

RESPONS PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KEDELAI YANG DIAPLIKASI PUPUK KOMPOS DAN PUPUK HAYATI

GROWTH AND PRODUCTION RESPONSE OF SOYBEANS APPLIED COMPOST AND BIOFERTILIZERS

¹Sitti Raodah Garuda¹, Satryanty A. Syaiful², dan Elkawakib Syam'un²

¹Pascasarjana Program Studi Sistem-Sistem Pertanian Universitas Hasanuddin

²Department Agronomi, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin

ABSTRACT

The aim of the study was to determine the response of growth and production of soybeans that were applied with compost and biological fertilizers and to test the dose of compost and biological fertilizers that gave the best effect on soybean growth and production. This research was carried out at the Experimental Garden of Hasanuddin University Makassar starting from April – September 2022. The design used in this study was a separate plot design, compost fertilizer dose (k) as the main plot consisting of 4 dose levels as follows: without compost (k0), compost 1 ton/ha (k1), compost 2 ton/ha (k2), and compost 3 ton/ha (k3). As a sub-plot, the concentration of biological fertilizer (h) consists of 4 levels, namely 0.5 l/ha (h1), 1 l/ha (h2), 1.5 l/ha (h3) and 2 l/ha (h4). The results showed that the interaction treatment dose of compost fertilizer 1 ton/ha and concentration of biological fertilizer 1 l/ha gave the fastest flowering age (28 DAP), the interaction dose of compost 2 ton/ha and concentration of biological fertilizer 2 l/ha gave production per hectare. highest (3.4 ton/ha), and the parameter of bacterial density (36.3×10^8) was also the highest.

Key words : Soybean, compost, biofertilizer

INTISARI

Penelitian bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai yang diaplikasikan pupuk kompos dan pupuk hayati serta menguji dosis pupuk kompos dan pupuk hayati yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Universitas Hasanuddin Makassar mulai pada bulan April – September 2022. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan petak terpisah, dosis pupuk kompos (k) sebagai petak utama yang terdiri atas 4 taraf dosis sebagai berikut. Tanpa pupuk kompos (k0), pupuk kompos 1 ton/ha (k1), pupuk kompos 2 ton/ha (k2), dan pupuk kompos 3 ton/ha (k3). Sebagai anak petak adalah konsentrasi pupuk hayati (h) terdiri atas 4 taraf, yaitu: 0,5 l/ha (h1), 1 l/ha (h2), 1,5 l/ha (h3) dan 2 l/ha (h4). Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi perlakuan dosis pupuk kompos 1 ton/ha dan konsentrasi pupuk hayati 1 l/ha memberikan umur berbunga tercepat (28 hst), interaksi dosis pupuk kompos 2 ton/ha dan konsentrasi pupuk hayati 2 l/ha memberikan produksi per hektar tertinggi (3,4 ton/ha), dan parameter kepadatan bakteri ($36,3 \times 10^8$) juga tertinggi.

Kata kunci : Kedelai, kompos, pupuk hayati

PENDAHULUAN

Perkembangan manfaat kedelai di samping sebagai sumber protein, makanan berbahan kedelai dapat juga sebagai penurun

kolesterol darah yang dapat mencegah penyakit jantung. Aspek penting kedelai sebagai sumber pangan dapat ditinjau dari kandungan gizi pada biji. Berdasarkan basis bobot kering per 100 gram, kedelai mengandung sekitar 40% protein, 20% minyak, 35% karbohidrat larut dan

¹ Corresponding author: Sitti Raodah Garuda. Email: garudasittiraodah@gmail.com

karbohidrat tidak larut, dan 5% abu, selain itu kedelai juga merupakan sumber vitamin B yang lebih baik dibandingkan dengan komoditas golongan biji-bijian lain dan mengandung mineral yang kaya K, P, Ca, Mg, dan Fe, serta komponen nutrisi lainnya yang bermanfaat, seperti isoflavon yang berfungsi mencegah berbagai penyakit dan kedelai dapat berfungsi sebagai antioksidan dan dapat mencegah kanker (Krisnawati 2017).

Besarnya produksi kedelai Indonesia dalam memenuhi kebutuhan dalam negeri dari tahun ke tahun tidak sama. Produksi kedelai pada tahun 2015, 2016, 2017 dan 2018 sebanyak 963.000 ton, 860.000 ton, 539.000 ton dan 983.000 ton dengan masing-masing luas panen 614.000 ha, 577.000 ha, 356.000 ha dan 680.000 ha (BPS, 2019).

Hasil penelitian Pangaribuan et al. (2017) menyatakan bahwa aplikasi pupuk organik cair dengan konsentrasi 5 ml/L memberikan produksi jagung manis sebesar 12,39 ton/ha, dari perlakuan pupuk organik cair ini nyata tidak berbeda dengan perlakuan kombinasi pupuk cair dan pupuk anorganik.

Kesuburan tanah sangat dipengaruhi oleh kandungan bahan organik tanah didalamnya. Peningkatan bahan organik tanah dapat dilakukan dengan cara menambahkan bahan organik ke dalam tanah seperti pupuk kandang kambing, pupuk hijau gamal, dan bentuk teknologi pupuk organik (pupuk organik siap pakai) sehingga dapat mempengaruhi sifat fisik, kimia, dan biologi tanah dan menyuburkan tanah (Rismawan et al., 2018).

Pupuk organik merupakan pupuk yang terbuat dari bahan organik, yang diperbaharui dan dirombak oleh bakteri-bakteri tanah menjadi unsur-unsur yang dapat digunakan oleh tanaman tanpa mencemari tanah dan air. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sudarsono et al. (2013) bahwa penambahan pupuk organik kandang sapi 7,5 ton/ha menghasilkan pertumbuhan dan serapan hara tanaman kedelai yang lebih baik

dan meningkatkan hasil kedelai, dibandingkan 7,5 ton pupuk kandang kambing ha-1 lebih efisien diaplikasikan dalam produksi kedelai organik. Menurut Marlina et al., (2017). bahwa pemberian pupuk organik dari kotoran ternak 5 ton/ha telah menghasilkan N, P dan K, dengan besarnya serapan nutrisi yaitu 1,850; 0,418; dan 2,374 g/tanaman dan hasil jagung manis yang diperoleh sebesar 356,36 g/tanaman atau 15,21 ton/ha. Pemberian pupuk organik dari kotoran ternak pada tingkat 150 dan 300 kg/ha akan menghasilkan 81,93 dan 85,98 persen pengembalian N, dan memberikan tinggi tanaman tertinggi dan jumlah hasil panen tomat tertinggi (Oyewole et al., 2012).

Pupuk hayati (biofertilizer) berfungsi memperbaiki biologi tanah, mengurangi penggunaan pupuk anorganik, dan ramah lingkungan (Yopie et al., 2012). Pupuk hayati berpotensi meningkatkan fiksasi N bebas, meningkatkan kelarutan P, meningkatkan pengikatan K, mengefektifkan penyerapan nutrisi tanah, meningkatkan kesuburan tanah dan memacu pertumbuhan vegetatif dan generatif pada tanaman, memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah dan mendorong pertumbuhan akar, membantu menjaga kelembaban tanah, meningkatkan pertumbuhan anakan, kualitas bunga, buah dan umbi, memperkuat ketahanan terhadap hama dan penyakit tanaman serta melindungi tanaman dari infeksi patogen akar (Baity et al. 2015). Pemberian pupuk hayati merupakan upaya memperbaiki kondisi lingkungan tanaman dalam hal penyediaan unsur hara, menetralkan pH tanah dan mengaktifkan jasad renik atau mikroorganisme dalam tanah, sehingga tanah menjadi gembur dan subur. Pupuk hayati mengandung unsur hara makro dan mikro sehingga mampu menyediakan dan meningkatkan nutrisi dan mineral yang sangat diperlukan oleh tanaman (Soverda dan Hermawati. 2009)

Hasil penelitian Setiawati et al., (2017) bahwa kombinasi perlakuan Pupuk hayati,

Vermikompos dan N, P, K meningkatkan hasil kedelai. Pengaruh konsentrasi pupuk hayati yang berbeda-beda terhadap pertumbuhan tanaman selada, konsentrasi 80 cc/L air merupakan konsentrasi terbaik untuk pertumbuhan dan peningkatan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) (Manuhuttu et al., 2014). Penggunaan pupuk hayati disertai dengan pemberian kompos 2,5 ton/ha lebih baik bagi pertumbuhan dan hasil tanaman padi serta aktivitas dehidrogenase dan memiliki populasi nematoda tertinggi dibanding dengan perlakuan lain, pupuk hayati disertai pemberian kompos 5 ton/ha memiliki populasi cacing tanah yang tertinggi dibanding perlakuan yang lain (Suroño, 2012).

Penggunaan pupuk sintetik yang berlebihan dapat mencemari lingkungan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dapat menggunakan pupuk organik yang aman untuk lingkungan dan konsumen. Beragamnya pupuk yang beredar di pasaran dan banyaknya formula pupuk organik dan pupuk hayati yang telah dikaji dan dapat digunakan untuk meningkatkan hasil maka perlu diteliti yang sudah beredar di pasaran yaitu pupuk hayati super biota. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai yang diaplikasikan pupuk organik dan pupuk hayati.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan April – September 2021, dilaksanakan di Kebun Percobaan Universitas Hasanuddin Makassar. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan rancangan petak terpisah. Pupuk kompos (k) sebagai petak utama yang terdiri atas 4 dosis yaitu tanpa pupuk kompos (k0), pupuk kompos 1 ton/ha (k1), pupuk kompos 2 ton/ha (k2), dan pupuk kompos 3 ton/ha (k3). Anak petak adalah konsentrasi pupuk hayati (h) yang terdiri atas 4 taraf yaitu 0,5 l/ha (h1), 1 l/ha (h2), 1,5 l/ha (h3) dan 2 l/ha (h4) sehingga terdapat 16 kombinasi perlakuan yang masing-masing diulang 3 kali.

Setiap unit perlakuan dibuat petak dengan ukuran 2,4x3 m, benih ditanam dengan sistem tugal kedalaman sekitar ± 2 cm, dengan jarak tanam 40x15 cm, 3-4 benih per lubang. Aplikasi pupuk kompos diberikan 1 minggu sebelum tanam dengan cara disebar dan dicampur merata di petak percobaan, kemudian disiram setiap sore agar cepat mengalami penguraian. Aplikasi pupuk hayati diberikan 10, 20, dan 30 hst.

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah sebagai berikut : tinggi tanaman, jumlah daun, cabang produktif, jumlah polong per tanaman, umur berbunga, umur panen, bobot biji per per tanaman, bobot 100 biji, produksi per hektar, kepadatan bakteri, kandungan protein. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam (Anova). Untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Duncan pada taraf kepercayaan 95% . Untuk mengetahui pengaruh komponen hasil yang meliputi jumlah polong, bobot biji per tanaman, dan bobot biji per petak terhadap hasil dianalisis dengan sidik lintas (Path Analysis).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil uji DMRT pada tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kompos (k3) 3 ton/ha menghasilkan rata-rata tinggi tanaman yang terbaik yaitu 49,5 cm dan berbeda nyata dengan dosis pupuk kompos 1 ton/ha, 2 ton/ha dan control (k2, k2, dan k0). Aplikasi pupuk kompos memberikan pengaruh yang nyata terhadap peubah tinggi tanaman pada tanaman kedelai. Tingginya kandungan nitrogen akan berpengaruh pada tinggi tanaman, pupuk kompos mampu meningkatkan laju pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai. Dari penelitian ini terlihat bahwa semakin tinggi dosis kompos yang diberikan maka akan memberikan tinggi tanaman yang tertinggi. Hal ini diduga dalam

pupuk kompos yang digunakan memiliki kandungan hara yang cukup seperti C, N, P₂O₅ dan K₂O₄. Menurut Sipayung et. al., (2017) bahwa tinggi tanaman merupakan salah satu indikator pertumbuhan, indikator pertumbuhan diperlukan untuk melakukan pendekatan pada nilai pertumbuhan tanaman dalam menyerap senyawa nitrogen yang digunakan tanaman untuk membentuk senyawa asam amino yang akan diubah menjadi protein. Pada penelitian tanaman sayur, rata-rata tinggi tanaman tertinggi terdapat pada tanaman yang mendapatkan nutrisi lebih banyak. Pertumbuhan vegetatif tanaman yang ditunjukkan dengan pertumbuhan tinggi tanaman unsur hara yang berperan adalah nitrogen. Nutrisi yang mengandung nitrogen lebih tinggi akan memacu pertumbuhan vegetatif (Perwitasari et. al., 2012). Lanjut menurut Sayekti (2016) bahwa aplikasi pupuk organik dalam bentuk pupuk kandang dan kompos mampu meningkatkan tinggi tanaman, berat segar tajuk, BOD air, dan berat lele dibandingkan dengan tanpa aplikasi pupuk organik.

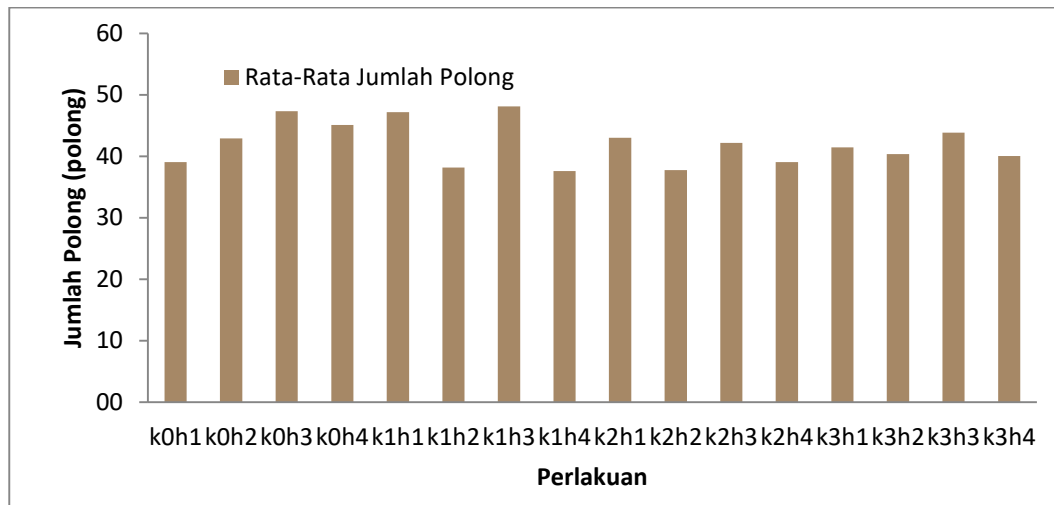
Jumlah Polong Per Tanaman

Jumlah polong per tanaman menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kompos dan konsentrasi pupuk hayati keduanya tidak berpengaruh nyata demikian pula interaksi antara dosis pupuk kompos dan konsentrasi pupuk hayati. Perlakuan dosis pupuk kompos 1 ton/ha dan konsentrasi pupuk hayati 1,5 l/ha (k1h3) memberikan rata-rata jumlah polong per tanaman terbanyak yaitu 48,1 polong dan yang terendah pada perlakuan dosis pupuk kompos 1 ton/ha dan konsentrasi pupuk hayati 2 l/h (k1h4) yaitu 37,6 polong. Parameter yang tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pemberian pupuk kompos dan pupuk hayati menandakan bahwa respon pupuk organik yang tergolong lambat terhadap pembentukan polong. Hal ini sejalan dengan pernyataan Klinton (2017) yang menyatakan pupuk organik memerlukan waktu untuk proses penguraian sehingga unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman akan tersedia secara bertahap pula. Waktu penyerapan unsur hara oleh akar tanaman berlangsung dalam waktu yang relatif lama setelah pupuk diaplikasikan.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman (cm) pada berbagai dosis pupuk kompos

	Dosis Pupuk Kompos (k)			
	k0	k1	k2	k3
Rata-rata	43,4_a	45,1 _a	46,3 _a	49,5_b
NP(k) DMRT 0,05	(2) 3,12	(3) 3,23	(4) 3,29	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji DMRT $\alpha=0,05$.



Gambar 1. Diagram batang rata-rata jumlah polong per tanaman (polong) pada berbagai dosis pupuk kompos dan konsentrasi pupuk hayati

Bobot Biji Per Tanaman

Hasil uji DMRT pada tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi pupuk hayati (h3) 1,5 l/ha menghasilkan rata-rata bobot biji per tanaman yang terbaik yaitu 19,8 g dan berbeda nyata dengan konsentrasi pupuk hayati 1 l/ha yaitu 17,5 g.

Pupuk hayati yang digunakan pada penelitian ini memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro yang lengkap sehingga produksi yang dihasilkan dapat mendekati potensi produksi kedelai varietas yang digunakan. Kandungan unsur hara makro berupa N, P₂O₅, dan K₂O serta unsur hara mikro berupa C-Organik, Fe, Mn, Cu, Zn, Pb, Co dan Mo serta ber pH asam sesuai dengan pH tanah pada lahan

penelitian ini. Hasil penelitian Zulkifli dan Herman (2012), mengatakan bahwa pupuk hayati mengandung unsur hara nitrogen (N), fosfat (P) dan kalium (K) yang rendah, serta mengandung hara mikro yang melimpah serta diperlukan untuk pertumbuhan tanaman. Pemberian dosis pupuk hayati yang berbeda menyebabkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai yang berbeda pula dan dosis yang tepat akan mempercepat laju pembentukan akar. Selanjutnya Handayanto, (1998) menyatakan bahwa pada saat pembentukan biji, senyawa fosfor yang tersimpan dalam daun dan batang tersimpan dalam bentuk biji, dan pada saat masak tiga per empat dari seluruh fosfor yang ada pada tanaman sudah tersimpan dalam biji agar mendapatkan hasil yang maksimal.

Tabel 2. Rata-rata bobot biji per tanaman (g) pada berbagai konsentrasi pupuk hayati

	Konsentrasi Pupuk Hayati (h)			
	h1	h2	h3	h4
Rata-rata	17,6 _a	17,5 _a	19,8 _b	18,5 _a
NP(k) DMRT 0,05	(2) 1,78	(3) 1,87	(4) 1,92	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji DMRT $\alpha=0,05$.

Tabel 3. Rata-rata produksi per hektar (ton/ha) pada berbagai dosis pupuk kompos dan konsentrasi pupuk hayati

Dosis Pupuk Kompos (k)	Konsentrasi Pupuk Hayati (h)			
	h1	h2	h3	h4
k0	(C)2,1 _{a(A)}	(C)2,3 _{a(A)}	(CD)3,0 _{b(A)}	(D)3,0 _{b(A)}
k1	(C)2,4 _{a(A)}	(C)1,9 _{a(A)}	(CD)2,0 _{a(A)}	(D)2,0 _{a(A)}
k2	(C)2,3 _{a(AB)}	(C)2,7 _{a(AB)}	(CD)3,0 _{b(AB)}	(D)3,4 _{d(AB)}
k3	(C)3,0 _{b(B)}	(C)3,3 _{cd(B)}	(CD)3,3 _{cd(B)}	(D)3,1 _{bc(B)}
NP(k) DMRT 0.05 =	(2) 0,66 (3) 0,69 (4) 0,70)	NP(h) DMRT 0.05 =		(2) 0,31 (3) 0,33 (4) 0,34
NP(k) DMRT 0.05 =	(2) 0,96 (3) 1,01 (4) 1,04 (5) 1,06 (6) 1,08 (7) 1,09			

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom petak utama (a,b,c,d), (AB) dan baris anak petak (C,D) berarti tidak berbeda nyata pada uji DMRT $\alpha=0,05$.

Produksi Per Hektar

Tabel 3 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan dosis pupuk kompos 2 ton/ha (k2) dan konsentrasi pupuk hayati 2 l/ha (h4), menghasilkan produksi tertinggi yaitu 3,4 ton/ha dan berbeda nyata dengan kombinasi dosis pupuk kompos 1 ton/ha (k1) dan konsentrasi pupuk hayati 1 l/ha (h2) yaitu 1,9 ton/ha.

Produksi per hektar merupakan komponen penting yang digunakan dalam penelitian ini. Produksi tertinggi diperoleh pada perlakuan dosis pupuk kompos 2 ton/ha dan konsentrasi pupuk hayati 2 l/ha dengan nilai rata-rata produksi 3,4 ton/ha. Kombinasi dosis dan konsentrasi ini sesuai untuk peningkatan produksi kedelai. Menurut Nugraha (2019) bahwa peningkatan hasil tanaman kedelai dapat dilakukan dengan penggunaan pupuk hayati. Berdasarkan hasil penelitian yang ada sampai sekarang, menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati pada dosis berbeda, menunjukkan respon tinggi tanaman yang berbeda pula. Dan menurut Suwahyono (2011) menyatakan bahwa mikroba yang ada di dalam pupuk hayati yang diaplikasikan pada tanaman mampu mengikat nitrogen dari udara, melarutkan fosfat yang terikat didalam tanah memecah senyawa organik

kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana dan memacu pertumbuhan tanaman.

Kombinasi pupuk kompos dan pupuk hayati merupakan salah satu metode yang tepat untuk memaksimalkan potensi produksi kedelai dan merupakan teknik budidaya yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Kombinasi ini mampu mencukupi ketersediaan hara pada proses pembentukan polong. Pupuk kompos yang digunakan dalam penelitian ini mengandung C-organik, nitrogen, fosfor, dan kalium sehingga hara utama untuk tanaman kedelai dapat terpenuhi untuk mendukung proses pertumbuhan dan produksinya. Hal ini sejala dengan Sutejo (2002) bahwa pemupukan memiliki peran penting dalam menunjang proses pembelahan sel dan pembentukan organ baru pada tanaman. Unsur Nitrogen (N) berperan untuk pembentukan sel - sel baru, unsur P berperan dalam pengaktifan enzim dalam proses fotosintesis unsur K mempengaruhi perkembangan jaringan meristem yang dapat mempengaruhi panjang dan lebar daun. Dan penelitian yang dilakukan Rosiana et al. (2013) bahwa pemberian kompos jerami 2,5 ton/ha ditambah dengan pupuk hayati majemuk 400 g/ha memberikan hasil produksi per rumpun tertinggi. Pemberian bahan organik melalui kompos jerami dengan 2,5 ton/ha dengan pupuk

hayati 400 g/ha dapat meningkatkan hasil produksi karena dengan bahan organik yang tersedia dapat meningkatkan serapan nitrogen.

Kepadatan Bakteri

Tabel 4 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan dosis pupuk kompos 2 ton/ha (k2) dan konsentrasi pupuk hayati 2 l/ha (h4), menghasilkan kepadatan bakteri tertinggi yaitu $36,3 \times 10^8$ dan berbeda nyata dengan kombinasi dosis pupuk kompos 2 ton/ha (k1) dan konsentrasi pupuk hayati 1 l/ha (h2) yaitu $4,7 \times 10^6$.

Hasil analisis kepadatan bakteri pada tanah dimasing-masing perlakuan menunjukkan bahwa adanya penambahan pupuk kompos dan pupuk hayati akan menambah kepadatan mikroba tanah. Kepadatan bakteri tanah akan mempengaruhi fiksasi dan serapan hara nitrogen pada tanaman kedelai yang pada akhirnya akan mempengaruhi pertumbuhan dan produksi kedelai serta memperbaiki sifat fisik tanah. Hal ini sejalan dengan pendapat Hungria et. al. (2006) bahwa tanaman legum seperti kedelai telah sejak lama diketahui sebagai tanaman yang mampu bersimbiosis dengan bakteri penambat nitrogen (N) di udara dengan membentuk nodul

pada akarnya. Rhizobium merupakan bakteri yang mampu menggantikan N tanah yang hilang akibat pencucian, penguapan, pengikatan oleh mineral lain, dan penyerapan oleh tanaman. Rhizobium yang berasosiasi dengan tanaman legum mampu memfiksasi 300 kg N/ha dan mampu mencukupi 94% kebutuhan nitrogennya. Tanggapan tanaman sangat bervariasi bergantung pada kondisi tanah dan efektivitas populasi asli. Noertjahyani (2007) mengemukakan bahwa pemberian inokulan *B. japonicum* dan *Pseudomonas* sp. pada kedelai mampu meningkatkan bobot 100 butir dan hasil biji per tanaman. Selain itu, bakteri Rhizobium juga mempunyai dampak positif terhadap sifat fisika dan kimia tanah.

Kandungan Protein

Hasil uji DMRT pada tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi pupuk hayati (h2) 1 l/ha menghasilkan rata-rata kandungan protein yang terbaik yaitu 41,3% dan berbeda nyata dengan konsentrasi pupuk hayati 1,5 l/ha yaitu 37,68%. Konsentrasi pupuk hayati 1 l/ha dapat memberikan

Tabel 4. Rata-rata kepadatan bakteri pada berbagai dosis pupuk kompos dan konsentrasi pupuk hayati

Dosis Pupuk Kompos (k)	Konsentrasi Pupuk Hayati (h)			
	h1	h2	h3	h4
k0	12,7 _a	10,7 _a	26,0 _a	8,3 _a
k1	32,3 _b	18,7 _a	7,0 _a	14,7 _a
k2	9,7 _a	4,7_a	13,3 _a	36,3_c
k3	27,7 _{ab}	26,3 _a	8,7 _a	9,7 _a
NP(kxh) DMRT 0.05 =	(2) 26,9			
	(3) 30,3			
	(4) 32,4			
	(5) 33,2			
	(6) 34,6			
	(7) 36,1			
	(8) 38,3			

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom petak utama dan baris anak petak berarti tidak berbeda nyata pada uji DMRT $\alpha=0,05$.

Tabel 5. Rata-rata kandungan protein (%) pada berbagai konsentrasi pupuk hayati

	Konsentrasi Pupuk Hayati (h)			
	h1	h2	h3	h4
Rata-rata	40,0 _b	41,13_b	37,68_a	40,10 _b
NP(k) DMRT 0,05	(2) 1,69			
	(3) 1,78			
	(4) 1,84			

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji DMRT $\alpha=0,05$.

kecukupan unsur hara nitrogen, kalsium, dan fosfor bagi tanaman kedelai untuk membantu proses pembentukan protein pada biji. Kandungan protein kedelai berhubungan erat dengan kuantitas dan kualitas translokasi nitrogen dan karbon ke bagian biji. Hasil ini menunjukkan bahwa perbedaan kandungan protein antara varietas kedelai tidak hanya tergantung pada sifat genetiknya saja, akan tetapi juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan (Hanum 2013). Remobilisasi kedua senyawa ini tergantung pada tiga faktor yaitu 1) asimilasi N simbiotik, akumulasi senyawa N (Voisin et al., 2003) serta remobilisasi N (Schiltz et al., 2005); 2) cukup tidaknya hara N (Martre et al., 2003) dan P dalam tanah (Bilyeu et al., 2008); serta 3) intensitas translokasi dari daun ke bagian biji (Salon et al., 2001).

KESIMPULAN

Kesimpulan

1. Penggunaan kompos dengan dosis 3 ton/ha memberikan hasil terbaik pada parameter tinggi tanaman. Penggunaan konsentrasi pupuk hayati 1,5 l/ha memberikan hasil terbaik pada parameter bobot biji per tanaman.
2. Produksi per hektar tertinggi diperoleh pada perlakuan dosis pupuk kompos 2 ton/ha dan konsentrasi pupuk hayati 2 l/ha dengan nilai rata-rata 3,4 ton/ha. Kemudian pada perlakuan perlakuan dosis pupuk kompos 3

ton/ha dan konsentrasi pupuk hayati 1 l/ha serta perlakuan dosis pupuk kompos 2 ton/ha dan konsentrasi pupuk hayati 1,5 l/ha dengan nilai rata-rata 3,3 ton/ha. Produksi per hektar yang terendah terdapat pada perlakuan dosis pupuk kompos 1 ton/ha dan konsentrasi pupuk hayati 1 l/ha dengan nilai rata-rata 1,9 ton/ha.

3. Interaksi perlakuan dosis pupuk kompos 1 ton/ha dan konsentrasi pupuk hayati 1 l/ha terdapat pada parameter umur berbunga (28 hst), interaksi dosis pupuk kompos 2 ton/ha dan konsentrasi pupuk hayati 2 l/ha terdapat pada parameter produksi per hektar (3,4 ton/ha), dan parameter kepadatan bakteri ($36,3 \times 10^8$).

DAFTAR PUSTAKA

- Baity, S., D. Purnomo, dan D. S. Triyono. 2015. Budidaya organik kedelai pada sistem agroforestri menggunakan pupuk hayati. *J. of Sustainable Agriculture* 30(1):7-12
- Bilyeu, K.D., Z. Peiyu, P. Coello, Z.J. Zhang, H.B. Krishnan, A. Bailey, P.R. Beuselinck, J.C. Polacco. 2008. Quantitative conversion of phytate to inorganic phosphorus in soybean seeds expressing a bacterial phytase. *Plant Physiol.* 146:468-477.
- BPS. 2019. *Statistik Indonesia* 2019. BPS Indonesia. Jakarta. 782 hal.

- Handayanto. 1998. Pengolahan kesuburan tanah secara biologi untuk menuju pertanian sustainable. *Habitat* 4(10):104-110
- Hanum, C. 2013. Pertumbuhan dan mutu biji kedelai dengan pemberian pupuk organik dan fosfor. *J. Agron Indonesia* 41(3):209-214
- Hungri'a, M., J.C. Franchini, R.J. Campo, C.C.Crispino, J.Z. Moraes, R.N.R. Sibaldelli, I.C. Mendes, and J. Arihara. 2006. Nitrogen Nutrition of Soybean in Brazil: Contributions of Biological N₂ Fixation and N Fertilizer to Grain Yield. *Canadian Journal Of Plant Science*. 86:927–939.
- Klinton A. 2017. Pemberian Pupuk Organik Bio-Slurry Padat Pada Tanaman Pakchoy. *Jurnal Penelitian Pertanian* 4:2.
- Krisnawati, A. 2017. Kedelai sebagai sumber pangan fungsional. *Iptek Tanaman Pangan* 12(1):57-65
- Manuhuttu, A. P., H. Rehatta, dan J. J. G. Kailola. 2014. Pengaruh konsentrasi pupuk hayati bioboost terhadap peningkatan produksi selada (*Lactuca sativa* L). *J. Agrologia* 3(1):18:27
- Marlina, N., N. Amir, R. I. S. Aminah, G. A. Nasser, Y. Purwanti, L. Nisfuriyah dan Asmawati. 2017. Organic and inorganic fertilizers application on npk uptake and production of sweet corn in inceptisol soil of lowland swamp area. *Proceeding Matec web of Confernces* 10(1051):1–11
- Martre, P., R.P. Jhon, D.J. Peter, T. Eugene. 2003. Modelling grain nitrogen accumulation and protein composition to understand the sink/source regulations on nitrogen remobilization for wheat. *Plant Physiol*. 133: 1959-1967.
- Noertjahyani. 2007. Kandungan N, P tanaman akibat hasil inokulasi *Konsorsium Bradyrhizobium*. *Jurnal Agroland* 14(1): 6–10.
- Nugraha, D. R. 2019. Pengaruh dosis dan waktu aplikasi pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glicine max* (L) *MERRILL*) kultivar Grobogan. *J. Ilmu Pertanian dan Peternakan* 7(2):44-51
- Oyewole. C., Opaluwa, H. R. Omale. 2012. Response of tomato (*Lycopersicon esculentum*) Growth and Yield to Rates of Mineral and poultry manure application in the guinea savanna agro-ecological zone in Nigeria. *J. Biol. Agric. Healthc* 2(2):44–56.
- Pangaribuan, D.H., Y. C. Ginting, L. P. Saputra, dan H. Fitri. 2017. Aplikasi pupuk organik cair dan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan, produksi, dan kualitas pascapanen jagung manis (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt.). *J. Hort. Indonesia* 8(1) : 59-67
- Perwitasari, B., Tripatmasari, M., dan Wasonowati, C., (2012), Pengaruh tanaman dan nutrisi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakchoi (*Brassica juncea* L) dengan sistem hidroponik. *Agrovigor* 5 : 14-25
- Rismawan, S. F., A. S. Karyawati, dan T. Islami. 2018. Pengaruh jenis bahan organik pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* (L)). *J. Produksi Tanaman* 6(7):1543-1548
- Rosiana F. Tienti. T. Yuyun. Y. Mahfud A. danTualar S. 2013. Aplikasi kombinasi kompos jerami, azolla, dan pupuk hayati untuk meningkatkan jumlah populasi penambat nitrogen dan produktivitas tanaman padi berbasis PAT-BO. *J. Agrovigor* 6(I):16-23.
- Salon, C., N.G. Munier-Jolain, G. Duc, A.S. Voisin, D. Grandgirard, A. Larmure. 2001. Grain legume seed filling in relation to nitrogen acquisition: a review and prospects with

- particular reference to pea. *Agronomie* 21:539-552
- Sayekti, R. S., Prajitno, D., dan Indradewa, D. 2016. Pengaruh pemanfaatan pupuk kandang dan kompos terhadap pertumbuhan kangkung (*Ipomea retans*) dan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) pada sistem akuaponik. *J. Teknologi Lingkungan*. 17(2):108-117.
- Schiltz, S., N. Munier-Jolain, C. Jeudy, J. Burstin, C. Salon. 2005. Dynamics of exogenous nitrogen remobilization from vegetative organs in pea revealed by in vivo labeling throughout seed filling. *Plant Physiol.* 137:1463-1473.
- Setiawati, M. R, E. T. Sofyan, A. Nurbaity, P. Suryatmana dan G. P. Marihot. 2017. Pengaruh aplikasi pupuk hayati, vermikompos dan pupuk anorganik terhadap kandungan n, populasi azotobacter sp. dan hasil kedelai edamame (*Glycine max* (L.) Merrill) pada inceptisols Jatiningor. *J. Agrologia* 6(1):1-10
- Sipayung, N. Y., Gusmeizal, dan Sumihar H. 2017. respon pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L.) varietas tanggamus terhadap pemberian pupuk kompos limbah brassica dan pupuk hayati riyansigrow. *J. Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*. 2(1):1-15
- Soverda, N. dan T. Hernawati. 2009. Respon tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) terhadap pemberian berbagai konsentrasi pupuk hayati. *J. Agronomi*. 13(1):115-122.
- Sudarsono, W. A., M. Melati, S. A. Aziz. 2013. Pertumbuhan, serapan hara dan hasil kedelai organik melalui aplikasi pupuk kandang organik sapi. *J. Agron Indonesia* 41(3):202-208.
- Surono, E. Santoso, E. Yuniarti. 2012. Penggunaan pupuk hayati, organik dan anorganik untuk meningkatkan efisiensi pupuk dan produktivitas padi pada tiga sistem budi daya padi sawah. *J. Widyaiset* 15(2):301-312
- Sutejo, M. 2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta
- Suwahyono. 2011. *Trichoderma harzianum Indigeneous* untuk Pengendali Hayati. Studi Dasar Menuju Komersialisasi. Seminar Biologi. Yogyakarta : Fakultas Biologi. Universitas Gajah Mada Wachjar, A., Supijatno, Dina R. 2006. pengaruh beberapa jenis pupuk hayati terhadap pertumbuhan dua klon tanaman teh (*Camellia sinensis* (L) O. Kuntze) belum menghasilkan. *Bul. Agron*. 34(3):160–164.
- Voisin, A.S., C. Salon, C. Jeudy, F.R. Warembourg. 2003. Root and nodule growth in *Pisum sativum* L. in relation with photosynthesis: analysis. *Ann. Bot.* 92:557-563
- Yopie, M., M.U. Harun, Munandar, R., Hayati, dan N. Gafa. 2012. Pemanfaatan berbagai jenis pupuk hayati pada budidaya tanaman jagung (*Zea mays*. L) efisien hara di lahan kering marginal. *J. Lahan Suboptimal* 1(1): 31-39
- Zulkifli dan Herman. 2012. Respon jagung manis (*Zea mays*) terhadap jenis dan pupuk hayati. *Jurnal Agroteknologi* 2(2):33-36