

PENGARUH PUPUK BOKASHI ABU SEKAM PADI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* (L) Merr.)

THE EFFECT OF BOKASHI RICE HUSK ASH FERTILIZER ON THE GROWTH AND PRODUCTION OF SOYBEAN PLANTS (*Glycine max* (L) Merr.)

Rusnaini* , Wuriesyliane

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sjakhyakirti
Jln. Sultan Muhammad Mansyur Kb Gede, Palembang. Indonesia

*Email: rusnaini990@gmail.com

ARTICLE HISTORY : Received [18 October 2023] Revised [27 November 2023] Accepted [06 December 2023]

ABSTRAK

Dari berbagai hasil percobaan memperlihatkan bahwa bokashi memiliki kemampuan yang baik jika dibandingkan pada berbagai pengomposan secara alami. Tujuan dari percobaan ini supaya dapat memahami dan mengetahui bagaimana pengaruh pemupukan dari abu sekam padi pada pertambahan dan berapa banyak produksi yang dihasilkan oleh tanaman kedelai dan supaya mendapatkan takaran dari berbagai abu sekam padi yang terbaik dalam meningkatkan pertambahan dan banyaknya produksi dari tanaman kedelai. Percobaan ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK), terdapat 4 ulangan dan 6 perlakuan (B0: 0 gr/polybag, B1: 100 gr/polybag, B2: 200 gr/polybag, B3: 300 gr/polybag, B4 : 400 gr/polybag dan B5: 500 gr/polybag). Dari analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pemberian takaran pupuk bokashi abu sekam padi memberikan dampak sangat nyata (tn) pada tinggi tanaman dan berat kering tanaman kedelai, berdampak nyata pada jumlah polong dan berat 100 biji tanaman kedelai dalam setiap petak, serta tidak berdampak nyata pada jumlah cabang kedelai. Pemberian pupuk bokashi abu sekam padi dengan perlakuan B4 yaitu 400 g/polybag menunjukkan pertambahan dan hasil produksi tanaman kedelai terbaik jika dibandingkan pada perlakuan lainnya, dimana pada tinggi tanaman kedelai yang tertinggi rata-rata 75,5 cm, jumlah isi polong kedelai pertanaman rata-rata 68,25 polong, berat 100 biji tanaman kedelai perpetakan rata-rata 14,37 gram dan berat kering tanaman kedelai rata-rata 1,53 gram.

Kata kunci : pupuk; bokashi; tanaman; kedelai.

ABSTRACT

Various experimental results show that bokashi has good capabilities when compared to various natural composting methods. The aim of this experiment is to understand and determine the effect of fertilization from rice husk ash on the increase and how much production is produced by soybean plants and to obtain the best dosage of various rice husk ash in increasing the increase and amount of production from soybean plants. This experiment used a randomized block design (RAK), there were 4 replications and 6 treatments (B0: 0 gr/polybag, B1: 100 gr/polybag, B2: 200 gr/polybag, B3: 300 gr/polybag, B4: 400 gr/ polybag and B5: 500 gr/polybag). The analysis of diversity showed that the treatment of giving the rice husk ash bokashi fertilizer had a very real impact (tn) on plant height and dry weight of soybean plants, had a real impact on the number of pods and the weight of 100 soybean seeds in each plot, and

had no real impact on the number of soybean branch. The application of rice husk ash bokashi fertilizer with B4 treatment, namely 400 g/polybag, showed the best increase and yield of soybean plants when compared to other treatments, where the highest soybean plant height was an average of 75.5 cm, the number of soybean pods per plant was on average - an average of 68.25 pods, the average weight of 100 soybean seeds per plot is 14.37 grams and the average dry weight of the soybean plants is 1.53 grams.

Keywords: bokashi; fertilizer; soybean; plants.

PENDAHULUAN

Kedelai adalah komoditas tanaman pangan yang penting (Putra., *et al* 2018). Sebagai sumber protein yang baik kedelai menghasilkan minyak dan protein dari ekstraknya (Preece., *et al* 2015). Tahu dan tempe merupakan bahan olahan dari kedelai (Wahyuni., *et al* 2015 dalam Rahmat, 2018). Menurut badan pusat statistik produksi kedelai pada tahun 2015 sebesar 983.183.00 to/ha, produksi ini masih tergolong rendah. Rendahnya produktivitas kedelai di Indonesia disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya tingkat kesuburan tanah yang rendah, karena miskin terhadap hara tanah. Kebutuhan tanaman terhadap unsur hara dapat tersedia dengan adanya tanah yang subur untuk menyediakan hara bagi tanaman.

Tufaila., *et al* (2014) dalam Fitriany & Abidin (2020), seringkali pemakaian lahan pertanian dengan penggunaan penanaman tanaman yang sama menimbulkan berkurangnya nutrisi yang terdapat dalam tanah sehingga tanah

menjadi tidak subur, untuk itu perlu tindakan penambahan unsur hara ke dalam tanah dengan cara penambahan bahan organik atau bokasih. Bokasih adalah bahan – bahan yang telah mengalami pembusukan dengan bantuan mikroorganisme yang diatur sedemikian rupa. Menurut (Wang., *et al* 2012; Kaya, 2013 dalam Fitriany & Abidin 2020), abu sekam padi adalah macam pupuk jenis bokashi yang dapat digunakan untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia sehingga tanah tidak terlalu keras dan rusak akibat pupuk kimia yang terlalu berlebihan penggunaannya karena bahan -bahan yang telah diproses menjadi organik banyak memiliki organisme seperti cacing dan makhluk lainnya yang sangat baik dalam melakukan perombakan bahan bahan yang tidak dapat tersedia untuk tanaman, cacing juga dapat melembabkan tanah, sehingga dengan tanah yang cukup baik dan subur maka ketersediaan unsur hara seperti N,P, dan K stabil.

Dari percobaan (Mulyanti., *et al* 2015), takaran bokashi daun johar

menunjukkan hasil cukup nyata terhadap tanaman jagung manis, untuk pengamatan tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun tanaman jagung, dan takaran bokashi daun gamal menunjukkan hasil yang lebih baik terhadap hasil jagung manis. Dari percobaan (Sinaga & Nego , 2019), takaran 3 kg bokashi sekam padi menunjukkan rata-rata 337,50 gr berat polong pertanaman kacang panjang, dan takaran 2 kg bokashi menunjukkan rata-rata 85,00 gr berat berangkasan pertanaman kacang panjang. Dari percobaan (Afriadi, 2022), takaran abu sekam padi 450 g/plot (S3A3) menunjukkan berat basah dan berat kering tanaman seledri terbaik. Dari informasi di atas penulis ingin melakukan penelitian menggunakan bokashi yang terbuat dari sekam padi yang sudah dibakar atau disebut juga abu sekam padi. Tujuan dari percobaan ini agar dapat mengetahui efektivitas pemupukan bokasi pada pertambahan serta banyaknya produksi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) dan supaya didapatkan dosis pupuk yang tepat dalam meningkatkan pertambahan dan banyaknya produksi dari tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.).

METODE PENELITIAN

Percobaan ini dilakukan di Kampung Srimulya, Desa Pulau Harapan, Kecamatan

Sembawa, pada bulan September 2021 sampai dengan bulan Desember 2021. Adapun bahan yang digunakan: Benih Kedelai Varietas Tanggamus, polybag, pupuk bokashi, tanah, pasir, air, papan nama perlakuan dan alat yang digunakan adalah cangkul, ayakan, parang, gergaji, kayu, waring (paranet), ember, mistar ukur, meteran, timbangan, kalkulator. Percobaan ini menggunakan rancangan acak kelompok terdapat 4 ulangan dan 6 perlakuan yaitu (B0 = 0 g/polybag, B1 = 100 g/polybag, B2 = 200 g/polybag, B3 = 300 g/polybag. B4 = 400 g/polybag dan B5 = 500 g/polybag). Peubah yang diamati adalah tinggi tanaman kedelai, jumlah cabang kedelai , jumlah polong kedelai, berat 100 biji kedelai, dan berat kering tanaman kedelai. Data yang didapatkan dari hasil percobaan ini diolah dan dianalisa sesuai rumus (ANOVA).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pengamatan dari percobaan yang dilakukan maka analisis keragaman pengaruh pupuk bokashi abu sekam padi pada pertumbuhan dan banyaknya produksi tanaman kedelai dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Analisa keragaman pengaruh pupuk bokashi abu sekam padi pada pertumbuhan dan banyaknya produksi tanaman kedelai.

Peubah yang diamati	F – Hitung Perlakuan	KK (%)
Tinggi tanaman (cm)	56,98**	10,9
Jumlah cabang (buah)	2,84tn	6,35
Jumlah polong (buah)	2,91*	904,25
Berat 100 biji (kg)	3,69*	22,28
Berat kering (kg)	9,59**	2,05
F Tabel	5% = 2,9 dan 1% = 4,56	

Keterangan :
 * memberikan efek nyata
 ** memberikan efek sangat nyata
 tn memberikan efek tidak nyata
 kk koefisien keragaman

Dari analisa keragaman memperlihatkan bahwa perlakuan pemberian takaran pupuk bokashi abu sekam padi pada pertumbuhan dan banyaknya produksi tanaman kedelai memberikan efek sangat nyata pada tinggi dan berat kering tanaman, memberikan efek nyata pada jumlah polong dan berat 100 biji perpetakan, dan juga tidak memberikan efek nyata pada jumlah cabang tanaman kedelai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk bokashi abu sekam padi dengan perlakuan B4 pada takaran 400 g/polybag memberikan pertumbuhan dan banyaknya produksi tanaman kedelai terbaik, ini dapat dilihat pada tingkat pertumbuhan tanaman yang diamati seperti tinggi tanaman adalah 75,5

cm, jumlah isi polong tanaman adalah 168,25 polong, berat 100 biji adalah 14,37 gram dan berat kering tanaman adalah 1,53 gram.

Tinggi Tanaman (cm)

Dari analisa keragaman memperlihatkan bahwa perlakuan pemupukan bokashi abu sekam padi memberikan efek sangat nyata pada tinggi tanaman kedelai. Pada Uji BNJ tabel 2, bahwa perlakuan B4 (400 gram/polybag) menunjukkan pertumbuhan tertinggi yaitu 75,5 cm, perlakuan B4 berbeda nyata dengan perlakuan B5, B3, B2, B1, dan B0. Perlakuan B5 tidak berbeda nyata dengan perlakuan B3.

Tabel 2. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) perlakuan pupuk bokashi terhadap tinggi tanaman kedelai.

Perlakuan	Rerata Tinggi tanaman (cm)	BNJ	
		5%	1%
B0	47,575	a	A
B1	63,65	b	AB
B2	68,5	bc	B
B3	70,4	cd	B
B5	73,6	cd	C
B4	75,5	d	D
BNJ	0,05=6,18 & 0,01=7,81		

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf 5% dan 1%.

Pada tabel 2, perlakuan B4 menunjukkan tanaman tertinggi yaitu 75,55 dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini diduga pada perlakuan B4 pupuk bokashi abu sekam padi telah tersedia unsur hara yang diperlukan tanaman. Bokasih abu sekam padi dapat memperbaiki sifat tanah menjadi lebih baik sehingga terdapat keseimbangan unsur hara dalam tanah. Menurut (Sinaga & Nego, 2019), pengambilan unsur hara terjadi dengan kontiyu dan bahan organik dalam bokashi sekam padi dapat beraktivitas dengan baik, ini dapat menciptakan unsur hara seperti aluminium dan besi tidak terikat didalam tanah, sedangkan unsur fosfor pun dapat berperan dengan baik yaitu untuk mengalirkan energi dalam sel, dan untuk megubah

karbohidrat, serta meningkatkan bagaimana cara kloroplas berkerja dengan baik untuk memperbanyak sel-sel baru didalam jaringan tanaman yang terdapat pada daun, bunga, cabang dan buah.

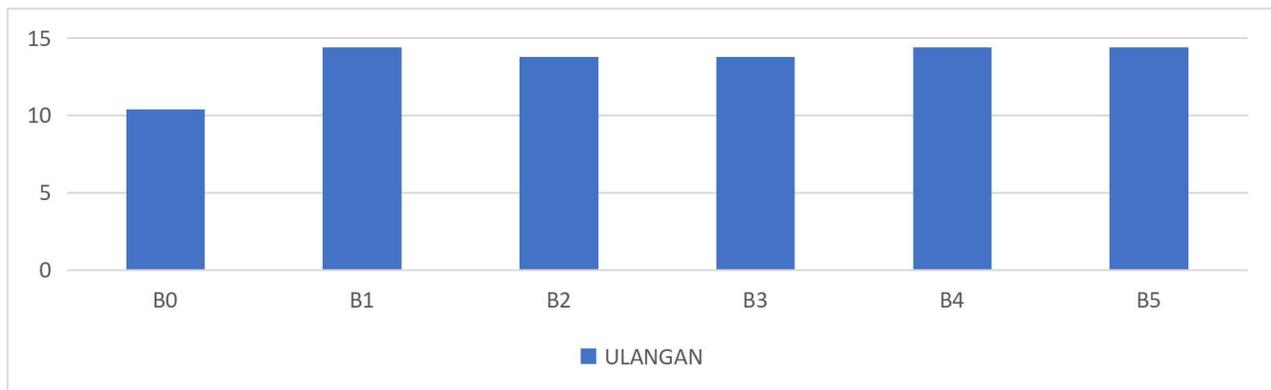
Peristiwa fotosintesis akan terjadi apabila dalam tanaman itu terdapat zat hijau daun, dan unsur N sangat berperan dalam peristiwa tersebut. Mansyur et al. (2021) dalam Yoseva dkk (2022) menyatakan, bahwa unsur hara N (Nitrogen) berperan sebagai penyusun zat hijau daun untuk kegiatan fotosintesi. Menurut Suriatna (2002) dalam Yoseva dkk (2022) unsur hara N (Nitrogen) diperlukan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman, jika tanaman mengalami sedikit nutrisi maka pertumbuhan tinggi

tanaman akan terhambat dan tanaman akan mengalami kerdil dan bahkan akan mati.

Jumlah cabang Tanaman Kedelai (buah)

Dari Analisa keragaman perlakuan takaran pupuk bokashi abu sekam padi memberikan efek yang tidak nyata terhadap jumlah cabang. Pada perlakuan B0 (0

g/polybag) rata – rata 2,6, pada perlakuan B1 (100 g/polybag), B4 (400 g/polybag) dan B5 (500 g/polybag) rata – rata jumlah cabangnya sama yaitu 3,6, dan perlakuan B2 (200 g/polybag) dan B3 (300 g/polybag) rata-rata jumlah cabangnya juga sama yaitu 3,45 dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Histogram pengaruh takaran pupuk Bokashi terhadap jumlah cabang.

Dari percobaan yang diujikan menunjukkan bahwa pupuk bokashi abu sekam padi memberikan efek tidak nyata pada peubah jumlah cabang yang diamati, ini dikarenakan bahwa pupuk bokashi abu sekam padi adalah pupuk kompos, yang juga memiliki kesamaan dengan pupuk kandang dan juga pupuk yang berasal dari hijauan daun (pupuk hijau), dimana pupuk ini dalam perkembangannya untuk dapat diserap oleh tanaman memerlukan waktu yang agak lama

karena unsur haranya sangat lambat tersedia (Musnawar, 2003).

Jumlah Polong (buah)

Dari analisa keragaman memperlihatkan bahwa perlakuan pemupukan bokashi abu sekam padi memberikan efek nyata pada jumlah polong. Pada Uji BNJ tabel 3, perlakuan B4 (400 gram/polybag) menunjukkan jumlah polong terbanyak yaitu 168,25, perlakuan B4 berbeda nyata dengan perlakuan B3, B1, B2, B0, dan B5.

Tabel 3. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) perlakuan pupuk bokashi terhadap jumlah polong tanaman kedelai.

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Polong	BNJ 5%
B5	99,5	a
B0	101,5	ab
B2	108,5	b
B1	125	c
B3	153,5	d
B4	168,25	e
BNJ 0,05	77,48	

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Suharto (2009) *dalam* Yoseva dkk (2022), fosfor adalah unsur hara makro yang berperan untuk masa generative guna menstimulasi masa berbunga, masa pembentukan buah, masa masaknya buah dan biji pada tanaman. Ketersediaan unsur fosfor dapat membuat tanaman membentuk polong dan biji. Sejalan dengan (Novizan, 2002) *dalam* (Triyanti 2018), untuk ukuran buah dan kualitas buah pada fase generative maka unsur hara yang berperan adalah unsur K, dan untuk pembentukan bungga unsur yang berperan adalah unsur P. Gulo, dkk (2020) *dalam* Nugraha dkk, (2022), menambahkan, baik pada masa vegetative maupun pada masa generative unsur hara makro dalam hal ini unsur hara N (nitrogen),

P (fospor) dan K (kalium) mempunyai fungsi yang cukup berguna untuk pertumbuhan tanaman yang diusahakan.

Berat 100 biji Perpetakan (gram)

Dari analisa keragaman memperlihatkan bahwa perlakuan pemupukan bokashi abu sekam padi memberikan efek nyata pada berat 100 biji kedelai perpetakan. Pada Uji BNJ tabel 4, perlakuan B4 (400 gram/polybag) menghasilkan berat 100 biji terberat yaitu 14,37 gram, perlakuan B4 berbeda nyata dengan perlakuan B3, B2, B1, B0, B5. Perlakuan B3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan B2, B1, dan B0.

Tabel 4. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) perlakuan pupuk bokashi terhadap berat 100 biji perpetakan

Perlakuan	Rata-rata Berat 100 Biji (gram)	BNJ 5%
B5	10,04	a
B0	11,01	ab
B1	11,44	ab
B2	12,44	ab
B3	13,23	ab
B4	14,37	b
BNJ 0,05	3,76	

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Penambahan berat biji pada tanaman kedelai ditentukan ada tidaknya ketersediaan fotosintat hasil dari potosintesis dan keberhasilan tanaman dalam mentransfer hasil potosintesis tersebut pada bagian - bagian tanaman seperti pada buah, biji dan bagian tubuh tanamn lainnya (Goldsworthy dan Fisher, 2002 *dalam* Yoseva, dkk 2022).

Berat Kering Tanaman Kedelai (gram)

Dari analisis keragaman memperlihatkan bahwa perlakuan pemupukan bokashi abu sekam padi memberikan efek sangat nyata pada tinggi tanaman kedelai. Pada Uji BNJ tabel 5, perlakuan B4 (400 gram/polybag)

menghasilkan bobot terberat yaitu 1,53 gram, perlakuan B4 berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya.

Bobot kering adalah keseimbangan antara peyerapan karbondioksida (fotosintesis) dan pengeluaran (pernapasan), jika pernapasan lebih banyak dari fotosintesis, tanaman akan kekurangan bobot keringnya begitu sebaliknya (Gardner *et al.*,1991 *dalam* Triyanti 2018). Sejalan dengan Hardjoloekito (2009) *dalam* Hastuti dkk, (2018), berat kering tanaman itu tergantung dari adanya laju pernapasan dan laju fotosintesis dan banyaknya unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman.

Tabel 5. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) perlakuan pupuk bokashi terhadap berat kering tanaman Kedelai (gram).

Perlakuan	Rata-rata Berat Kering (gram)	BNJ	
		5%	1%
B0	0,91	a	A
B1	0,92	a	A
B5	1,01	a	AB
B2	1,16	a	B
B3	1,21	ab	B
B4	1,53	b	C
BNJ	0,05=0,35& 0,01=0,44		

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf 5% dan 1%.

Menurut Londong, dkk (2014) dalam Sinaga dan Nego, (2019), pada umumnya bahan organik yang terdapat didalam pupuk bokashi berfungsi untuk menyediakan hara atau nutrisi bagi tanaman. Gabesius dkk (2012) mengemukakan bahwa kandungan unsur hara dapat ditingkatkan dengan adanya pupuk bokashi, karena bokashi dapat memperbaiki sifat fisika tanah, sifat kimia tanah, dan sifat biologi tanah, dengan demikian tanah akan menjadi subur dan tanaman dapat tumbuh dengan baik. Tufaila dkk, (2014) menambahkan bahwa secara biologi pupuk bokashi mampu menambah kegiatan mikroba didalam tanah. Mikroba berperan penting di dalam tanah, karena dapat menyuburkan tanah dengan melakukan perombakan bahan organik yang terdapat didalam tanah, dengan demikian

tanah gembur banyak terdapat unsur hara makro sehingga pertumbuhan tanaman menjadi baik. Singh (2017) dalam Gustiana., et al (2018), bokashi adalah bahan organik yang mampu menambah kesuburan tanah yang menyebabkan tanaman akan tumbuh dengan normal, karena adanya unsur hara didalam bokasi tersebut .

Perlakuan B0 yaitu (0 g/polybag), B1 yaitu (100 g/polybag), B2 yaitu (200 g/polybag) dan B3 yaitu (300 g/polybag) menunjukkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai rendah, kemungkinan disebabkan nutrisi yang terdapat pada pupuk bokashi abu sekam padi tidak memenuhi kebutuhan tanaman kedelai. Menurut (Lakitan, 2004 dalam Adelia et al., 2013), jika keberadaan nutrisi maxro lebih sedikit dari jumlah yang diperlukan, maka

metabolisme tanaman akan terganggu dan secara visual dapat dilihat adanya kelainan dari pertumbuhan tanaman tersebut. Sejalan dengan (Wijaya, 2008 *dalam* Adelia *et al.*, 2013), pengaruh kekurangan unsur hara secara nyata dapat menyebabkan tanaman tumbuh tidak normal atau kerdil. Sarno & Eliza (2012) *dalam* Ardi (2022), menambahkan komponen utama dalam tubuh tanaman adalah kloropil, asam amino, akoloid, amida, dan protein. Dalam unsur Nitrogen terdapat hamper 40 – 60 % protoplasma, jika unsur hara Nitrogen tersedia dalam jumlah sedikit maka pembentukan zat hijau daun akan mengalami gangguan yang dapat meyebabkan tanaman menjadi kerdil, pertumbuhan akar terbatas, dan daun berwarna kuning dan akhirnya akan gugur.

Perlakuan B5 yaitu 500 g/polybag) memberikan pertambahan dan banyaknya produksi pada tanaman kedelai juga rendah walaupun penambahan dosis pupuk bokashi abu sekam padi sudah ditingkatkan, hal ini disebabkan adanya unsur hara terlalu banyak atau terlalu pekat yang menyebabkan tanaman mengalami gangguan pertumbuhannya. Menurut (Fajar, 2006 *dalam* Adelia *et al.*, 2013), nilai kepekatan unsur hara memberikan dampak proses laju penyerapan hara tanaman. Semakin tinggi

kepekatan unsur hara maka semakin cepat proses laju penyerapan hara tanaman, sebaliknya semakin rendah nilai kepekatan unsur hara maka semakin lambat proses laju penyerapan hara tanaman, hal ini meyebabkan lambatnya pertumbuhan tanaman. (Mulyadi, 2012 *dalam* Permadi & Haryati, 2015), menambahkan jika penambahan hara Nitrogen terlalu banyak maka tanaman akan terlena untuk terus membentuk daun (masa vegetatif tanaman menjadi lama).

Menurut Dinas Pertanian Kabupaten Luwu Utara, Kelebihan jumlah Nitrogen dapat meyebabkan peristiwa pembentukan bunga menjadi lama. Adenium membentuk sifat sekulen sehingga banyak terdapat air, namun ini dapat menimbulkan tanaman mudah terkena jamur dan penyakit, serta cepat rebah selain itu jumlah bunga berkurang. Kelebihan P menyebabkan penyerapan unsur hara non esensial seperti unsur hara besi (Fe) ,unsur hara tembaga (Cu) , dan unsur hara seng (Zn) terganggu. Jika terlalu banyak unsur K dapat menimbulkan penyerapan Calsium dan Magnesium juga terhambat dan perkembangan tanaman terganggu. Kelebihan unsur hara Kalsium mempengaruhi pH tanah. Kelebihan Sulfur menimbulkan terganggunya pembentukan

protein yang berkorelasi dengan akumulasi Nitrogen dan Nitrat organik terlarut.

KESIMPULAN

Takaran pupuk bokashi abu sekam padi memperlihatkan adanya pengaruh pada pertumbuhan dan banyaknya produksi tanaman kedelai, untuk perlakuan B4 dosis 400 g/polybag menunjukkan produksi terbaik pada tinggi tanaman kedelai, jumlah polong kedelai, berat 100 biji perpetak tanaman kedelai, dan berat kering tanaman kedelai.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelia P, Koesriharti F, Sunaryo. 2013. Pengaruh Penambahan Unsur Hara Mikro (Fe dan Cu) dalam Media Paitan Cair dan Kotoran Sapi Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) dengan Sistem Hidroponik Rakit Apung. *Jurnal Produksi Tanaman* Vol. 1 No. 3. *Issn : 2338-3976*
- Afriadi M. 2022. Pengaruh Limbah Solid CPO dan Abu Sekam Padi terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L). Skripsi.
- Ali Hanafiah Kemas. Rancangan Percobaan Teori & Aplikasi. Palembang. 2014.
- Ardi M. 2022. Pengaruh Bokashi Kotoran Kambing dan KCL terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Lobak (*Raphanus sativus*). Skripsi.
- Badan Pusat Statistik. 2015. *Produksi Kedelai di Indonesia Tahun 2011-2015*. www.bps.go.id. Diakses 31 September 2021.
- Desi Putri Hastuti, Supriyono, Sri Hartati. 2018. Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna radiata*, L.) pada Beberapa Dosis Pupuk Organik dan Kerapatan Tanam. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret. *Journal of sustainable Agriculture*. 33(2), 89-95.
- Dewa Ayu, Sri Purnami Pinatih, Tati Budi Kusmiyarti, Ketut Dharma Susila. 2015. Evaluasi Status Kesuburan Tanah Pada Lahan Pertanian di Kecamatan Denpasar Selatan. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika* *Issn: 2301-6515 Vol. 4, No. 4*.
- Dinas Pertanian Kabupaten Luwu Utara. <https://dtphp.luwuutarakab.go.id/berita/3/unsur-hara-makro-dan-mikro-yang-dibutuhkan-oleh-tanaman.html>. Diakses 25 November 2023.
- Fajar A. 2006. *Produksi Tanaman dan Makanan dengan Menggunakan Hidroponik*. http://io.ppijepang.org/arti_cle. Diakses tanggal 1 Agustus 2021.
- Fitriany E A, Abidin Z. 2020. Pengaruh Pupuk Bokashi terhadap Pertumbuhan Mentimun (*Cucumis sativus* L.) di Desa Sukawening Kabupaten Bogor. Jawa Barat. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat Juli 2020, Vol 2 (5) 2020: 881-886* *ISSN 2721-897X*
- Gabesius Y. O, Siregar L. A. M, dan Husni Y. 2012. Respon Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap Pemberian Pupuk Bokashi. *Jurnal Online Agroekoteknologi* Vol. 1, No. 1.
- Gardner, F. P., Pearce, R. B dan Mitchell, R. L. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. UI 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.
- Gulo, Y. S. K., Marpaung, R. G dan Manurung, A. I. 2020. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Mutiara dan Banyaknya Biji per Lubang Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi.
- Gustiana D.N, Sumadi, Suminar E. 2018. Pengaruh Pupuk Bokashi dan Pelapisan Benih terhadap Vigor Bibit dan Pertumbuhan Kedelai. *Jurnal Penelitian Saintek, Vol. 23, Nomor 2, Oktober 2018*.
- Hanolo.1997. Tanggapan Tanaman Selada dan Sawi Terhadap Dosis dan Cara Pemberian Pupuk Cair Stimulan. *Jurnal Agrotropika*.
- Hardjoloekito, A. J. H. S. 2009. Pengaruh Pengapuran dan Pemupukan P terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max, L.*) pada Tanah Latosol. *MEDIA SOERJO*, 5(2), 31–49. Retrieved from <https://unsoer.ac.id/wp-content/uploads/2018/02/3.Hari-Soeseno.pdf>.
- Kaya E. 2013. Pengaruh Kompos Jerami dan Pupuk NPK terhadap N-Tersedia Tanah Serapan-N Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa L.*). *Agrologia*. 2(1):43-50.
- Lakitan B. 2004. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Londong A, Sompotan S, Tumewu P, Porong J V. 2014. Bokashi Effect of Fertilizer on the Growth of Rice Production Methods and SRI (System of Rice Intensification). Program Studi Agroekoteknologi. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian. Universitas Sam Ratulangi.
- Mansyur, N. I., E. H. Pudjiwati dan A. Murtalaksono. 2021. *Pupuk dan Pemupukan*. Cet ke 1. Syiah Kuala University Press. Aceh.
- Mulyadi A. 2012. Pengaruh Pemberian Legin. Pupuk NPK (15:15:15) dan Urea pada Tanah Gambut terhadap Kandungan N. P Total Pucuk dan Bintil Akar Kedelai (*Glycine max (L.) Merr.*). *Jurnal Kaunia*, 8 (1) : 21-29.
- Mulyanti S S, Made U, Wahyudi I. 2015. Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Bokashi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman jagung Manis (*Zea mays saccharata*). *Jurnal. Agrotekbis* 3 (5) : 592-601, ISSN : 2338-3011
- Novizan.2002. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agromedia Pustaka. Tangerang.
- Permadi K dan Haryati Y. 2015. Pemberian Pupuk N. P. dan K Berdasarkan Pengelolaan Hara Spesifik Lokasi untuk Meningkatkan Produktivitas Kedelai. *AGROTROP*, 5 (1): 1 – 8 (2015) © *Fakultas Pertanian Universitas Udayana ISSN: 2008-155X*
- Preece K E, Drost E, Hooshyar N, Krijgsman A, Cox P W dan Zuidam N J. 2015. Confocal Imaging To Reveal The Microstructure Of Soybean Processing Materials. *Journal Of Food Engineering*, 147, Pp.8–13.
- Putra R.P, Rahmadwati dan Setyawati O. 2018. Klasifikasi Penyakit Tanaman Kedelai Melalui Tekstur Daun dengan Metode Gabor. *Jurnal Eccis*, Volume 12 nomor 1 2018, Pp.40–46.
- Rahmat Robi Waliyansyah. 2018. Identifikasi Jenis Biji Kedelai (*Glycine max L*) Menggunakan Gray Level Coocurance Matrix (GlcM) dan K-Means Clustering. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu*

- Komputer (Jtiik) Doi: \Vol. 7, No. 1, Februari 2020.*
- Ridha Nugraha, Basuni, Nurjani. 2022. Pengaruh Bokashi Kotoran Ayam Dan Npk terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau Pada Tanah Aluvial. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian. Universitas Tanjungpura. Skripsi.
- Sarno dan Eliza F. 2012. Pengaruh Aplikasi Asam Humat dan Pupuk N terhadap Pertumbuhan dan Serapan N pada Tanaman Bayam (*Smaranthus spp*). Prosiding Seminar Nasional Sains Matematika Informatika dan Aplikasinya III UNILA.
- Sinaga M dan Nego D O. 2019. Pemberian Bokashi Sekam Padi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Panjang (*Vigna sinensis L.*) pada Tanah PMK. *PIPER No. 29 Volume 15 Oktober 2019.*
- Singh R J. 2017. Botany and cytogenetics of Soybean. Dalam H. T. Nguyen dan M. K. Bhattacharyya (Eds.), *The soybean genome* (pp. 11-40). Cham: Springer.
- Sri Yoseva, Armaini, Nurbaiti, Elvi Nurfa Daeli. 2022. Peningkatan Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine Max L*) terhadap Aplikasi Pupuk Kascing dan NPK pada Tanah Inceptisol. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau. *J. Agrotek. Trop.* Volume 11 Nomor 2 Tahun 2022 : 68-79
- 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.
- Tufaila M, Yusrina dan Syamsu Alam. 2014. Pengaruh Pupuk Bokashi Kotoran Sapi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah Pada Ultisol Puosu Jaya Kecamatan Konda, Konawe Selatan. *Jurnal Agroteknosmaret 2014 Volume 4 No. 1.*
- Vitri Renny Triyanti1. 2018. Pengaruh Pemberian Pupuk Bokashi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Semangka (*Citrullus vulgaris Schard*) Varietas Tafuma F1. Fakultas Agrobisnis dan Rekayasa Pertanian, Universitas Subang. *Jurnal Agrotekstan: Vol. 5 No. 1 Juni 2018.*
- Wahyuni Y, Hidayat T dan Martha C W. 2015. Pembuatan Aplikasi Pengolahan Citra Digital Pemilihan Biji Kacang Kedelai Bagi Petani Kedelai untuk Diterapkan didesa Tumpang Kabupaten Malang. In: *Seminar Nasional Teknologi.* Malang: Institut Teknologi Nasional Malang, Pp.535-543.
- Wang S, Liang X, Luo Q, Fan F, Chen Y. and Z. Li. 2012. Fertilization Increases Paddy Soil Organic Carbon Density. *Journal of Zhejiang University.* 13(4):274-82.
- Wijaya K. 2008. Nutrisi Tanaman Sebagai Penentu Kualitas Hasil dan Resistensi Alami Tanaman. Prestasi Pustaka. Jakarta.
- Wike Setiani. 2014. Pengaruh Jenis dan Waktu Pemberian Bokashi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays L.* Saccharata Sturt) Varietas Super Sweet. Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas 17 Agustus. *Jurnal AGRIFOR Volume XIII Nomor 2.*

