



PENINGKATAN PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KEDELAI (*Glycine max L*) TERHADAP APLIKASI PUPUK KASCING DAN NPK PADA TANAH INCEPTISOL

*The Increased Growth and Production of Soybean (*Glycine max L*) On the Application of
Vermicompost and NPK Fertilizer on Inceptisol Soil*

Sri Yoseva, Armaini, Nurbaiti, Elvi Nurfa Daeli*

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau
Kampus Bina Widya Km 12,5 Simpang Baru, Kota Pekanbaru 2829, Indonesia

*Penulis Korespondensi : elvi.nurfa4947@student.unri.ac.id

01 Agustus /08 Oktober

ABSTRACT

This research aims to know the interaction of vermicompost and NPK fertilizers, better dose of vermicompost and NPK fertilizers, and get the best combination of vermicompost and NPK fertilizers. The research has been conducted completely by using randomized design, consisting of two treatments and three replications. The first treatment is the giving of vermicompost with four levels (2,5 5, 7,5 and 10 ton.ha⁻¹) and the second factor is NPK fertilizer with three levels (200, 250 and 300 kg.ha⁻¹). The measured parameters are the height of plant, the age of flowering, number of primary branches, percentage of effective root nodules, the age of harvest, the number of polong, the percentage of polong bernas, the number of seeds, the weight of dry seeds per plant, the weight of dry seeds per plot and the weight of 100 dry seeds. The result showed that the interaction between the treatment of vermicompost and NPK fertilizer significantly increased the height of plant, the age of flowering, number of primary branches, percentage of effective root nodules, the age of harvest, the number of polong, the percentage of polong bernas, the number of seeds, the weight of dry seeds per plant, the weight of dry seeds per plot and the weight of 100 dry seeds. The result of this research shows that the giving of 10 ton.ha⁻¹ vermicompost and the giving of 300 kg.ha⁻¹ NPK fertilizer can increase the growth and yield of Soybean better than the other treatments.

Keywords: *Inceptisol Soil; NPK Fertilizer, Soybean, Vermicompost*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi pupuk kascing dan NPK, dosis terbaik pupuk kascing dan NPK, dan mendapatkan kombinasi terbaik pupuk kascing dan NPK. Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri dari dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah pemberian kascing dengan empat taraf (2,5 5, 7,5 dan 10 ton.ha⁻¹) dan faktor kedua adalah pupuk NPK dengan tiga taraf (200, 250 dan 300 kg.ha⁻¹). Parameter yang diukur adalah tinggi tanaman, umur berbunga, jumlah cabang primer,

persentase bintil akar efektif, umur panen, jumlah polong, persentase polong bernas, jumlah biji, berat kering, benih per tanaman, berat benih kering per petak dan berat 100 benih kering. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan kascing dan pupuk NPK nyata meningkatkan tinggi tanaman, umur berbunga, jumlah cabang primer, persentase bintil akar efektif, umur panen, jumlah polong, persentase polong, polong bernas, jumlah biji, berat biji kering per tanaman, berat biji kering per petak dan berat 100 biji kering. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk kascing 10 ton.ha⁻¹ dan pemberian pupuk NPK 300 kg.ha⁻¹ dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya.

Kata kunci : *Kedelai, Pupuk NPK, Tanah Inceptisol, Kascing*

PENDAHULUAN

Tanaman kedelai (*Glycine max* L) di Indonesia merupakan salah satu komoditas tanaman pangan utama setelah padi dan jagung. Saat ini kedelai banyak mendapat perhatian karena kedelai mengandung protein dan karbohidrat masing-masing di atas 30% bahkan untuk beberapa jenis tertentu kandungan proteinnya di atas 40%, kedelai juga mengandung lemak serta sumber vitamin dan mineral (Warisno dan Dahana, 2010). Beberapa produk yang dihasilkan dari kedelai seperti tempe, tahu, tauco, kecap dan susu kedelai. Kebutuhan akan komoditas ini terus meningkat dari tahun ke tahun seiring meningkatnya jumlah penduduk.

Menurut Badan Pusat Statistik (2021) produktivitas kedelai di Indonesia tahun 2020 adalah 1.569 ton.ha⁻¹ dan produktivitas kedelai di Provinsi Riau adalah 1.066 ton.ha⁻¹. Menurut Ilyas et al., (2017) penyebab rendahnya produktivitas kedelai dapat disebabkan penggunaan teknologi budidaya yang kurang optimal. Upaya meningkatkan produktivitas tanaman kedelai dapat dilakukan dengan perbaikan teknik budidaya. Fathi et al., (2014) menyatakan bahwa salah satu dari teknik budidaya yang tepat dalam meningkatkan produktivitas kedelai yaitu dengan melakukan pemenuhan kebutuhan unsur hara tanaman melalui pemupukan, baik organik maupun anorganik.

Pemupukan merupakan salah satu hal penting untuk penambahan unsur hara yang tersedia dalam jumlah sedikit di dalam tanah terutama pada Inceptisol. Inceptisol memiliki tingkat kesuburan tanah dan kadar bahan organik yang rendah, sehingga perlu adanya penambahan pupuk organik (Abdurachman et al., 2008). Salah satu pupuk organik yang berpotensi meningkatkan kesuburan tanah adalah kascing. Pupuk organik kascing terbuat dengan melibatkan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). Kerjasama antara cacing tanah dengan mikroorganisme memberi dampak proses penguraian yang berjalan dengan baik (Sinha et al., 2009). Kondisi tersebut menyebabkan pupuk organik kascing diproduksi ketika cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dibudidayakan. Produksi pupuk organik kascing dapat mencapai angka ± 30 ton setiap bulan (Maulida, 2019).

Berdasarkan penelitian Sinda et al. (2015) pupuk kascing berpengaruh sangat nyata terhadap hasil tanaman sawi hijau, beberapa sifat kimia dan biologi tanah. Dosis 20,0 ton ha⁻¹ pupuk kascing dapat meningkatkan 1,33 % jumlah daun; 8,79 % berat tajuk segar atau 35,00 ton/ha ; 8,35 % berat tajuk kering; 1,41 % N-total tanah; 5,56 % P tersedia tanah; 3,11 % C-organik tanah; 0,07 % pH tanah dan 12,89 % total populasi mikroorganisme tanah.. Menurut Siti et al., (2021) bahwa pupuk kascing mengandung nitrogen (N) 1,07%, fosfor (P) 0,22%, kalium (K) 0,30%, bahan organik 10,55%, C/N 9,85 dan pH sebesar 6,5. Pupuk kascing belum

mampu memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman sehingga perlu adanya penambahan pupuk anorganik diantaranya pupuk NPK

Pupuk NPK Mutiara merupakan pupuk majemuk yang mempunyai kandungan unsur hara N 16%, P₂O₅ 16% dan K₂O 16%. Menurut Hardjowigeno (2003) bahwa kelebihan dari pupuk NPK yaitu dengan satu kali pemberian pupuk dapat mencakup beberapa unsur hara sehingga lebih efisien dalam penggunaan bila dibandingkan dengan pupuk tunggal. Hasil Penelitian Assagaf (2017) menyatakan bahwa pemberian NPK Mutiara 180 gram/petak memberikan nilai rata-rata tertinggi pada pengamatan tanaman tinggi tanaman 192,72 cm jumlah daun 15,65 helai panjang tongkol tanpa klobot 17,16 cm diameter tongkol tanpa klobot 3,46 cm bobot 100 biji 33,42 gram serta produksi biji kering 6,03 (ton/ha) pada tanaman jagung. Sianturi (2019) menambahkan bahwa perlakuan pupuk Kascing dan NPK Mutiara 16:16:16 secara interaksi berpengaruh nyata terhadap pengamatan tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, jumlah buah pertanaman, berat buah pertanaman, pada tanaman terung gelatik. Perlakuan terbaik pada pupuk kascing 1.260 g/plot dan NPK Mutiara 16:16:16 30 g/tanaman. Berdasarkan uraian tersebut, penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Peningkatan pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* L) dengan aplikasi pupuk kascing dan NPK pada tanah Inceptisol”.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau kampus Binawidya km 12,5 Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Binawidya, Pekanbaru. Penelitian ini dilakukan selama 4 bulan mulai dari Februari sampai Mei 2022.

Bahan yang digunakan pada penelitian adalah benih kedelai varietas Grobogan, pupuk kascing, pupuk NPK, tanah Inceptisol, Rhizoka, dan insektisida Decis 25 EC. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah cangkul, mistar, tali plastik, *handsprayer*, parang, shading net, meteran, gunting, gembor, timbangan duduk, kamera, timbangan digital dan alat tulis.

Penelitian ini merupakan percobaan faktorial yang disusun menurut rancangan acak lengkap (RAL). Adapun perlakuan pada penelitian ini adalah: Faktor I : pemberian dosis pupuk kascing yang terdiri dari 4 taraf: K₁ : 2,5 ton.ha⁻¹ (0,45 kg/plot), K₂ : 5 ton.ha⁻¹ (0,9 kg/plot), K₃ : 7,5 ton.ha⁻¹ (1,35 kg/plot), K₄ : 10 ton.ha⁻¹ (1,8 kg/plot). Faktor II : pemberian NPK yang terdiri dari 3 taraf : N₁ : 200 kg.ha⁻¹ (36 g/plot), N₂ : 250 kg.ha⁻¹ (45 g/plot), N₃ : 300 kg.ha⁻¹ (54 g/plot). Berdasarkan kedua faktor di atas diperoleh 12 kombinasi dengan 3 kali ulangan sehingga diperoleh 36 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdapat 20 tanaman, sehingga penelitian ini terdiri dari 720 tanaman. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan sidik ragam dan analisis sidik ragam dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% menggunakan software SAS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Tinggi Tanaman Kedelai Dengan Pemberian Pupuk Kascing Dan NPK

Dosis Pupuk Kascing (ton.ha ⁻¹)	Dosis NPK (kg.ha ⁻¹)			Rerata
	200	250	300	
 cm			
2,5	46,25 d	47,25 cd	48,03 bcd	47,18 c
5	48,33 bcd	48,41 bcd	49,91 abcd	48,88 bc
7,5	48,75 abcd	51,50 ab	51,83 ab	50,69 ab
10	50,50 abc	51,58 ab	52,83 a	51,64 a
Rerata	48,45 b	49,68 ab	50,65 a	

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

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kascing 10 ton.ha⁻¹ dan NPK 300 kg.ha⁻¹ nyata meningkatkan tinggi tanaman kedelai dibandingkan dengan perlakuan pupuk kascing 2,5 ton.ha⁻¹ dan NPK 200 kg.ha⁻¹, 250 kg.ha⁻¹, 300 kg.ha⁻¹, serta perlakuan pupuk kascing 5 ton.ha⁻¹ dan NPK 200 kg.ha⁻¹, 250 kg.ha⁻¹, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga pemberian pupuk kascing dan NPK dengan dosis tertinggi dapat menambah ketersediaan unsur hara N yang dibutuhkan tanaman untuk meningkatkan tinggi tanaman kedelai. Unsur nitrogen berperan dalam pembentukan klorofil, klorofil akan berperan dalam proses fotosintesis. Fotosintesis yang berjalan dengan baik akan menghasilkan energi yang besar, sehingga energi akan berperan dalam meningkatkan fotosintat tanaman. Mansyur et al. (2021) menyatakan bahwa unsur hara N berfungsi sebagai penyusun klorofil daun yang berperan dalam proses fotosintesis. Menurut Suriatna (2002) unsur hara N dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman, apabila tanaman kekurangan unsur hara maka pertambahan tinggi tanaman akan terhambat. Pemberian pupuk kascing juga menambah ketersediaan bahan organik di dalam tanah. Bahan organik dalam jumlah yang mencukupi akan berperan dalam perbaikan sifat fisik tanah. Sifat fisik tanah memperbaiki struktur tanah dan berperan dalam pembentukan agregat tanah, apabila sifat fisik tanah baik akan memberikan kesuburan dan dapat menggemburkan tanah sehingga akar tanaman mampu menembus tanah dan menyerap unsur hara secara optimal. Menurut Jumin (2005), bahan organik dapat mendorong meningkatkan daya mengikat air tanah dan mempertinggi jumlah air tersedia untuk kebutuhan tanaman.

Tabel 2. Umur Berbunga Kedelai Dengan Pemberian Pupuk Kascing Dan NPK

Dosis Pupuk Kascing (ton.ha ⁻¹)	Dosis NPK (kg.ha ⁻¹)			Rerata
	200	250	300	
 HST			
2,5	29,00 d	28,67 cd	29,00 d	28,89 b
5	28,67 cd	28,33 bcd	28,33 bcd	28,44 b
7,5	28,33 bcd	27,67 abc	27,33 ab	27,78 a
10	27,33 ab	27,33 ab	27,00 a	27,22 a
Rerata	28,33 b	28,00 ab	27,91 a	

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

Berdasarkan Tabel 2 bahwa pemberian perlakuan pupuk kascing 10 ton.ha⁻¹ dan NPK 300 kg.ha⁻¹ menunjukkan umur berbunga lebih cepat dan berbeda nyata dengan pupuk kascing 2,5 ton.ha⁻¹ dan NPK 200 kg.ha⁻¹, 250 kg.ha⁻¹, 300 kg.ha⁻¹, pupuk kascing 5 ton.ha⁻¹ dan NPK 200 kg.ha⁻¹, 250 kg.ha⁻¹, 300 kg.ha⁻¹, serta pupuk kascing 7,5 ton.ha⁻¹ dan NPK 200 kg.ha⁻¹, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena pupuk kascing dan NPK dengan dosis lebih tinggi mampu menambah ketersediaan unsur hara seperti fosfor, dimana unsur fosfor sangat berperan dalam fase generatif tanaman seperti umur berbunga. Menurut Winarso (2005) unsur fosfor berperan penting dalam proses fotosintesis, memperkuat pertumbuhan tanaman, mempercepat pembungaan, pemasakan buah serta pembelahan dan pembesaran sel sehingga meningkatkan kualitas biji. Kascing juga mengandung hormon tumbuh giberelin yang mampu merangsang pembungaan tanaman, dengan peningkatan dosis pupuk kascing maka hormon giberelin yang tersedia juga semakin meningkat dan tanaman cenderung lebih cepat berbunga. Menurut Salisbury dan Ross (1995) giberelin dapat memacu pertumbuhan biji dorman, berperan dalam pembungaan, pengangkutan makanan dan pengangkutan unsur mineral dalam sel penyimpanan pada biji.

Tabel 3. Jumlah Cabang Primer Kedelai Dengan Pemberian Pupuk Kascing Dan NPK

Dosis Pupuk Kascing (ton.ha ⁻¹)	Dosis NPK (kg.ha ⁻¹)			Rerata
	200	250	300	
 cabang			
2,5	1,67 c	2,91 b	3,00 ab	2,52 b
5	3,08 ab	3,25 ab	3,50 ab	3,27 ab
7,5	3,08 ab	3,67 ab	3,08 ab	3,27 ab
10	3,08 ab	3,17 ab	3,91 a	3,38 a
Rerata	2,72 b	3,24 a	3,37 a	

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

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kascing 2,5 ton.ha⁻¹ dengan NPK 200 kg.ha⁻¹ dan 250 kg.ha⁻¹ yang merupakan perlakuan dengan perolehan jumlah cabang sedikit (1,67–2,91), sedangkan pada perlakuan lainnya didapat jumlah cabang (3,00-3,91). Hal ini diduga pupuk kascing dan NPK pada perlakuan belum mampu dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara N yang dibutuhkan tanaman sehingga perlu adanya peningkatan dosis perlakuan dari pupuk kascing dan NPK untuk mencukupi kebutuhan unsur N dalam meningkatkan jumlah cabang. Menurut Lakitan (2012) unsur hara N diperlukan tanaman untuk pembentukan klorofil. Unsur N berfungsi dalam pembentukan klorofil yang berperan dalam membantu proses fotosintesis. Fotosintesis yang berjalan dengan cepat akan menghasilkan energi dimana energi berperan dalam meningkatkan fotosintat yang akan ditranslokasikan ke seluruh tubuh tanaman sehingga tanaman akan mengalami proses pembelahan, perpanjangan dan diferensiasi sel sehingga dapat merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman seperti penambahan jumlah cabang.

Tabel 4. Persentase Bintil Akar Efektif Kedelai Dengan Pemberian Pupuk Kascing Dan NPK

Dosis Pupuk Kascing (ton.ha ⁻¹)	Dosis NPK (kg.ha ⁻¹)			Rerata
	200	250	300	
 %			
2,5	37,54 e	40,29 e	40,41 e	39,41 c
5	41,90 de	46,93 cde	43,24 de	44,02 c
7,5	54,87 cd	58,18 abc	60,26 ab	57,67 b
10	69,03 a	70,00 a	69,38 a	69,47 a
Rerata	50,76 a	53,85 a	53,25 a	

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

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa pemberian pupuk kascing 10 ton.ha⁻¹ dan NPK 200 kg.ha⁻¹, 250 kg.ha⁻¹ dan 300 kg.ha⁻¹ dapat meningkatkan persentase bintil akar efektif dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, namun berbeda tidak nyata dengan pemberian pupuk kascing 7,5 ton.ha⁻¹ dengan NPK 250 kg.ha⁻¹ dan 300 kg.ha⁻¹. Pemberian NPK yang diikuti dengan penambahan kascing dosis tinggi sebagai bahan organik sudah mampu dalam meningkatkan persentase bintil akar efektif karena bahan organik dapat meningkatkan habitat mikroorganisme lebih baik sehingga bintil akar terbentuk lebih banyak dan serapan nitrogen oleh tanaman semakin baik. Menurut Fageria et al. (1997) unsur nitrogen yang diserap saat pertumbuhan vegetatif dapat mempertahankan awal pertumbuhan tanaman dan perkembangan bintil akar yang baik. Selain unsur hara, media tanam juga berpengaruh dalam meningkatkan bintil akar tanaman. Apabila suatu media mengandung bahan organik yang banyak maka dapat meningkatkan mikroba di dalam tanah dan bahan organik akan berperan sebagai sumber makanan bagi cacing tanah, dimana mikroba dan cacing tanah akan berpengaruh dalam memperbanyak bintil akar pada tanaman kedelai. Menurut Lakitan (2012) perakaran tanaman juga dipengaruhi oleh kondisi tanah atau media tanam. Menurut Nursyamsi dan Tikupadang (2014) media tanam berfungsi sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya akar, penyedia air, unsur hara serta kehidupan dan aktivitas mikroba tanah. Sofyan et al. (2014), menyatakan media tanam yang optimal untuk pertumbuhan tanaman adalah mempunyai kondisi tanah gembur dan subur.

Tabel 5. Umur Panen Kedelai Dengan Pemberian Pupuk Kascing Dan NPK

Dosis Pupuk Kascing (ton.ha ⁻¹)	Dosis NPK (kg.ha ⁻¹)			Rerata
	200	250	300	
 HST			
2,5	75,00 d	74,67 cd	75,00 d	74,88 c
5	74,67 cd	73,33 bcd	73,67 bcd	74,22 bc
7,5	74,33 bcd	73,00 abc	72,67 ab	73,33 ab
10	72,67 ab	72,67 ab	72,00 a	72,44 a
Rerata	74,17 b	73,67 ab	73,33 a	

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

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kascing 10 ton.ha⁻¹ dan NPK 300 kg.ha⁻¹ dapat mempercepat umur panen dan berbeda nyata dengan perlakuan pupuk kascing 2,5 ton.ha⁻¹ dan NPK 200 kg.ha⁻¹, 250 kg.ha⁻¹, 300 kg.ha⁻¹, pupuk kascing 5 ton.ha⁻¹ dan NPK 200 kg.ha⁻¹,

250 kg.ha⁻¹, 300 kg.ha⁻¹, serta pupuk kascing 7,5 ton.ha⁻¹ dan NPK 200 kg.ha⁻¹, dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga terkait dengan umur berbunga yang cepat, sehingga umur panen secara langsung juga akan cepat. Menurut Lingga dan Marsono (2008) N berfungsi sebagai bahan penyusun asam amino, protein dan klorofil, N juga berperan dalam proses pembungaan dan pemasakan biji. Menurut Dwijoseputro (2003) unsur P mempunyai peranan mempercepat pembungaan dan pemasakan buah, adanya penambahan pupuk P meningkatkan ketersediaan hara P yang akan mempengaruhi umur panen tanaman. Menurut Marsono dan Sigit (2005) unsur hara K berperan dalam pembentukan protein dan karbohidrat serta mempercepat pemasakan biji.

Tabel 6. Jumlah Polong Per Tanaman Kedelai Dengan Pemberian Pupuk Kascing Dan NPK

Dosis Pupuk Kascing (ton.ha ⁻¹)	Dosis NPK (kg.ha ⁻¹)			Rerata
	200	250	300	
 polong			
2,5	27,67 c	33,50 c	56,67 ab	39,28 b
5	42,33 bc	51,67 ab	57,51 ab	50,50 a
7,5	43,16 bc	53,33 ab	59,25 ab	51,91 a
10	43,83 bc	59,50 ab	62,41 a	55,24 a
Rerata	39,24 c	49,50 b	58,96 a	

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

Tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kascing 10 ton.ha⁻¹ dan NPK 300 kg.ha⁻¹ dapat meningkatkan jumlah polong per tanaman kedelai dan berbeda nyata dengan pemberian pupuk kascing 2,5 ton.ha⁻¹, 5 ton.ha⁻¹, 7,5 ton.ha⁻¹, 10 ton.ha⁻¹ dan NPK 200 kg.ha⁻¹ serta pupuk kascing 2,5 ton.ha⁻¹ dan NPK 250 kg.ha⁻¹, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Data ini menyatakan bahwa ketersediaan unsur makro sangat dibutuhkan untuk pembentukan polong. Adanya peningkatan dosis kascing tetapi dosis NPK rendah, maka jumlah polong yang dihasilkan tetap lebih sedikit. Unsur P berperan dalam pembentukan energi yang besar, dimana energi akan berperan dalam metabolisme tanaman. Apabila metabolisme tanaman berjalan dengan optimal maka akan meningkatkan jumlah polong tanaman kedelai. Dwijoseputro (2003) menyatakan bahwa unsur hara P berperan dalam pembentukan bunga yang mempengaruhi pembentukan polong, karena polong merupakan perkembangan dari bunga.

Tabel 7. Persentase Polong Bernas Dengan Pemberian Pupuk Kascing Dan NPK

Dosis Pupuk Kascing (ton.ha ⁻¹)	Dosis NPK (kg.ha ⁻¹)			Rerata
	200	250	300	
 %			
2,5	78,26 b	84,89 ab	85,77 ab	82,97 b
5	86,49 ab	87,58 ab	88,31 ab	87,46 ab
7,5	88,40 ab	88,82 ab	88,98 ab	88,73 ab
10	89,18 ab	91,06 a	92,10 a	90,78 a
Rerata	85,58 a	88,08 a	88,79 a	

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

Tabel 7 menyatakan pemberian pupuk kascing 2,5 ton.ha⁻¹ dan NPK 200 kg.ha⁻¹ menunjukkan jumlah persentase polong bernas paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga, pemberian perlakuan dengan dosis tersebut belum mampu dalam menambah ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Adanya peningkatan dosis pupuk kascing dan NPK dapat memberikan ketersediaan unsur hara diantaranya fosfor dalam meningkatkan polong bernas. Tanah Inceptisol mengandung unsur fosfor yang sangat tinggi dan adanya pemberian pupuk kascing serta NPK yang mengandung unsur fosfor, maka akan menambah ketersediaan fosfor yang dibutuhkan tanaman sehingga dapat diserap optimal oleh tanaman yang akan digunakan dalam pengisian polong. Unsur fosfor merupakan unsur yang sangat berperan dalam fase generatif yaitu merangsang pembungaan, pembuahan, pemasakan buah dan biji. Suharto (2009) menyatakan bahwa pengisian polong dan pembentukan biji dipengaruhi oleh ketersediaan unsur fosfor.

Tabel 8. Jumlah Biji Per Tanaman Kedelai Dengan Pemberian Pupuk Kascing Dan NPK

Dosis Pupuk Kascing (ton.ha ⁻¹)	Dosis NPK (kg.ha ⁻¹)			Rerata
	200	250	300	
 biji			
2,5	50,58 e	60,25 ed	92,58 abc	67,80 b
5	75,92 cde	90,83 abc	92,92 abc	86,55 a
7,5	78,75 bcde	95,25 abc	106,50 abc	93,50 a
10	80,75 bcd	108,75 ab	115,50 a	101,67 a
Rerata	71,50 b	88,77 a	101,87 a	

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

Data Tabel 8 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kascing 10 ton.ha⁻¹ dan NPK 300 kg.ha⁻¹ dapat meningkatkan jumlah biji per tanaman dan berbeda nyata dengan pemberian pupuk kascing 2,5 ton.ha⁻¹, 5 ton.ha⁻¹, 7,5 ton.ha⁻¹ dan 10 ton.ha⁻¹ dan NPK 200 kg.ha⁻¹, serta pupuk kascing 2,5 ton.ha⁻¹ dan NPK 250 kg.ha⁻¹, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian kascing sebagai bahan organik hingga 10 ton.ha⁻¹ perlu penambahan pupuk NPK dengan dosis lebih tinggi yaitu besar dari 200 kg.ha⁻¹, karena tanaman kedelai membutuhkan unsur makro dalam jumlah mencukupi untuk peningkatan daya tumbuhnya. Peningkatan dosis pemberian kascing yang diikuti dengan peningkatan dosis NPK menunjukkan peningkatan jumlah biji per tanaman. Unsur hara yang tersedia dapat diserap dan dimanfaatkan oleh tanaman untuk meningkatkan laju fotosintesis. Fotosintesis berjalan dengan baik akan menghasilkan energi yang besar yang digunakan untuk meningkatkan fotosintat tanaman yang akan ditranslokasikan ke seluruh organ tanaman. Besarnya energi yang dihasilkan dari fotosintesis maka sebagian energi akan digunakan sebagai cadangan makanan yang disimpan dalam bentuk biji. Pada tanah Inceptisol kandungan unsur N rendah, dengan penambahan pupuk kascing dan NPK mampu meningkatkan keseimbangan unsur hara yang dibutuhkan tanaman sehingga dapat diserap tanaman untuk proses pembentukan biji. Menurut Jumin (2005) nitrogen berperan sebagai penyusun protein, klorofil dan asam amino, meningkatkan kemampuan tanaman untuk menyerap unsur hara lain seperti fosfor, kalium dan mempercepat proses pengisian biji. Menurut Aidah (2020) unsur fosfor berperan dalam pembentukan akar, pembentukan protein tertentu, dan membantu proses asimilasi. Menurut Lingga dan Marsono (2008) bahwa kalium berfungsi membantu proses

membuka dan menutupnya stomata, memperluas pertumbuhan akar dan berpengaruh terhadap proses respirasi serta dapat merangsang pertumbuhan biji.

Tabel 9. Bobot Biji Kering Per Plot Dengan Pemberian Pupuk Kascing Dan NPK

Dosis Pupuk Kascing (ton.ha ⁻¹)	Dosis NPK (kg.ha ⁻¹)			Rerata
	200	250	300	
 (gram)			
2,5	87,18 d	99,15 cd	101,75 cd	95,31 c
5	93,50 cd	129,70 ab	112,57 bc	114,22 ab
7,5	105,60 cd	115,51 bc	103,36 cd	108,15 b
10	117,72 bc	130,19 ab	140,25 a	125,77 a
Rerata	100,04 b	118,63 a	113,18 a	

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

Tabel 9 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kascing 10 ton.ha⁻¹ dan NPK 300 kg.ha⁻¹ menghasilkan bobot biji kering per plot tertinggi, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, kecuali dengan perlakuan pupuk kascing 5 ton.ha⁻¹ dan 7,5 ton.ha⁻¹ dan NPK 250 kg.ha⁻¹. Hal ini diduga pemberian pupuk kascing dan NPK dengan dosis tertinggi dan adanya unsur hara yang tersedia di dalam tanah dapat menambah ketersediaan N, P dan K yang dibutuhkan tanaman sehingga akan meningkatkan bobot biji kering per plot. Pada tanah Inceptisol kandungan N rendah, penambahan pupuk kascing dan NPK akan menambah ketersediaan hara yang dibutuhkan tanaman dalam proses fotosintesis, fotosintesis yang berjalan dengan optimal akan meningkatkan fotosintat yang akan ditranslokasikan ke seluruh organ tanaman sehingga dapat meningkatkan bobot biji kering per plot. Gardner *et al.* (1991), menyatakan bahwa tanaman membutuhkan unsur hara yang cukup dan berimbang. Unsur N berperan sebagai pembentukan klorofil yang akan digunakan untuk membantu proses fotosintesis sehingga fotosintat yang dihasilkan akan ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman diantaranya meningkatkan jumlah bobot biji tanaman. Unsur P berperan dalam meningkatkan berat biji suatu tanaman karena fosfor berperan dalam penangkapan ATP (*Adenosine triphosphate*) yang digunakan untuk menjalankan suatu reaksi yang memerlukan energi dalam pembentukan sukrosa dan karbohidrat. Unsur K juga berfungsi sebagai aktivator enzim pada proses fotosintesis, sehingga fotosintesis berjalan dengan cepat akan meningkatkan hasil fotosintat yang akan ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman seperti biji.

Tabel 10. Bobot Kering 100 Biji Kedelai Dengan Pemberian Pupuk Kascing Dan NPK

Dosis Pupuk Kascing (ton.ha ⁻¹)	Dosis NPK (kg.ha ⁻¹)			Rerata
	200	250	300	
 (gram)			
2,5	10,81 b	14,38 a	14,70 a	13,29 c
5	14,21 a	14,55 a	15,35 a	14,70 b
7,5	14,91 a	16,28 a	16,22 a	15,80 ab
10	16,00 a	16,30 a	16,41 a	16,23 a
Rerata	13,98 b	15,37 a	15,67 a	

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

Tabel 10 menunjukkan bahwa pada perlakuan pupuk kascing 2,5 ton.ha⁻¹ dan NPK 200 kg.ha⁻¹ diperoleh bobot kering 100 biji kedelai terendah (10.81 gram) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, dengan perolehan bobot kering 100 biji (14,21 gram sampai dengan 16.41 gram) sehingga terjadi peningkatan sekitar 31.4% hingga 51.8%. Hal ini diduga karena pemberian pupuk kascing dan NPK meningkatkan kandungan bahan organik tanah, ketersediaan air, aktivitas mikroorganisme tanah dan kandungan hara yang cukup dan berimbang sehingga proses fotosintesis berjalan optimal dan kemampuan tanaman untuk mentranslokasikan fotosintat ke dalam biji akan mempengaruhi ukurannya, serta mempengaruhi berat biji tersebut. Goldsworthy dan Fisher (2002) menyatakan bahwa peningkatan berat biji pada tanaman tergantung tersedianya fotosintat dan kemampuan tanaman untuk mentranslokasikannya pada biji, hasil biji tersebut ditentukan oleh jumlah dan ukuran biji.

KESIMPULAN

Terdapat interaksi antara pupuk kascing dan NPK dalam meningkatkan semua parameter pengamatan. Pemberian pupuk kascing dosis 10 ton.ha⁻¹ dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi kedelai terhadap parameter tinggi tanaman, umur berbunga, jumlah cabang primer, persentase bintil akar efektif, umur panen, jumlah polong per tanaman, persentase polong bernas, jumlah biji per tanaman, bobot biji kering per tanaman, bobot biji kering per plot dan bobot kering 100 biji. Pemberian NPK 300 kg.ha⁻¹ dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi kedelai terhadap parameter tinggi tanaman, umur berbunga, jumlah cabang primer, umur panen, jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman, bobot biji kering per plot dan bobot kering 100 biji. Kombinasi perlakuan terbaik yang menghasilkan pertumbuhan dan produksi tertinggi adalah pupuk kascing 10 ton.ha⁻¹ dan NPK 300 kg.ha⁻¹.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman A, A. Dariah dan A. Mulyani. 2008. Strategi dan teknologi pengelolaan lahan kering mendukung pengadaan pangan nasional. *Jurnal Litbang Pertanian*. 27(2):43-49.
- Aidah, S. N. 2020. Mengenal Macam-macam Nutrisi Tanaman. KBM Indonesia. Yogyakarta.
- Assagaf, S.A.R. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Npk Mutiara Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*zea mayz l.*) Di desa batu boy kec. Namlea kab. Buru. *Jurnal Ilmiah agribisnis dan Perikanan (agrikan UMMU-Ternate)*, 10 (1) : 72 – 78.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2021. Analisis Produktivitas Jagung dan Kedelai di Indonesia 2020 (Hasil Survei Ubinan). www.bps.go.id/publication. Diakses tanggal 20 Oktober 2021.
- Dwidjoseputro, D. 2003. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Gramedia. Jakarta.
- Fageria, N. K., V. C. Baligar dan C. A. Jones. 1997. Growth and Mineral Nutrition of Field Crop. Mareel Dekker. Inc. Amerika Serikat.
- Fathi. H. R., Sumadi, dan A. Nurbaiti. 2014. Pengaruh Pupuk P dan Bokashi terhadap Pertumbuhan, Komponen Hasil dan Kualitas Hasil Benih Kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*). Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Padjadjaran. Sumedang.

- Gardner, F. P., R. B. Pearce dan R. L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Goldsworthy, P. R dan N. M. Fisher. 2002. The Physiology of Tropical Field Crops (Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik, Terjemahan Tohari). Penerbit Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Ilyas, S., N. A. Mattjik., Suharsono., G. A. Wattimena., S. Y. M. A. Chozin., S. Susanto., S. A. Aziz., D. Sopandie., S. Hardjowigeno dan C. Kusmana. 2017. Peningkatan Produksi, Manfaat dan *Sustainability* Biodiversitas Tanaman Indonesia Volume 1. Cet 1. IPB Press. Bogor.
- Jumin, H. B. 2005. Ekologi Tanaman Suatu Pendekatan Fisiologis. Rajawali Press. Jakarta.
- Lakitan, B. 2012. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lingga dan Marsono. 2008. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mansyur, N. I., E. H. Pudjiwati dan A. Murtalaksono. 2021. Pupuk dan Pemupukan. Cet ke 1. Syiah Kuala University Press. Aceh.
- Marsono dan Sigit. 2005. Pupuk Akar (Jenis & Aplikasi). Penebar Swadaya. Jakarta.
- Maulida, A. A. A. (2019). Buku Materi Budidaya Cacing. Malang: CV. RAJ Organik.
- Nursyamsi, N dan H. Tikupadang. 2014. Pengaruh komposisi biopotting terhadap pertumbuhan sengon laut (*Paraserianthes falcataria* L.) di persemaian. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*. 3(1): 65-73.
- Salisbury, F. B dan C. W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Penerbit ITB. Bandung.
- Sianturi, Dochlas. 2019. Pengaruh Pemberian Pupuk Kascing dan NPK Mutiara (16:16:16) Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Terung Gelatik (*Solanum melongena* L). SKRIPSI. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru
- Sinda K.M.N.K., N. L.Kartini, I.W.D.Atmaja. 2015. Pengaruh Dosis Pupuk Kascing Terhadap Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.), Sifat Kimia Dan Biologi Pada Tanah Inceptisol Klungkung. E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika, 4 (3) : 170 – 179.
- Sinha, Rajiv, Herat, Sunil, Valani, Dalsukhbhai, Krunalkumar. 2009. Earthworms Vermicompost: A Powerful Crop Nutrient over the Conventional Compost & Protective Soil Conditioner against the Destructive Chemical Fertilizers for Food Safety and Security. *Am-Euras. J. Agric. & Environ. Sci*, 5(S), 1–55.
- Siti, A., H. Walida., K. Dorliana., Y. Sepriani dan F. S. Harahap. 2021. Analisis kualitas kascing dari campuran kotoran sapi, pelepah kelapa sawit dan limbah sayuran. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 6(1):10-12.
- Sofyan, S. E., M. Riniarti dan D. Duryat. 2014. Pemanfaatan limbah teh, sekam padi, dan arang sekam sebagai media tumbuh bibit trembesi (*Samanea Saman*). *Jurnal Sylva Lestari*. 2(2): 61-70.

- Suharto. 2009. Pemberian Dosis Pupuk Urea dan Superizogen pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L). Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Suriatna, S. 2002. Metode Penyuluhan Pertanian. Medyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Warisno dan K. Dahana. 2010. Meraup Untung dari Olahan Kedelai. Cet ke 1. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Winarso, S. 2005. Kesuburan Tanah Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Gava Media. Yogyakarta.