhan, meningkatkan tinggi, dan berat tumbuhan. Jumlah optimal vermikompos yang dibutuhkan untuk mendapatkan hasil positif hanya 10-20% dari volume media

tanaman (Mashur, 2001). Pemberian biochar pada tanah dapat memperbaiki kondisi fisik tanah seperti struktur tanah, porositas, permeabilitas, meningkatkan aerasi udara dan meningkatkan ketersediaan air. Biochar juga dapat memperbaiki kimia tanah seperti meningkatkan kemampuan untuk menyerap kation sebagai sumber hara makro dan mikro, meningkatkan pH pada tanah masam dan sebagainya (Gani, 2009).

### Persentase Polong Bernas

Tabel 7 menunjukkan bahwa interaksi vermikompos dosis 25 *g.polybag<sup>-1</sup>* diikuti biochar dosis 50 *g.polybag<sup>-1</sup>* meningkatkan persentase polong bernas dibandingkan tanpa perlakuan, tetapi berbeda berbeda tidak nyata dibandingkan kombinasi lainnya.

Tabel 7. Pengaruh interaksi vermikompos dan biochar terhadap persentase polong bernas tanaman kedelai di tanah Ultisol

Vermikompos ( <i>g.polybag<sup>-1</sup></i> )	Biochar ( <i>g.polybag<sup>-1</sup></i> )			
	0	25	50	75
0	89,95 b	91,17 ab	92,06 a	92,31 a
25	90,53 ab	91,41 ab	92,01 a	92,56 a
50	90,98 ab	92,34 a	92,99 a	94,25 a
75	91,06 ab	92,41 a	93,98 a	95,70 a

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang ama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Hal ini disebabkan karena pada pemberian vermikompos dosis 25 *g/polybag* dan biochar dosis 50 *g/polybag* kandungan hara dalam tanah meningkat dan seimbang sehingga dapat diserap tanaman dengan baik.

Persentase polong bernas dipengaruhi oleh jumlah unsur hara yang tersedia di dalam tanah saat proses pengisian polong. Kandungan hara yang terdapat pada vermikompos seperti N, P, K,Ca, dan Mg

diikuti dengan penambahan biochar yang dapat menahan air dan nutrisi menjadi tersedia sehingga menghasilkan polong yang terbentuk banyak karena dosis pupuk yang diberikan lebih banyak. Menurut Lakitan (2007) menyatakan bahwa respon tanaman terhadap pupuk tergantung dari kebutuhan tanaman sendiri, jika pupuk yang diberikan sesuai maka pertumbuhan dan produksi akan optimum. Hidayat (1994) menyatakan jumlah polong bernas yang



dihasilkan tidak terlepas dari jumlah bunga yang terbentuk, semakin banyak jumlah bunga maka kemungkinan terbentuknya polong semakin besar.

Pemberian vermikompos mengandung hara lengkap yaitu C, N, P, K, Ca, Mg, dan S sebagai unsur hara makro dan Fe, Mn, Al, Na, Cu, Zn dan Bo sebagai unsur hara mikro (Mulat, 2003). Pemberian vermikompos ke dalam tanah meningkatkan serapan P. Menurut Dartius (1990) bahwa proses pengisian polong akan berjalan sempurna jika unsur hara P berada dalam jumlah yang cukup dan tersedia, sehingga dapat mengoptimalkan pengisian biji karena P berasal dari bahan organik maupun anorganik yang diserap oleh akar tanaman sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman.

Pemberian biochar dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah menjadi lebih baik yang berpengaruh dalam meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman diantaranya pembentukan polong yang lebih banyak

(Nisa, 2010). Hal ini sejalan dengan pendapat Murbandono (2005) yang menyatakan bahwa bahan organik dapat menciptakan kondisi lingkungan untuk pertumbuhan tanaman yang lebih baik diantaranya berperan sebagai sumber hara tanaman setelah mengalami proses mineralisasi dan secara tidak langsung dapat meningkatkan jumlah polong pertanaman.

**Jumlah Biji**

Tabel 8 menunjukkan bahwa interaksi vermikompos dosis 75 g.polybag<sup>-1</sup> diikuti biochar dosis 75 g.polybag<sup>-1</sup> meningkatkan jumlah biji yang dihasilkan lebih banyak, berbeda nyata dengan pemberian vermikompos dosis 25 g.polybag<sup>-1</sup> dengan tanpa biochar, pemberian vermikompos dosis 25 g.polybag<sup>-1</sup> dengan biochar dosis 25 g.polybag<sup>-1</sup> dan pemberian biochar dosis 50 g.polybag<sup>-1</sup> tanpa vermikompos serta dengan tanpa perlakuan, namun berbeda tidak nyata dengan kombinasi lainnya.

Tabel 8. Pengaruh interaksi vermikompos dan biochar terhadap jumlah biji tanaman kedelai di tanah Ultisol

Vermikompos (g.polybag <sup>-1</sup> )	Biochar (g.polybag <sup>-1</sup> )			
	0	25	50	75
0	58,25 c	58,75 bc	79,00 b	83,00 ab
25	59,25 c	75,25 b	83,00 ab	88,25 ab
50	61,25 bc	81,50 ab	86,50 ab	106,00 a
75	69,00 bc	85,00 ab	96,00 a	109,500 a

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Hal ini sebabkan pada pemberian dengan 75 g/ polybag diikuti biochar dosis 75 g/ polybag dapat menambah ketersediaan unsur hara dan air di dalam tanah lebih banyak sehingga lebih banyak kandungan yang dapat diserap oleh tanaman untuk proses pertumbuhan dan produksi tanaman tersebut. Vermikompos

mengandung hara lengkap yaitu N, P, K, Ca, Mg, dan S sebagai unsur hara dan Fe, Al, Na, Cu, Zn dan Bo. Pemberian vermikompos ke dalam tanah meningkatkan kandungan unsur P di dalam tanah. Unsur hara P merupakan salah satu unsur yang mempunyai peranan penting fiksasi fosfor yang berfungsi dalam

menghasilkan biji dan mempercepat matangnya polong (Samosir et al. 2015).

Biochar sebagai bahan pembenah tanah dapat menahan hara dan bisa menjadi habitat mikroba tanah menjadikan metabolisme tanaman terutama di daerah perakaran menjadi lebih lancar sehingga hara yang diserap tanaman untuk pertumbuhan dan pembentukan polong menjadi lebih baik. Menurut Purnomo dan Punamawati (2007) peran bahan organik terhadap kesuburan tanah antara lain dapat meningkatkan daya menahan air sehingga kemampuan tanah untuk menyediakan air menjadi lebih banyak dan memperbaiki kehidupan mikroorganisme tanah.

Pemberian vermicompos disertai dengan pemberian biochar sebagai bahan organik yang dapat memperbaiki kondisi fisik tanah sehingga kemampuan akar menyerap hara dan air di dalam tanah akan semakin baik. Sifat tanah yang baik menjadikan kesuburan tanah juga menjadi baik sehingga kemampuan akar menyerap air dan unsur hara yang dibutuhkan tanaman akan lebih baik. Apabila unsur hara dan air cukup maka tanaman dapat menyerap kandungan hara lebih banyak

untuk dimanfaatkan oleh tanaman dalam proses aktifitas metabolisme terutama proses fotosintesis menjadi meningkat dan fotosintat yang dihasilkan serta ditranslokasikan untuk pertumbuhan tanaman salah satunya untuk pertumbuhan tinggi tanaman proses fisiologi dan metabolisme yang akan memacu pertumbuhan dan pembentukan polong. Hadjowigeno (2007) menyatakan pemberian bahan organik dapat meningkatkan pH tanah sehingga unsur hara yang terjerap menjadi tersedia yang dapat dimanfaatkan tanaman dalam pengisian polong.

### Berat Biji

Tabel 9 menunjukkan bahwa interaksi vermicompos dosis 75 g.polybag<sup>-1</sup> diikuti biochar dosis 75 g.polybag<sup>-1</sup> menunjukkan berat biji yang dihasilkan cenderung lebih tinggi yaitu 20,79 g, berbeda nyata dengan pemberian vermicompos dosis 0, 25, 50 dan 75 g.polybag<sup>-1</sup> tanpa biochar, pemberian biochar dosis 25 dan 50 g.polybag<sup>-1</sup>, namun berbeda tidak nyata dengan kombinasi lainnya.

Tabel 9. Pengaruh interaksi vermicompos dan biochar terhadap berat biji tanaman kedelai di tanah Ultisol

Vermikompos (g.polybag <sup>-1</sup> )	Biochar (g.polybag <sup>-1</sup> )			
	0	25	50	75
0	11,25 c	11,96 b	14,75 b	15,79 ab
25	11,54 bc	13,51 b	15,67 ab	16,75 ab
50	12,00 b	15,10 ab	16,49 ab	20,16 a
75	12,63 b	16,17 ab	18,24 a	20,79 a

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Hal ini disebabkan karena bahwa semakin tinggi dosis vermicompos dan biochar yang diberikan maka semakin banyak unsur hara yang akan diserap sehingga dapat meningkatkan ketersediaan

hara yang dibutuhkan dalam proses fotosintesis sehingga dapat meningkatkan berat biji per tanaman.

Pemberian vermicompos dan biochar dapat memperbaiki sifat fisik tanah

menjadi lebih remah sehingga air dan unsur hara cepat diserap oleh tanaman. Air dan Unsur hara yang diserap oleh tanaman digunakan untuk proses metabolisme di dalam tanaman. Suplai hara yang cukup membantu terjadinya fotosintesis dalam tanaman menghasilkan senyawa organik yang akan diubah dalam bentuk ATP saat berlangsungnya respirasi, selanjutnya ATP ini digunakan untuk membantu pertumbuhan tanaman. Selama pertumbuhan reproduktif akan terjadi pemacuan pembentukan bunga, polong, serta biji. Kamil (1996) menambahkan tinggi rendahnya berat biji tergantung dari banyak atau sedikitnya bahan kering yang terdapat dalam biji. Bahan kering yang diperoleh berasal dari proses fotosintesis

dan selama pertumbuhan berlangsung, hasil fotosintesis ini akan digunakan untuk pengisian polong dan biji.

Sarief (1986) menyatakan bahwa besarnya jumlah unsur hara yang diserap oleh tanaman sangat tergantung dari pupuk yang diberikan, dimana hara yang diserap oleh tanaman akan dimanfaatkan untuk proses fotosintesis yang pada akhirnya akan berpengaruh terhadap pertumbuhan maupun hasil yang diperoleh.

### Bobot 100 Biji

Tabel 10 menunjukkan bahwa semua interaksi vermikompos dan biochar berbeda tidak nyata terhadap bobot 100 biji tanaman kedelai.

Tabel 10. Pengaruh interaksi vermikompos dan biochar terhadap bobot 100 biji tanaman kedelai di tanah Ultisol

Vermikompos (g.polybag <sup>-1</sup> )	Biochar (g.polybag <sup>-1</sup> )			
	0	25	50	75
0	18,03 a	18,18 a	18,31 a	18,57 a
25	18,23 a	18,35 a	18,63 a	18,75 a
50	18,31 a	18,64 a	18,90 a	19,08 a
75	18,56 a	18,71 a	19,06 a	19,56 a

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Hal ini diduga faktor genetik lebih dominan mempengaruhi dibandingkan pemberian perlakuan vermikompos dan biochar sehingga saat dosis ditingkatkan lebih lanjut tidak berpengaruh terhadap bobot 100 biji tanaman kedelai.

Selain itu, tidak bertambahnya bobot 100 biji dapat juga disebabkan oleh penggunaan varietas yang seragam yaitu varietas Burangrang sehingga bobot 100 biji relatif sama. Soeprapto (2002) juga menegaskan besar atau beratnya biji bervariasi tergantung dari genetik suatu varietas.

### KESIMPULAN

Interaksi vermikompos dosis 25 g/ polybag diikuti biochar dosis 50 g/ polybag meningkatkan jumlah bintil akar efektif, persentase bintil akar efektif, jumlah cabang primer, persentase polong bernas, dan mempercepat umur berbunga dan umur panen tanaman kedelai dibandingkan tanpa perlakuan, tetapi tidak nyata dibandingkan kombinasi lainnya.

### DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2018. Produksi padi, jagung, dan kedelai

- Provinsi Riau. *Jurnal Berita Resmi Statistik Provinsi Riau*. 17(15): 1-6
- Bambang, S. A. 2012. Si Hitam Biochar yang Multiguna. PT. Perkebunan Nusantara X (Persero), Surabaya.
- Bahar, A. 2002. Pengaruh Takaran (Dosis) Inokulum Rhizo-Plus pada Inokulasi Benih terhadap Perbintilan Akar dan Pertumbuhan Tiga Varietas Kedelai. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Trunojoyo. Bangkalan.
- Dartius. 1990. Fisiologi Tumbuhan 2. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan. 125 hlm.
- Fageria, N. K., V. C. Baligar. and C. A. Jones. 1997. Growth and Mineral Nutrition of Field Crop. Mareel Dekker. Inc. Amerika Serikat
- Gardner, F. P., R. B. Pearce dan R. L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan Herawati Susilo. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Gani, A. 2009. Potensi arang hayati biochar sebagai komponen teknologi perbaikan produktivitas lahan pertanian. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*. 4(1): 33-48
- Goodwin, T. W. and E. I. Mercer. 1983. Introduction to Plant Biochemistry. Pergamon Press. Oxford.
- Hartatik, W., Suriadikarta, D.A, Prihati, T. 2002. Teknologi Pengelolaan Bahan Organik Tanah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat.
- Hardjowigeno, S. 2007. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Edisi Pertama. Penerbit Akademika Pressindo. Jakarta.
- Kartasapoetra, A. G. 1993. Klimatologi: Pengaruh Iklim Terhadap Tanah dan Tanaman. Bumi Aksara. Jakarta.
- Lakitan, B. 2007. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lingga, P. 2000. Pupuk dan Pemupukan Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mashur. 2001. Vermikompos (Kompos Cacing Tanah). Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IPPTP), Mataram. <http://vermikompos.com/article/masnur/vermikompos-kompos-cacing-tanah>. Diakses pada tanggal 12 Oktober 2017.
- Marsono dan P. Sigit. 2011. Pupuk, Akar, Jenis dan Aplikasinya. Penebar Swadaya. Jakarta
- Mulat, T. 2003. Membuat dan Memanfaatkan Kascing: Pupuk Organik Berkualitas. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Murbandono, L. 2005. Pupuk Organik. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Nisa, K. 2010. Pengaruh pemupukan NPK dan Biochar terhadap sifat kimia tanah, serapan hara dan hasil tanaman padi sawah. Thesis (Tidak dipublikasikan). Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Purnowo, L dan Purnamawati. 2007. Budidaya Tanaman Pangan. Agromedia. Jakarta.

- Puguh Faluvi Kurnadi., Husni Yetti., dan Edison Anom. 2011. Peningkatan Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) dengan Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan NPK. [http://repository.unri.ac.id/bitstream/karya\\_ilmiah/12345678/1789/1.pdf](http://repository.unri.ac.id/bitstream/karya_ilmiah/12345678/1789/1.pdf). Diakses tanggal 20 Juli 2018.
- Prasetyo, B. H. dan D. A. Suriadikarta. 2006. Karakteristik, potensi dan teknologi pengelolaan tanah ultisol untuk pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*. 25(2): 39-44
- Sari, F. 2011. Pengaruh pemberian vermikompos terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah (*Arachis hypogea* L). Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Riau. Pekanbaru
- Sarief, E. S. 1986. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Samosir, R. K., R. S. Lahay, dan R. I. M. Damanik. 2015. Respon pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap pemberian kompos sampah kota dan pupuk P. *Jurnal Agroteknologi*. 4 (1): 1838-1845
- Sutedjo. 2002. Pemberian Pupuk Kandang diunduh pada balit tanah. [Litbang.deptan.go.id](http://Litbang.deptan.go.id) (Diakses tanggal 18 Maret 2019)
- Soeprapto, H. S. 2002. Bertanam Kedelai. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sudirja, R., S. M. Amir dan S. Rosniawaty. 2005. Pengaruh kompos kulit buah kakao dan kascing terhadap perbaikan beberapa sifat kimia fluventic eutrudepts. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Fakultas Pertanian Universitas Padjajaran, Bandung.
- Rauf, A. W dan S.T. Sihombing. 2000. Peranan Pupuk NPK pada Padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Rizieq, R., A. Masulili., A. Suyanto., Sutikarini., dan D. Youlla., Mustika. 2016. Pengelolaan dan peningkatan kualitas lahan sub-optimal untuk mendukung terwujudnya dan kedaulatan pangan nasional. Prosiding seminar nasional. ISBN: 978-602-72935-2-6
- Soeprapto, H. S. 2002. Bertanam Kedelai. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Zahid, A. 1994. Manfaat Ekonomis dan Ekologi Daur Ulang Limbah Kotoran Ternak Sapi Menjadi Kascing. Studi Kasus di. PT. Pola Nusa Duta, Ciamis. Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor. 6-14.