



Pengaruh Bokashi Limbah Tongkol Jagung dan Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Edamame di Tanah Pasir Pantai

Khavid Faozi^{*}, Etik Wukir Tini, Supartoto, Rizqianida Arum Cendani

Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Universitas Jendral Soedirman, Purwokerto Utara, Indonesia.

^{*}Corresponding author: khavid.faozi@unsoed.ac.id

ABSTRACT

The aim of the study was to determine the dose of corncob waste bokashi and foliar fertilizers application that increased the growth and yield of edamame beans. The research was conducted at the plastic house of the Faculty of Agriculture, Jenderal Soedirman University, Banyumas Regency, Central Java, Indonesia, from November 2020 to January 2021. The pot experiment was arranged in a Randomized Block Design (RBD) with two factors and three replications. The first factor was the level of bokashi consist of 10 (B1), 30 (B2), and 50 t.ha⁻¹ (B3). The second factor was the frequency of foliar fertilizers, i.e control/without treatment (F0), every 5 days (F1), and once every 10 days (F2). Data were analyzed by F test and if significantly different, continued with duncan multiple range test (DMRT) at an error level of 5%. The results showed that the application of corncob waste bokashi increased leaf area by 21.0%, fresh and dry shoot weights 47.9% and 49.0%, fresh and dry root weights 78.5% and 50.3%, number of pods per plant by 45.0%, and pod weight per plant by 58.3%. The application of foliar fertilizer only increased the fresh root weight by 45.4%. There was no interaction between corncob waste bokashi dose and foliar fertilizer frequency on all growth and yield variables of edamame beans.

Keywords: Coastal sand soil; Corncob waste bokashi; Edamame beans; Foliar fertilizer

Cite this as: Faozi, K., Tini, E. W., Supartoto., & Cendani, R. A. 2024. Pengaruh Bokashi Limbah Tongkol Jagung dan Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Edamame di Tanah Pasir Pantai. *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi*, 26(1), 18-24. DOI: <http://dx.doi.org/10.20961/agsjpa.v26i1.72910>

PENDAHULUAN

Edamame merupakan tanaman kedelai yang dipanen saat polongnya masih berwarna hijau (fase R6), dan dikonsumsi segar sebagai kedelai sayur dengan cara dikukus. Kacang edamame memiliki biji lebih besar, rasa yang lebih manis dan lebih lembut teksturnya (Tjahyani et al., 2015) serta kaya isoflavin (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2017) yang bersifat antioksidan. Berdasarkan kandungan gizi protein yang tinggi dan manfaatnya yang penting bagi kesehatan tubuh, serta rasanya yang enak maka edamame banyak disukai masyarakat.

Peningkatan produksi kacang edamame dapat dilakukan dengan perluasan tanam, salah satunya di lahan sub optimum pasir pantai. Tanah pasiran pantai didominasi oleh fraksi pasir, sehingga kandungan lempung, debu, dan unsur haranya rendah (Hanafiah, 2013). Tanah pasiran pantai tergolong tanah muda, dari ordo Entisol, dengan profil tanahnya yang memiliki sedikit horison (Wigati et al., 2006). Selain itu, entisol tergolong sebagai jenis tanah dengan tingkat kesuburan yang sedang hingga rendah karena kadar bahan organik yang sangat rendah. Menurut Manurung (2013), tingkat pencuciannya yang sangat tinggi, sehingga kapasitas pertukaran kationnya juga sangat rendah.

Guna mendukung produktivitas tanah pasiran pantai, yaitu dengan perbaikan kondisi fisik tanahnya. Upaya memperbaiki sifat fisik tanah pasir melalui rekayasa

lingkungan (Sudaryono, 2005) salah satunya dengan penambahan bahan organik. Fungsinya sebagai pembenah agregat tanah yang juga dapat sifat kimia dan biologi tanah. Menurut Syukur dan Harsono (2008) bahan organik dapat memperbaiki struktur tanah dan daya simpan air, sumber karbon, nitrat, sulfat dan asam organik. Pada tanah pasiran bahan organik diharapkan dapat merubah struktur tanah dari berbutir tunggal menjadi bentuk gumpal, sehingga meningkatkan derajat struktur dan ukuran agregat atau mampu meningkatkan kelas struktur dari halus menjadi sedang atau kasar. Salah satu sumber bahan organik adalah limbah pertanian yang sudah difermentasi menjadi bokashi.

Bokashi efektif meningkatkan kesuburan tanah melalui perbaikan sifat fisik tanah, yaitu dengan pembentukan agregat tanah. Sifat kimia tanah juga diperbaiki dengan meningkatnya kandungan unsur hara dalam tanah, dan pengaruhnya terhadap biologi tanah untuk meningkatkan populasi dan aktivitas mikroorganisme (Nurmala et al., 2015). Penggunaan bokashi dari bahan pelepah pisang efektif dalam memperbaiki sifat tanah pasiran pantai (Faozi, 2018). Secara fisik dan kimia tanah pasiran pantai yang diberi bokashi dari bahan pelepah pisang akan meningkat kemampuannya dalam menyimpan lengas tanah, meningkat kandungan bahan organiknya, serta total hara makro baik N, P, dan K total dalam tanah. Perbaikan sifat tanah tersebut, dapat memperbaiki

pertumbuhan dan hasil beberapa kultivar kedelai. Peranan yang cukup menyolok adalah fungsinya dalam memperbaiki struktur tanah, aerasi tanah, serta meningkatkan ketersediaan air bagi tanaman (Harada et al. 1993). Tanah yang padat dan berat dapat menjadi lebih ringan jika kontinyu diberikan kompos atau bahan organik.

Bokashi yang digunakan dalam penelitian yaitu bokashi limbah tongkol jagung. Limbah tongkol jagung yang berupa klobot dan bagian sumbu tongkol belum banyak dimanfaatkan, bahkan menjadi masalah bagi petani karena membutuhkan tempat untuk menampungnya. Selama ini, limbah tongkol jagung hanya dibakar saja untuk mengurangi volumenya. Pemanfaatan limbah tongkol jagung sebagai bahan baku bokashi diharapkan menjadi solusi untuk menanggulangi masalah tersebut. Tongkol jagung mengandung unsur hara yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman, seperti nitrogen, fosfor dan kalium (Ruskandi, 2005).

Pemberian bokashi limbah tongkol jagung pada tanaman edamame di tanah pasir pantai dibarengi dengan pemupukan melalui daun. Pupuk daun yang digunakan yaitu pupuk lengkap yang mengandung hara makro dan mikro dalam bentuk kristal berwarna biru, sangat mudah larut dalam air, dapat diserap mudah oleh tanaman.

Aplikasi pupuk daun diberikan melalui penyemprotan ke permukaan daun. Salah satu syarat pupuk daun adalah memiliki unsur hara lengkap dan daya penetrasi yang baik, tidak menyebabkan plasmolisa pada daun, tidak berdampak negatif terhadap pertanaman, serta berperan untuk menyehatkan dan memperbaiki kesehatan tanaman (Rachmiati et al, 2016).

Pemupukan melalui daun pada kacang edamame yang ditanam pada media tanah pasir pantai diharapkan dapat lebih mudah diserap dan mengurangi kehilangan unsur hara melalui pencucian yang tinggi di tanah pasiran. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui dosis bokashi limbah tongkol jagung dan frekuensi penyemprotan pupuk daun guna meningkatkan pertumbuhan dan hasil kacang edamame.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu. Penelitian dilaksanakan di rumah plastik pada lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto, Jawa Tengah pada bulan November 2020 sampai Januari 2021.

Bahan dan Alat. Bahan yang digunakan yaitu media tanah pasir pantai, pupuk NPK mutiara 15:15:15, bokashi limbah tongkol jagung, pupuk daun, rhizobium, benih edamame, dan insektisida. Alat yang digunakan yaitu alat tulis, polibeg, kertas label, timbangan digital 15 kg, timbangan digital 500 g, termohigrometer, lux meter, penggaris, gelas ukur, cawan keramik, spektrofotometer, oven, lembar pengamatan, kalkulator, kamera, dan gembor.

Rancangan Percobaan. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) Faktorial (3x4) dengan dua faktor dikombinasikan sehingga diperoleh 12 perlakuan. Perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan sehingga diperoleh 36 unit percobaan, yang terdiri dari 6 polibeg masing-masing berisi 1 tanaman. Faktor pertama yang diujikan adalah dosis bokashi yaitu 10 ton ha-1 (B1), 30 ton ha-1 (B2), dan 50 ton ha-1 (B3). Faktor kedua adalah frekuensi pemberian pupuk daun yaitu kontrol/ tanpa perlakuan (F0), 5 hari sekali (F1), dan 10 hari sekali (F2).

Variabel Pengamatan. Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman (cm), luas daun (cm²), bobot tajuk segar (g), bobot tajuk kering (g), bobot akar segar (g), dan bobot akar kering (g), jumlah polong per tanaman, dan bobot polong per tanaman (g).

Analisis Data. Data setiap variabel dianalisis menggunakan analisis varian pada taraf kesalahan 5 % dan 1 % untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Beda nyata hasil analisis varian ($F_{hitung} > F_{table}$ 5 % dan 1 %) antar perlakuan, selanjutnya diuji banding ganda menggunakan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf kesalahan 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Penelitian

Lingkungan tumbuh tanaman di dalam rumah plastik meliputi suhu, kelembaban udara, dan intensitas cahaya memenuhi syarat bagi pertumbuhan kacang edamame; meskipun rerata kelembaban udaranya termasuk tinggi akibat sering turun hujan selama penelitian berlangsung. Rerata suhu udara pagi, siang, dan sore hari yaitu pagi 28,4 0C, siang 31,6 0C, dan sore hari 29,2 0C. Rerata kelembaban udara selama kegiatan berlangsung pada pagi hari 84,6 %, siang hari 67,1 %, dan sore hari 80,7 %. Adapun rerata intensitas cahaya matahari yang diukur saat siang hari yaitu sebesar 66.645 lux.

Secara umum tanaman tumbuh normal, dan terlihat lebih subur pada perlakuan dosis bokashi yang paling banyak (30 sampai 50 ton ha-1). Hama tanaman yang dijumpai terutama ulat grayak (*Spodoptera litura* Fabricius), dan untuk mengendalikannya selain secara manual dengan diambil dan dibuang dari pertanaman, juga dengan penyemprotan insektisida dengan bahan aktif Deltametrin 1-2 ml per liter air dengan disemprotkan ke tanaman.

Hasil Penelitian

Hasil analisis varian (sidik ragam) variabel penelitian seperti disajikan pada Tabel 1 menunjukkan dosis bokashi berpengaruh nyata terhadap variabel luas daun, bobot tajuk segar, bobot tajuk kering, bobot akar segar, bobot akar kering, bobot polong per tanaman dan jumlah polong per tanaman. Perlakuan frekuensi pemberian pupuk daun hanya berpengaruh nyata terhadap variabel bobot akar segar. Tidak terdapat interaksi antara kedua faktor perlakuan dosis bokashi dengan frekuensi pemberian pupuk daun.

Tabel 1. Hasil Sidik Ragam Pengaruh Dosis Bokashi dan Frekuensi Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan dan Hasil Edamame

No.	Variabel yang diamati	Perlakuan		
		(B)	(F)	(B x F)
1	Tinggi Tanaman (cm)	sn	tn	tn
2	Luas Daun (cm)	sn	tn	tn
3	Bobot tajuk segar (g)	sn	tn	tn
4	Bobot tajuk kering (g)	sn	tn	tn
5	Bobot akar segar (g)	sn	n	tn
6	Bobot akar kering (g)	sn	tn	tn
7	Jumlah Polong Per Tanaman (buah)	sn	tn	tn
8	Bobot Polong Segar Per Tanaman (g)	sn	tn	tn

Keterangan: B= Dosis Bokashi, F= Frekuensi Pupuk Daun, B x F= interaksi antara dosis bokashi dengan frekuensi pupuk daun, tn= tidak berpengaruh nyata pada uji F 5 %, n= berpengaruh nyata pada uji F 5 %, sn= berpengaruh sangat nyata pada uji F 1 %

Hasil uji lanjut dengan DMRT taraf 5 % pada variabel tinggi tanaman umur 28 dan 56 hari setelah tanam (HST) diketahui pada dosis bokashi 50 ton ha⁻¹ tanamannya paling tinggi pada umur 28 HST, tetapi pada akhir pertumbuhan tinggi tanaman kacang edamame relatif sama pada semua perlakuan baik dosis bokashi maupun frekuensi pupuk daun yang berbeda (Tabel 2). Dosis bokashi limbah tongkol jagung yang

semakin tinggi selain meningkatkan kandungan bahan organik media tanah pasir pantai, juga akan meningkatkan ketersediaannya, sehingga pertumbuhan tinggi tanamannya meningkat (umur 28 HST). Adapun perlakuan frekuensi pupuk daun, termasuk pada tanaman kontrol yang tidak disemprot pupuk daun pertumbuhan tinggi tanamannya tidak berbeda.

Tabel 2. Rerata Pengaruh Dosis Bokashi Limbah Tongkol Jagung dan Frekuensi Pupuk Daun terhadap Tinggi Tanaman Edamame

Faktor Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		Luas Daun (cm ²)	
	28 HST	56 HST	28 HST	56 HST
Dosis Bokashi				
B ₁ (Bokashi 10 ton ha ⁻¹)	27,05 a	40,36 a	21,30 a	26,93 a
B ₂ (Bokashi 30 ton ha ⁻¹)	29,94 b	42,38 a	21,88 a	28,49 a
B ₃ (Bokashi 50 ton ha ⁻¹)	30,86 b	43,41 a	24,57 b	32,58 b
F Hitung	6,93**	2,72		
F Tabel	3,63	3,63		
Frekuensi Pupuk Daun				
F ₀ (Tanpa Perlakuan)			22,53 a	29,58 a
F ₁ (5 Hari Sekali)	29,92 a	42,22 a	22,22 a	29,17 a
F ₂ (10 Hari Sekali)	29,81 a	42,11 a	23,02 a	29,25 a
	28,14 a	41,83 a		
F Hitung	1,74	0,04	0,38	0,05
F Tabel	3,63	3,63	3,63	3,63
C.V. (%)	16,05	6,72	8,62	10,15

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda pada variabel dan faktor perlakuan yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT dengan taraf kesalahan 5%.

Tabel 2 juga memperlihatkan pertumbuhan luas daun edamame dipengaruhi oleh dosis bokashi yang diberikan. Pemberian bokashi limbah tongkol jagung sampai 50 ton ha⁻¹ baru efektif meningkatkan luas daun tanaman edamame baik pada umur tanaman 28 HST maupun 42 HST. Kebutuhan bokashi yang tinggi, mengingat bahwa tanah pasir pantai sangat sedikit kandungan bahan organiknya, sehingga penambahan 10 hingga 30 ton ha⁻¹ terlihat belum efektif meningkatkan pertumbuhan luas daun.

Tabel 3 memperlihatkan bobot tajuk segar tertinggi pada dosis bokashi 50 ton ha⁻¹ (22,54 g), diikuti oleh dosis bokashi 30 ton ha⁻¹ (19,73 g), dan terendah pada dosis bokashi 10 ton ha⁻¹ (15,24 g). Bobot tajuk kering tertinggi pada pemberian dosis bokashi 50 ton ha⁻¹ (6,05 g), diikuti oleh dosis bokashi 30 ton ha⁻¹ (5,02 g), dan terendah pada dosis bokashi 10 ton ha⁻¹ (4,06 g). Bobot

akar segar tertinggi pada pemberian dosis bokashi 50 ton ha⁻¹ (27,19 g), diikuti oleh dosis bokashi 30 ton ha⁻¹ (18,19 g), dan terendah pada dosis bokashi 10 ton ha⁻¹ (15,23 g). Bobot akar kering tertinggi pada pemberian dosis bokashi 50 ton ha⁻¹ (2,42 g), diikuti oleh dosis bokashi 30 ton ha⁻¹ (1,96 g), dan terendah pada dosis bokashi 10 ton ha⁻¹ (1,61 g). Jumlah polong per tanaman tertinggi pada pemberian dosis bokashi 50 ton ha⁻¹ (17,11 buah), diikuti oleh dosis bokashi 30 ton ha⁻¹ (14,46 g), dan terendah pada dosis bokashi 10 ton ha⁻¹ (11,80 g). Bobot polong pertanaman tertinggi pada pemberian dosis bokashi 50 ton ha⁻¹ (29,28 g), diikuti oleh dosis bokashi 30 ton ha⁻¹ (22,17 g), dan terendah pada dosis bokashi 10 ton ha⁻¹ (18,50 g). Perlakuan pupuk daun menunjukkan hasil yang nyata hanya terhadap variabel bobot akar segar dengan hasil tertinggi pada pemberian 5 hari sekali (22,99 g), diikuti perlakuan 10 hari sekali

(21,82 g), dan terendah pada perlakuan tanpa pupuk daun (15,81 g).

Pengaruh Bokashi Limbah Tongkol Jagung Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Edamame

Perlakuan dosis bokashi 10 ton ha⁻¹ (rendah) menunjukkan hasil yang kurang maksimal dibandingkan

dengan perlakuan dosis bokashi yang tinggi (30 dan 50 ton ha⁻¹). Hal tersebut, dikarenakan media tanahnya berupa tanah pasiran pantai yang miskin bahan organik. Penggunaan bokashi limbah tongkol jagung dapat menambah kandungan humus tanah, menaikkan jumlah hara tanah yang dapat diserap tanaman, dan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Tabel 3. Rerata Pengaruh Dosis Bokashi dan Frekuensi Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Edamame

Perlakuan	Variabel pengamatan					
	BTS (g)	BTK (g)	BAS (g)	BAK (g)	JPT (buah)	BPT (g)
Dosis Bokashi						
B ₁ (Bokashi 10 ton ha ⁻¹)	15,24 a	4,06 a	15,23 a	1,61 a	11,80 a	18,50 a
B ₂ (Bokashi 30 ton ha ⁻¹)	19,73 b	5,02 b	18,19 a	1,96 a	14,46 b	22,17 a
B ₃ (Bokashi 50 ton ha ⁻¹)	22,54 b	6,05 c	27,19 b	2,42 b	17,11 c	29,28 b
F Hitung	14,01**	13,63**	9,75**	10,74**	8,92**	6,47**
F Tabel	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63
Frekuensi Pupuk Daun						
F ₀ (Tanpa Perlakuan)	19,22 a	5,03 a	15,81 a	1,86 a	13,39 a	23,04 a
F ₁ (5 Hari Sekali)	19,24 a	5,13 a	22,99 b	2,16 a	15,99 a	25,50 a
F ₂ (10 Hari Sekali)	19,06 a	4,96 a	21,82 b	1,98 a	14,00 a	21,41 a
F Hitung	0,01	0,09	3,74*	1,51	2,34	0,91
F Tabel	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63
C.V. (%)	15,40	16,05	29,61	18,65	18,43	27,72

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda pada variabel dan faktor perlakuan yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT dengan taraf kesalahan 5%

Bokashi yang digunakan memiliki unsur hara nitrogen (N) yang cukup tinggi. Unsur hara N berfungsi untuk membantu pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif. Menurut Sylvester et al., (2002), nitrogen dibutuhkan oleh tanaman untuk merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman terutama penambahan tinggi tanaman, daun, pertunasan, dan jika unsur nitrogen cukup tersedia akan mempercepat sintesis karbohidrat menjadi protoplasma dan protein. Protoplasma dan protein akan digunakan untuk menyusun sel-sel jaringan tanaman sehingga menyebabkan tanaman menjadi bertambah tinggi dan besar. Selain itu, pemberian bokashi limbah tongkol jagung dapat meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun. Bokashi limbah tongkol jagung dapat meningkatkan bahan organik media tanah pasir pantai yang akan berpengaruh pada kesuburan tanah sehingga terjadi peningkatan produksi tanaman (Panggabean, et al., 2015).

Unsur N merupakan penyusun klorofil daun, sehingga aktifitas fotosintesis lebih meningkat dan dapat meningkatkan pertumbuhan luas daun. Menurut Ilham et al. (2020) pemberian bokashi serbuk gergaji sampai dosis optimum (22,4 ton ha⁻¹) meningkatkan kehijauan daun selada hijau yang ditanam pada media Entisol, maka fotosintesis yang berlangsung semakin tinggi dan semakin bertambah besar luas daunnya.

Menurut Wang et al. (2007) dan Homer (2008) bahwa kondisi pertumbuhan tanaman dengan tercukupinya hara N akan menyebabkan tanaman mampu menyerap P lebih efektif. Menurut Faozi et al., (2019), fosfor yang diberikan melalui pupuk merangsang pembentukan perakaran dan kemudian diserap dalam bentuk ion fosfat atau pirofosfat oleh akar bersama unsur-unsur hara lainnya. Daun sebagai organ fotosintesis menunjukkan bahwa mereka dipengaruhi oleh pemupukan P. Namun, Pemupukan P hanya efektif

pada kultivar kedelai yang adaptif dengan lingkungan tanah berpasir di area pantai yaitu Anjasmoro, Demas 1, dan Gepak Ijo; dan tidak efektif pada kultivar non-adaptif yaitu Gema. Unsur P yang berada dalam jaringan perakaran kemudian di translokasikan ke daun. Dalam perjalanannya, P berperan dalam pembelahan sel, baik di batang, tunas muda yang baru muncul maupun dalam tunas itu sendiri, sehingga jumlah tunas dan panjang tunas meningkat, dan akhirnya akan merangsang pertumbuhan daun.

Fotosintat yang dihasilkan oleh daun yang lebih luas juga akan meningkat sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan baik tajuk maupun akar. Bobot tajuk maupun akar dalam kondisi segar maupun kering menunjukkan lebih tinggi pada perlakuan dosis bokashi yang mencapai 50 ton ha⁻¹. Firmansyah et al., (2017), menyatakan bobot segar tanaman merupakan cerminan unsur hara dan air yang diserap, lebih 70 % dari bobot total tanaman adalah air. Sementara itu, menurut Nurshanti (2009), penyerapan unsur N yang cukup bagi tanaman menyebabkan tekanan turgor pada batang, daun dan akar tanaman, sehingga air yang ada di batang, daun dan akar tidak dapat menguap dan akan menyebabkan bagian-bagian tersebut tetep basah yang berpengaruh terhadap bobot tajuk segar tanaman.

Adapun biomasa kering (bobot akar kering dan tajuk kering) mencerminkan timbunan hasil fotosintesis yang lebih menggambarkan aktivitas tumbuh tanaman. Menurut Nurdin (2011) adanya peningkatan fotosintesis akibat tercukupinya unsur hara bagi tanaman akan meningkatkan pulafotosintat berupa senyawa-senyawa organik yang akan ditranslokasikan ke seluruh organ tanaman dan berpengaruh terhadap berat kering tanaman. Bobot tajuk kering dipengaruhi oleh keseimbangan antara pengambilan CO₂ dan O₂ (respirasi), yaitu CO₂ akan direduksi menjadi senyawa organik yang akan menghasilkan bobot kering tanaman

(Gardner et al., 2008). Menurut Wulandari et al., (2012), bobot kering dipengaruhi oleh unsur hara yang diserap oleh tanaman. Penambahan bobot kering tanaman berkaitan erat dengan unsur nitrogen yang mempunyai peran dalam pembentukan asam amino, sehingga semakin banyak nitrogen yang diserap akan meningkatkan jumlah sel dan ukuran sel.

Biomassa tanaman yang tinggi saat pertumbuhan vegetatif dalam bentuk organ vegetatif (daun, batang, cabang, maupun perakaran tanaaman) maka akan meningkatkan potensi tanaman edamame menghasilkan polong dan biji yang lebih banyak.

Menurut Samosir et al. (2015) bahwa pemberian bahan organik dapat meningkatkan jumlah polong kedelai dan mampu menurunkan jumlah polong hampa per tanaman, karena bokashi dari limbah tongkol jagung juga mengandung unsur hara lengkap makro dan hara mikro. Meirina et al. (2009) menyatakan bahwa pemberian bahan organik yang diiringi dengan pemberian unsur N, P dan K dapat memacu pembentukan bunga, polong serta biji kedelai.

Keberadaan bahan organik di dalam tanah dapat memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah sehingga dapat meningkatkan produksi tanaman. Selain itu, pemberian bokashi dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai edamame dengan kandungan unsur hara makro terutama NPK. Salah satu hara yang terkandung dalam bokashi menurut Lingga dan Marsono (2006) yaitu unsur P yang bermanfaat bagi pembentukan dan perkembangan polong yaitu fosfor yang dapat mempercepat pembungaan, pemasakan buah dan biji, dan kalium yang membantu polong agar tidak mudah rontok serta bijinya lebih berisi.

Penggunaan bahan organik lebih efektif pada tanah tidak atau kurang subur seperti tanah pasir juga tanah masam (Ultisol). Khairunnisa et al. (2019), menyatakan bahwa bahan organik tumbuhan paitan dengan dosis 250 g pot⁻¹ memperbaiki sifat kimia tanah, serta berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tomat seperti jumlah daun, luas daun, bobot segar buah per tanaman sebesar 43,29 % dari kontrol, dan jumlah buah sebesar 54,26 % dari kontrol.

Bahan organik dalam bentuk bokashi dalam dekomposisinya akan melepaskan mineral hara terutama nitrogen yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Selain itu, pada media tanah pasir bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah terutama kapasitas menyimpan air, termasuk menahan hara agar tetap berada di sekitar perakaran. Ketersediaan hara yang cukup maka tanaman dapat menghasilkan fotosintat lebih banyak. Hasil fotosintesis dari fase vegetatif ke fase generatif akan disimpan sebagai cadangan makanan dalam bentuk karbohidrat yang berupa biji. Makin tinggi fotosintat maka hasil biji juga akan semakin meningkat.

Menurut Suharto (2009), dalam pengisian polong dan pembentukan biji sangat tergantung pada ketersediaan N, baik N yang diambil oleh bakteri *Rhizobium* dari udara maupun N yang tersedia dalam tanah dan dipengaruhi juga oleh ketersediaan unsur P. Apabila ketersediaan N berada dalam kondisi seimbang akan mengakibatkan pembentukan asam amino dan protein meningkat dalam pembentukan biji sehingga

polong terisi penuh. Nitrogen yang diserap tanaman melalui tanah, mula-mula diimbun di bagian batang dan daun. Setelah terbentuk polong, N tersebut dihimpun ke dalam polong, dengan semakin tua polong sebagian N (30 – 90 %) ditranlokasi ke dalam biji. Sementara itu menurut Jumrawati (2010), persentase pengisian polong tanaman kedelai dipengaruhi oleh inokulasi *Rhizobium* dan pemberian unsur nitrogen.

Pengaruh Frekuensi Pupuk daun Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Edamame

Secara keseluruhan variabel pengamatan, hanya bobot akar segar tanaman yang dipengaruhi oleh perlakuan pupuk daun yang mengandung unsur hara makro dan mikro pada 5 dan 10 hari sekali, tidak efektif meningkatkan pertumbuhan dan hasil kacang edamame dibandingkan dengan tanaman kontrol yang tidak diberi pupuk. Efektifitas pupuk daun yang rendah, diduga karena pemberian bahan organik berupa bokashi dari limbah tongkol jagung sudah memenuhi kebutuhan hara tanaman edamame. Edamame merupakan jenis tanaman kedelai (*Glicine max* L. Merrill), yang mempunyai kemampuan untuk bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium japonicum* dan melakukan penambatan gas N₂ dari udara untuk selanjutnya dimanfaatkan dalam metabolisme tanaman. Penambatan nitrogen melalui bintil akar lebih efektif pada kondisi tanah yang kurang subur, sehingga pada tanah pasir efektifitas bintil akar kedelai akan lebih tinggi.

Bobot akar segar tanaman edamame meningkat dengan pemberian pupuk daun, baik yang diberikan pada 5 hari maupun 10 hari sekali (Tabel 3). Perlakuan frekuensi pupuk daun 5 hari sekali menunjukkan bobot akar segar paling tinggi yaitu 22,99 g, diikuti frekuensi 10 hari sekali yaitu 21,82 g dan hasil terendah perlakuan kontrol yaitu 15,81 g. Tanaman edamame yang diberi pupuk daun yang mengandung hara lengkap, memiliki sistem perakaran lebih baik dan panjang, serta bobot basah dan kering akar lebih berat dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi pupuk daun. Pupuk daun pada tanaman diduga dapat memacu pertumbuhan akar tanaman (Fairhurst et al. 2007), dan mendorong pertumbuhan akar lateral (Quiquampoix dan Mousain 2005). Larutan pupuk daun mengandung hara makro dan mikro tersebut, lebih cepat menyediakan hara terutama P yang biasanya lambat tersedia di dalam tanah. Menurut Aleel (2008) hara fosfor dibutuhkan tanaman untuk pembentukan sel pada jaringan akar dan tunas yang sedang tumbuh, dan dapat meningkatkan pertumbuhan bobot segar akar tanaman edamame.

KESIMPULAN

Pemberian bokashi limbah tongkol jagung memberikkan pengaruh nyata terhadap variabel tinggi tanaman pada umur 14 hst sebesar 24,23% luas daun sebesar 20,98%, bobot tajuk segar sebesar 47,9%, bobot tajuk kering sebesar 49,01%, bobot akar segar sebesar 78,52%, bobot akar kering sebesar 50,31%, jumlah polong per tanaman sebesar 45,02%, bobot polong per tanaman sebesar 58,27. Pemberian pupuk daun dengan frekuensi 5 hari sekali meningkatkan bobot segar akar sebesar 45,41% dibandingkan tanpa perlakuan pupuk daun, dan tidak mempengaruhi variabel pertumbuhan dan hasil lainnya. Tidak terdapat

interaksi antara faktor perlakuan dosis bokashi limbah tongkol jagung dengan frekuensi pemberian pupuk daun terhadap pertumbuhan dan hasil edamame.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih atas fasilitasi pembiayaan penelitian melalui Skim Riset Peningkatan Kompetensi dana BLU Unsoed Tahun 2020.

DAFTAR PUSTAKA

- Aleel, K.G. 2008. Phosphate accumulation in plant: signaling. *Plant physio.*148:3-5.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2017. *Devon 2*, VUB Kedelai dengan Kandungan Isoflavon Tinggi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor. <http://www.litbang.pertanian.go.id/info-teknologi/3044/>. Diakses 5 Agustus 2019.
- Fairhurst C.W., R.J Buresh, A. Dobermann. 2007. Padi: Panduan praktis pengelolaan hara. Bank Pengetahuan Padi Indonesia.
- Faozi, K. 2018. Pertumbuhan dan Hasil Kedelai pada Pemberian Bokashi Pelepah Pisang dan Pupuk Fosfor di Tanah Pasir Pantai. Disertasi. Fakultas Pertanian, UGM, Yogyakarta.
- Faozi, K., P. Yudono, D. Inradewa, dan A. Ma'as. 2019. Effectiveness of phosphorus fertilizer on soybean plants in the coastal sands soil. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 250 012060
- Firmansyah, I., M. Syakir dan L. Lukman. 2017. Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk N, P, dan K Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) [The Influence of Dose Combination Fertilizer N, P, and K on Growth and Yield of Eggplant Crops (*Solanum melongena* L.)]. *J. Hort.* 27 (1): 69-78.
- Gardner, P. Franklin, B. R. Pearce, dan R. L. Mitchel. 2008. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan Herawati, Susilo. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Hanafiah, K. A.2013. *Dasar-dasar Ilmu Tanah: Edisi 1*. Rajawali Pers, Jakarta.
- Harada Y., K. Haga, T. Osada, & M. Koshino. 1993. Quality of Compose Produce from Animal Waste. *Japan Agriculture* 26: 234-246.
- Homer, E.R. 2008. The effect of nitrogen application timing on plant available phosphorus. Thesis. Graduate School of The Ohio State University, USA.
- Ilham R., K. Faozi dan R. Widarawati. 2020. Pengaruh Bokashi Serbuk Gergaji Kayu dan Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan Sawi Hijau Di Tanah Entisol. *Jurnal Ilmiah Media Agrosains* 6 (2): 65-72.
- Jumrawati. 2010. Efektifitas inokulasi *Rhizobium* sp terhadap pertumbuhan dan hasil tanamn kedelai pada tanah jenuh air. Dinas Pertanian Provinsi Sulawesi Tengah: 47-55.
- Khairunnisa, I. A. N., A.S. D. Purwantono, dan S.N. Hadi. 2019. Pengaruh bahan organik berbasis gulma paitan dan pupuk NPK terhadap sifat kimia tanah, pertumbuhan, dan hasil tomat pada Ultisols. *Jurnal Kultivasi* 18 (3): 962-968.
- Lingga, P. dan Marsono, 2006. *Petunjuk Penggunaan Pupuk (Edisi Revisi) Penebar Swadaya*, Jakarta.
- Manurung, R.H. 2013. Pengaruh Pemberian Kompos Kulit Durian Pada Entisol, Inseptisol, Dan Ultisol Terhadap Beberapa Aspek Kesuburan Tanah (Ph, C Organik, Dan N Total) Serta Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). Skripsi.. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Meirina T., Darmanti, S. dan Haryanti, S. 2009. Produktivitas Kedelai (*Glycine Max* (L.) Merril var. Lokon) yang Diperlakukan Dengan Pupuk Organik Cair Lengkap Pada Dosis dan Waktu Pemupukan yang Berbeda. *Jurnal Anatomi Fisiologi* 17 (2): 55-63.
- Nurdin. 2011. Penggunaan Lahan Kering di Das Limboto Provinsi Gorontalo untuk Pertanian Berkelanjutan. *Jurnal Litbang Pertanian* 30 (3): 98-107.
- Nurmala, T., A.W. Irwan, A. Wahyudin, dan F.Y.Wicaksono. 2015. *Agronomi Tropis*. Penerbit Giratuna. Bandung.
- Nurshanti, F.D. 2009. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Caisin (*Brassica junicea* L.). *Jurnal Agronobis* 1 (1): 89-98.
- Panggabean, O. S., G. Jonis, dan T. Irmansyah. 2015. Reapon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Hibrida terhadap Pemberian Kompos Limbah Jagung dan Pupuk KCl. Laporan Penelitian. Fakultas Pertanian USU, Medan.
- Quiquampoix H, dan D. Mousain. 2005. Enzymatic Hydrolysis of organic phosphorus. In: Turner BL, E Frossard, DS Baldwin. *Organic phosphorus in the environment*. CABI Publishing. Oxfordshire.
- Rachmiati, Y., E. Pranoto, dan T. Trikamulyana. 2013. Rekomendasi Pemupukan pada Tanaman Teh 2013 Lingkup PTPN VII. Pusat Penelitian Teh dan Kina. Pusat Penelitian Teh dan Kina. Bandung.
- Ruskandi. 2005. Tehnik Pemupukan Buatan Dan Kompos Pada Tanaman Sela Jagung Antara Kelapa. Sukabumi: Teknisi Litkayasa Pelaksana Lanjutan. Buletin Tehnik Pertanian. 10 (2): 73-77.
- Samosir, R.K., R.R. Lahay dan R. I. M. Damanik. 2015. Respons Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Terhadap Pemberian Kompos Sampah Kota dan Pupuk P. *Jurnal Agroekoteknologi* 4 (1): 1838- 1848.
- Sudaryono. 2005. Konservasi lengas tanah melalui rekayasa lingkungan pada lahan pasir beririgasi teknis di Pantai Bugel Kabupaten Kulon Progo. *Jurnal Teknik Lingkungan P3TL-BPPT* 6 (2): 334-351.
- Suharto. 2009. Pemberian Dosis Pupuk Urea dan Superizogen pada Tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merril.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru
- Syukur A. dan E.S. Harsono. 2008. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan NPK Terhadap Beberapa Kimia dan Fisika Tanah Pasir Samas, Bantul. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 8 (2): 138-145.
- Sylvester B., D. Nelvy dan Sudjiharno. 2002. Persyaratan budidaya fitoplankton. *Budidaya Fitoplankton & Zooplankton* 10:24- 36
- Tjahyani, R. W. T., Herlina, Ninuk, dan N. E. Suminarti. 2015. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai Edamame (*Glycine max* (L.) Merr.) pada

- Berbagai Macam dan Waktu Aplikasi Pestisida. *Jurnal Produksi Tanaman* 3 (6): 511-517.
- Wang, Y.P., B.Z. Houlton and C.B. Field. 2007. A model of biogeochemical cycles of carbon, nitrogen, and phosphorus including symbiotic nitrogen fixation and phosphatase production. *Global Biogeochemical Cycles* 21: 1018-1029.
- Wigati, E.S, A. Syukur, & B. D. Kertonegoro. 2006. Pengaruh Takaran Bahan Organik dan Tingkat Kelengasan Tanah Terhadap Serapan Fosfor oleh Kacang Tunggak di Tanah Pasir Pantai. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 6 (1): 52-58.
- Wulandari, C., S. Muhartini, dan S. Trisnowati. 2012. Pengaruh Air Cucian Beras Merah dan Beras Putih Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Selada (*Lactuca sativa* L.). Laporan Penelitian. Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta