

Pengaruh Arang Sekam Padi Dan Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Edamame (*Glycine Max (L.) Merril*) Pada Tanah Aluvial

Julianus^{*1}, Setiawan¹, Rini Suryani¹

¹Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Sains & Teknologi, Universitas Panca Bhakti Pontianak

Email Korespondensi: julianus062@gmail.com

Abstract

Julianus, This study entitled "The Effect of Rice Husk Charcoal and Goat Manure on the Growth and Yield of Edamame (*Glycine max (L.) Merrill*) Plants in Alluvial Soils, This study aims to determine the effect of interaction. This research was conducted at Our Lady of Jeruju Parish, Jalan KomYos Soedarso, Kec. West Pontianak, Pontianak City, West Kalimantan, with a height of 1-2 meters above sea level, starting from 2 January 2023 to 12 March 2023. This study used a completely randomized design (CRD) factorial pattern. The treatment consists of 2 factors. The first factor was rice husk charcoal (A) consisting of 3 levels, namely: a1= 50 g/polybag, a2= 100 g/polybag, a3= 150 g/polybag. The second factor was Goat Manure (K) consisting of 3 levels, namely: k1 = 50 g/polybag, k2= 100 g/polybag, k3=150 g/polybag. Each treatment was repeated 3 times and each repetition consisted of 3 plants, so that the number of plants used was 81 plants. The observed variables included plant height (cm), number of leaves (strands), number of branches, number of pods, fresh weight of pods (g). The results showed that there was no interaction effect between rice husk charcoal and goat manure on the growth and yield of edamame plants seen from all observational variables. However, goat manure had a significant effect on the number of pods and fresh weight of edamame pods on alluvial soil. The highest average number of pods was 42 and the highest average fresh weight of pods was 88.56 grams in the a2k3 treatment.

Keywords: Rice Husk Charcoal, Goat Manure, Edamame, Alluvial Soils

PENDAHULUAN

Edamame (*Glycine max (L.) Merrill*), merupakan kedelai asal Jepang dengan ciri khusus pada ukuran polong lebih besar dibandingkan kedelai umumnya. Edamame dapat dikonsumsi dalam bentuk buah maupun diolah. Edamame dikonsumsi dalam bentuk segar sebagai sayuran sehingga disebut *vegetable soybean*. Edamame mempunyai rasa yang lebih manis dari kedelai kuning, tekstur yang lembut, aroma kacang-kacangan yang lebih terasa dibandingkan kedelai kuning. Selain itu edamame memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi terutama kandungan proteinnya.

Badan Pusat Statistik (2021), menyatakan bahwa produksi kedelai di Indonesia Pada tahun 2020 mencapai 613.300 ton. Sedangkan data produksi kedelai di Kalimantan Barat pada tahun 2020 mencapai 41,58 ton dengan luas panen 8.65 ku/ha (Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Prov. Kalbar, 2020). dalam hal ini Indonesia memiliki produksi yang cukup besar sehingga peluang ekspor edamame terutama ke negara Jepang masih sangat terbuka. Permintaan pasar Jepang terhadap edamame mencapai 100.000 ton/tahun. Menurut Kementerian Pertanian (2020), Indonesia hanya mampu mengekspor 13,58% dari kebutuhan Jepang yaitu 6.790 ton edamame segar beku. Permintaan kedelai edamame di negara Indonesia mencapai hingga 75 ribu ton/tahun, sedangkan produksi mencapai 5 ribu ton/tahun (Wulandhari, 2021). Hal tersebut menunjukkan bahwa produksi kedelai edamame di Indonesia tergolong rendah dan belum memenuhi kebutuhan masyarakat.

Menurut data BPS Kalbar (2020), tanah aluvial di Kalimantan Barat mempunyai luas sekitar 3,59 juta hektar atau 24,42% dari total luas tanah yang terhampar seluruh Kalimantan Barat. Namun pemanfaatan tanah aluvial sebagai lahan budidaya dihadapkan oleh faktor pembatas salah satunya adalah miskinnya unsur hara.

Upaya untuk memperbaiki permasalahan ketersediaan unsur hara, salah satunya melalui aplikasi penggunaan bahan organik. Aplikasi bahan organik dapat dilakukan dengan memanfaatkan limbah pertanian yang belum termanfaatkan dengan baik, seperti sekam padi. Limbah sekam padi dapat diolah menjadi arang sekam padi yang berpotensi sebagai bahan pembenah tanah. Arang sekam padi memiliki karakteristik yang ringan, kasar sehingga sirkulasi udara tinggi, porositas yang baik dan menyerap air rendah.

Pemanfaatan arang sekam padi dapat digunakan memperbaiki lahan marginal sehingga memperbaiki kualitas lahan pertanian dengan meningkatkan kandungan C-organik tanah (Karyaningsih, 2012). Arang sekam padi mengandung silika (Si) cukup tinggi yakni sebesar 16,98%. Keberadaan unsur silika (Si) diketahui dapat memperbaiki sifat fisik tanah atau media tanam, sehingga berpengaruh terhadap kelarutan P dalam tanah yang terkandung dalam arang sekam padi (Supriyono, 2021). Arang sekam padi memiliki kandungan C-organik total sebesar 35,98%, asam humat 0,79%, asam fulvat 1,57%, kadar abu 27,05%, kadar N 0,73%, kadar P 0,14%, kadar K 0,03% (Purba, 2022).

Selain arang sekam padi, pupuk kandang kambing dapat digunakan sebagai bahan organik. Pupuk kandang kambing merupakan salah satu pupuk organik yang tersedia di lingkungan yang memelihara hewan kambing. Pupuk kandang kambing berasal dari campuran cairan (urine), kotoran padat ternak (hewan) serta sisa-sisa makanan yang tidak dihabiskan. Pupuk kandang kambing memiliki kandungan unsur hara relatif lebih seimbang. Pupuk kandang kambing mengandung unsur K yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan pupuk kandang sapi dan ayam (Napitupulu, 2022).

Penggunaan kotoran ternak dalam bentuk kompos sebagai pupuk organik akan memperbaiki struktur dan komposisi hara tanah. (Setyawan dkk, 2019). Aplikasi bahan organik kedalam tanah dengan menggunakan arang sekam padi dan pupuk kotoran kambing dapat berperan sebagai pembenah tanah yaitu memperbaiki sifat fisik, kimia serta biologi tanah. Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh arang sekam padi dan pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman edamame pada tanah aluvial.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan dilakukan dari Desember 2022 sampai Maret 2023. Tempat Penelitian ini dilaksanakan di Kebun percobaan Gereja Bunda Maria Jeruju, Gg. Tri Dharma, Sungai Beliang, Kec. Pontianak Barat, Kota Pontianak, Kalimantan Barat dengan Ketinggian tempat 1 meter diatas permukaan laut.

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Benih, Arang Sekam Padi, Pupuk Kandang Kambing, Tanah alluvial, Legin, Polybag. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, pisau, timbangan, ember, alat tulis untuk menulis, dan kantong.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial, perlakuan terdiri dari 2 faktor, sebagai berikut:

1. Faktor pertama adalah dosis Arang Sekam Padi (A), terdiri atas 3 taraf Perlakuan yaitu:
 - a_1 = Arang sekam padi dengan dosis 50 gram/polybag
 - a_2 = Arang sekam padi dengan dosis 100 gram/polybag
 - a_3 = Arang sekam padi dengan dosis 150 gram/polybag
2. Faktor kedua adalah Pupuk Kandang Kambing dengan kode (K), terdiri dari 3 taraf perlakuan yaitu :
 - k_1 = Pupuk kandang kambing dengan dosis 50 gram/polybag
 - k_2 = Pupuk kandang kambing dengan dosis 100 gram/polybag
 - k_3 = Pupuk kandang kambing dengan dosis 150 gram/polybag

Dengan demikian terdapat 9 kombinasi perlakuan yaitu a_1k_1 , a_1k_2 , a_1k_3 , a_2k_1 , a_2k_2 , a_2k_3 , a_3k_1 , a_3k_2 , a_3k_3 , dengan masing-masing perlakuan di ulang sebanyak 3 kali dan setiap ulangan terdapat 3 sampel tanaman, sehingga jumlah tanaman $3 \times 3 \times 3 = 81$ tanaman.

Parameter yang Diamati :Tinggi tanaman (cm), Jumlah Helai Daun, Jumlah Cabang, Jumlah polong pertanaman (polong), Berat Segar Polong Keseluruhan (g).

Model matematika dari eksperimen lapangan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial yang telah disesuaikan dengan penelitian ini sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + K_j + AK_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana :

- Y_{ijk} = Nilai pengamatan untuk perlakuan Arang sekam padi Faktor A ke-i dan Pupuk kandang kambing Faktor K ke-j
- μ = Pengaruh rata-rata umum
- A_i = Pengaruh perlakuan Arang sekam padi Faktor A ke-i (1,2 dan 3)
- K_j = Pengaruh perlakuan Pupuk kandang kambing Faktor K ke-j (1,2 dan 3)
- AK_{ij} = Pengaruh interaksi perlakuan Faktor A taraf ke-I dan Faktor K taraf ke- j
- Σ_{ijk} = Pengaruh galat percobaan perlakuan A ke-i dan perlakuan k taraf ke-j pada setiap ulangan

Analisis Rancangan Acak Lengkap (RAL), pola Faktorial dapat dilihat pada berikut:

Tabel 1. Analisis Keragaman Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial

Sumber Keberagaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	ak - 1	JKP	KTP	KTP / KTG		
Faktor A	(a- 1)	JK(a)	KT(a)	KT(a) / KTG		
Faktor K	(k- 1)	JK(k)	KT(k)	KT(k) / KTG		
Interaksi(AK)	(a-1)(k-1)	JK(ak)	KT(ak)	KT(ak) / KTG		
Galat	ak (r-1)	JKG	KTG			
Total	a.k.(r -1)	JKT	KK			

Sumber: Gaspersz (1994)

Untuk melihat pengaruh perlakuan dilihat berdasarkan keadaan sebagai berikut :

1. Jika F hitung ≤ F tabel 5% artinya perlakuan berpengaruh tidak nyata.
2. Jika F tabel 5% ≤ F hitung < F tabel 1% artinya perlakuan berpengaruh nyata.
3. Jika F hitung ≥ F tabel 1% artinya perlakuan berpengaruh sangat nyata.

Apabila hasil pengujian analisis keragaman berpengaruh nyata dan sangat nyata, dilakukan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) menurut Gaspersz(1994) dengan rumus:

- W = Q (P:db_e) Se
- W = Nilai yang dipakai untuk melihat setiap perbedaan yang dapat dilihat dalam Penelitian
- Q = Nilai yang dipakai untuk Q tabel 5%
- Db_e = Derajat bebas error
- P = Jumlah perlakuan
- Se = Standar error

Selanjutnya untuk mengukur variasi atau keragaman hasil penelitiandilakukan perhitungan koefesien keragaman (KK) dengan rumus :

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{x} \times 100\%$$

Keterangan :

- KTG = Kuadrat Tengah Galat
- KK = Koefesien Keragaman
- X = Rata-rata seluruh perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Variabel Pengamatan

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman diukur pada akhir penelitian pada umur 70 HST. Tinggi tanaman yang dihitung adalah semua tanaman yang tumbuh, diukur mulai dari pangkal batang sampai atas. Data tinggi tanaman dapat dilihat pada lampiran 7. Selanjutnya dari data tersebut dilakukan analisis keragaman yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini :

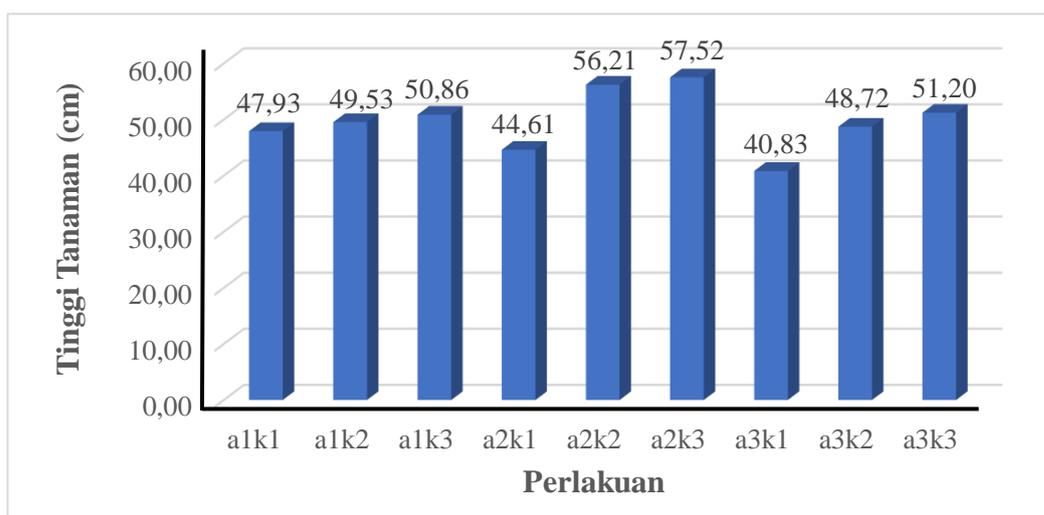
Tabel 2. Analisis Keragaman Pengaruh Arang Sekam Padi Dan Pupuk Kandang Kambing Terhadap Tinggi Tanaman Edamame

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	8	647,35	80,92	1,06 ^{tn}	2,51	3,71
Faktor a	2	155,69	77,84	1,02 ^{tn}	3,55	6,01
Faktor k	2	385,77	192,88	2,52 ^{tn}	3,55	6,01
Interaksi (ak)	4	105,90	26,47	0,35 ^{tn}	2,93	4,58
Galat	18	1375,78	76,43			
Total	26	1.351,71				
KK	17,59%					

Sumber : Hasil Analisis Data (2023)

Keterangan : tn = Berpengaruh tidak nyata

Hasil analisis keragaman pada Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa perlakuan arang sekam padi dan pupuk kandang kambing tidak terjadi interaksi terhadap tinggi tanaman edamame. Perlakuan arang sekam padi dan pupuk kandang kambing masing-masing secara tunggal juga tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman edamame. Selanjutnya untuk mengetahui rerata jumlah tinggi tanaman edamame dari berbagai kombinasi perlakuan arang sekam padi dan pupuk kandang kambing dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini :



Gambar 1. Rerata Tinggi Tanama Edamame (cm) Pada Berbagai Kombinasi Perlakuan Arang Sekam Padi Dan Pupuk Kandang Kambing

Berdasarkan Gambar 1 diatas menunjukkan bahwa perlakuan arang sekam padi dan pupuk kandang kambing pada setiap perlakuan berpengaruh tidak nyata pada tinggi tanaman. pada perlakuan a₂k₃ tanaman edamame dengan dosis 100 gram/polybag arang sekam padi dan 150

gram/polybag pupuk kandang kambing memiliki tinggi 57,52 cm, yang merupakan tanaman dengan rerata pertumbuhan yang paling tertinggi. Sedangkan pada perlakuan a_3k_1 tanam edamame dengan dosis 150 gram/polybag arang sekam padi dan 50 gram/polybag pupuk kandang kambing memiliki tinggi 40,83 cm, yang merupakan tanaman dengan rerata terendah. Berdasarkan deskripsinya tanaman edamame varietas Biomax 1 tinggi tanaman berkisar 37 – 40 cm. Dalam penelitian ini rerata tinggi tanaman pada tanaman edamame pada berbagai kombinasi akibat perlakuan yang diberikan menunjukkan tinggi tanaman berkisar 40,83 – 57,52 cm. Hal ini menunjukkan bahwa tinggi tanaman yang diperoleh pada berbagai kombinasi perlakuan telah melebihi dari deskripsi varietasnya.

Tinggi tanaman edamame yang melebihi deskripsi varietasnya diduga kandungan hara yang mencukupi pertumbuhan tanaman. Kandungan hara dalam tanah akibat pemberian arang sekam padi dan pupuk kandang kambing terutama nitrogen sangat menentukan dalam pertumbuhan vegetatif. Menurut Lingga dan Marsono (2013), menunjukkan bahwa unsur nitrogen sangat penting untuk pertumbuhan vegetatif tanaman karena dapat merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, terutama batang, cabang dan daun. Sedangkan peran fosfor adalah untuk mempercepat pertumbuhan tanaman muda menjadi tanaman dewasa. Diperkuat oleh Hardjowigeno (2003), kalium adalah elemen yang berperan dalam memicu tinggi pada tanaman. Hal ini terjadi karena perlakuan a_2k_3 mampu memenuhi akan unsur hara untuk pertumbuhan edamame. Ditambahkan oleh Futichat (2019), pemberian pupuk kandang kambing sebagai pupuk organik, menjadi penyedia unsur hara bagi tanaman, yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman. Kemudian diperkuat oleh Amrullah (2014), bahwa penambahan arang sekam padi yang mengandung unsur silika untuk memperbaiki sifat fisik tanah dan daya ikat air yang tinggi sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman serta proses distribusi fotosintat pada organ vegetatif tanaman menjadi lebih baik.

2. Jumlah Daun (helai)

Pengamatan jumlah daun dihitung pada umur 70 HST. Jumlah daun yang dihitung yaitu jumlah daun yang tertua hingga termuda yang telah membuka sempurna. Data jumlah daun dapat dilihat pada lampiran 8. Analisis keragaman pengaruh arang sekam padi dan pupuk kandang kambing terhadap jumlah daun dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

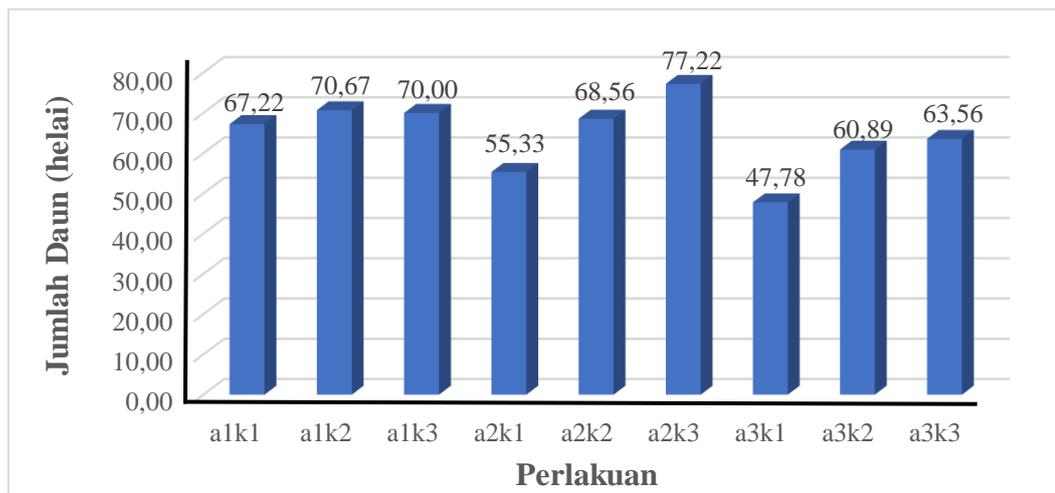
Tabel 3. Analisis Keragaman Pengaruh Arang Sekam Padi Dan Pupuk Kandang Kambing Terhadap Jumlah Daun Tanaman Edamame

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	8	1894,58	236,82	1,46 ^{tn}	2,51	3,71
Faktor a	2	717,54	358,77	2,21 ^{tn}	3,55	6,01
Faktor k	2	878,75	439,37	2,71 ^{tn}	3,55	6,01
Interaksi (ak)	4	298,29	74,57	0,46 ^{tn}	2,93	4,58
Galat	18	2923,00	162,39			
Total	26	3.760,13				
KK		19,73%				

Sumber : Hasil Analisis Data (2023)

Keterangan : tn = Berpengaruh tidak nyata

Hasil analisis keragaman pada Tabel 3 menunjukkan perlakuan arang sekam padi dan pupuk kandang kambing tidak terjadi interaksi terhadap jumlah daun tanaman edamame. Perlakuan arang sekam padi dan pupuk kandang kambing masing-masing secara tunggal juga tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman edamame. Selanjutnya untuk mengetahui rerata jumlah daun tanaman edamame dari berbagai kombinasi perlakuan arang sekam padi dan pupuk kandang kambing dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini :



Gambar 2. Rerata Jumlah Daun (Helai) Pada Berbagai Kombinasi Perlakuan Arang Sekam Padi Dan Pupuk Kandang Kambing

Berdasarkan Gambar 2 di atas menunjukkan bahwa perlakuan arang sekam padi dan pupuk kandang kambing pada perlakuan a_{2k_3} (100 gram/polybag arang sekam padi dan 150 gram/polybag pupuk kandang kambing) memberikan rerata jumlah daun tertinggi yaitu 77,22 helai. Sedangkan rerata jumlah daun terendah pada perlakuan a_{3k_1} (150 gram/polybag arang sekam padi dan 50 gram/polybag pupuk kandang kambing) memiliki jumlah daun 47,78 helai.

Rerata jumlah daun terendah dalam penelitian ini terdapat pada a_{3k_1} (150 gram/polybag arang sekam padi dan 50 gram/polybag pupuk kandang kambing). Hal ini di diduga kebutuhan unsur hara makro dan mikro belum cukup tersedia untuk perbaikan struktur tanah yang sangat dibutuhkan untuk proses pertumbuhan tanaman. Tersedianya kebutuhan unsur hara makro dan mikro akan menunjang pertumbuhan tanaman sehingga pembentukan daun akan semakin meningkat.

Menurut Syafrullah (2015) kekurangan salah satu unsur hara bagi tanaman dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan mengalami klorosis sehingga pertumbuhan akan terhambat akibat proses fotosintesis tidak berjalan secara normal sebagai akibat dari produksi klorofil pada daun sehingga daun menjadi sempit artinya luas daun relatif kecil. Salah satu unsur hara makro yang berperan dalam pertumbuhan daun adalah nitrogen (N). Menurut Erawan dkk (2013) menyatakan bahwa unsur N memiliki peranan penting dalam fase vegetatif tanama. Nitrogen berperan sebagai unsur hara esensial untuk pembelahan dan perpanjangan sel, sehingga unsur N merupakan penyusun protoplasma yang terdapat dalam jaringan seperti titik tumbuh tanaman.

3. Jumlah Cabang

Pengamatan jumlah cabang dilakukan pada saat akhir penelitian pada umur 70 HST. Data rerata jumlah cabang dapat dilihat pada lampiran 9. Analisis keragaman pengaruh arang sekam padi dan pupuk kandang kambing terhadap jumlah daun dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini :

Tabel 4. Analisis Keragaman Pengaruh Arang Sekam Padi Dan Pupuk Kandang Kambing Terhadap Jumlah Cabang Tanaman Edamame

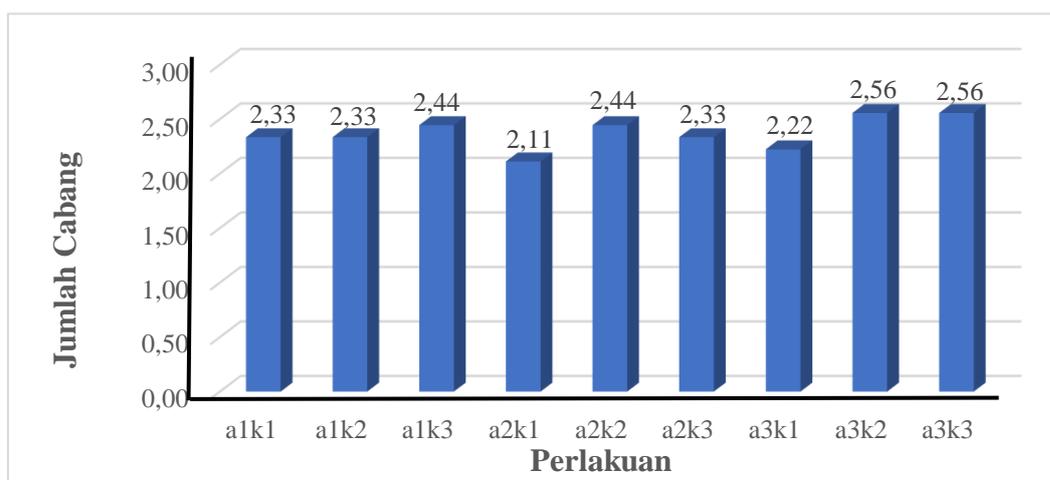
Sumber (SK)	Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F hitung	F table	
						5%	1%
Perlakuan		8	0,52	0,06	0,88 ^m	2,51	3,71
Faktor a		2	0,10	0,05	0,67 ^m	3,55	6,01
Faktor k		2	0,30	0,15	2,00 ^m	3,55	6,01
Interaksi (ak)		4	0,12	0,03	0,42 ^m	2,93	4,58

Galat	18	1,33	0,07
Total	26	1,85	
KK	11,48%		

Sumber : Hasil Analisis Data (2023)

Keterangan : tn = Berpengaruh tidak nyata

Hasil analisis keragaman pada Tabel 4 menunjukkan perlakuan arang sekam padi dan pupuk kandang kambing tidak terjadi interaksi terhadap jumlah daun tanaman edamame. Perlakuan arang sekam padi dan pupuk kandang kambing masing-masing secara tunggal juga tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang tanaman edamame. Selanjutnya untuk mengetahui rerata jumlah cabang tanaman edamame dari berbagai kombinasi perlakuan arang sekam padi dan pupuk kandang kambing dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini :



Gambar 3. Rerata Jumlah Cabang (Buah) Pada Berbagai Kombinasi Perlakuan Arang Sekam Padi Dan Pupuk Kandang Kambing

Berdasarkan gambar 3 di atas menunjukkan bahwa perlakuan a_{3k_2} dan a_{3k_3} menghasilkan rerata tertinggi jumlah cabang tanaman edamame 2,56 cabang. Rerata jumlah cabang terendah terdapat pada perlakuan a_{2k_1} dengan jumlah 2,11 cabang. Berdasarkan deskripsi tanaman edamame varietas biomax 1, lampiran1 jumlah cabang berkisar antar 2 – 3 cabang pertanaman. Hal ini menunjukkan bahwa dalam penelitian ini jumlah cabang tanaman edamame pada berbagai kombinasi perlakuan telah sesuai dengan deskripsi varietasnya.

Hal ini diduga jumlah cabang yang dihasilkan tanaman telah ditentukan secara genetik.. Menurut Adisarwanto (2007) menyatakan bahwa banyaknya cabang pada kedelai tergantung pada varietasnya, tetapi umumnya cabang pada kedelai berjumlah 1-5 cabang. Banyak faktor yang mempengaruhi cabang pada tanaman kedelai dari genotipnya, fotoperiode dan temperatur air dan mineral. Rerata jumlah cabang terendah dalam penelitian ini terdapat pada perlakuan a_{2k_1} dengan jumlah 2,11 cabang. Diduga rendahnya jumlah cabang tersebut berkaitan dengan kurangnya fotosintat akibat dari perlakuan yang diberikan. Menurut Sundari dan Purwanto (2014), berkurangnya jumlah cabang yang terbentuk berkaitan dengan berkurangnya fotosintat yang dialokasikan untuk pembentukan cabang akibat berkurangnya intensitas cahaya yang diterima tanaman.

4. Jumlah polong

Pengamatan jumlah polong dihitung pada umur 70 HST (akhir penelitian). Jumlah polong yang dihitung adalah semua polong yang berisi maupun polong yang tidak berisi (hampa) di setiap tanaman. Analisis keragaman pengaruh arang sekam padi dan pupuk kandang kambing terhadap jumlah polong dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini :

Tabel 5. Analisis Keragaman Pengaruh Arang Sekam Padi Dan Pupuk Kandang Kambing Terhadap Jumlah Polong Tanaman Edamame

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	8	805,19	100,65	1,73 ^{tn}	2,51	3,71
Faktor a	2	16,10	8,05	0,14 ^{tn}	3,55	6,01
Faktor k	2	712,91	356,46	6,13 ^{**}	3,55	6,01
Interaksi (ak)	4	76,17	19,04	0,33 ^{tn}	2,93	4,58
Galat	18	1046,37	58,13			
Total	26	1.568,44				
KK	21,31%					

Sumber : Hasil Analisis Data (2023)

Keterangan : tn = Berpengaruh tidak nyata, ** = Berpengaruh sangat nyata

Hasil analisis keragaman pada Tabel 5 di atas menunjukkan interaksi perlakuan yang diberikan berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah polong tanaman edamame. Perlakuan arang sekam padi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah polong tanaman edamame sedangkan perlakuan pupuk kandang kambing berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah polong tanaman edamame. Rata-rata hasil pengamatan jumlah polong edamame setelah diuji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini :

Tabel 6. Analisis Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kambing Terhadap Jumlah Polong Edamame (Buah)

Perlakuan Pupuk Kandang Kambing	Rerata	Notasi
k ₁	28,67	a
k ₂	38,04	ab
k ₃	40,63	b

UJI BNJ 5% = 9,17

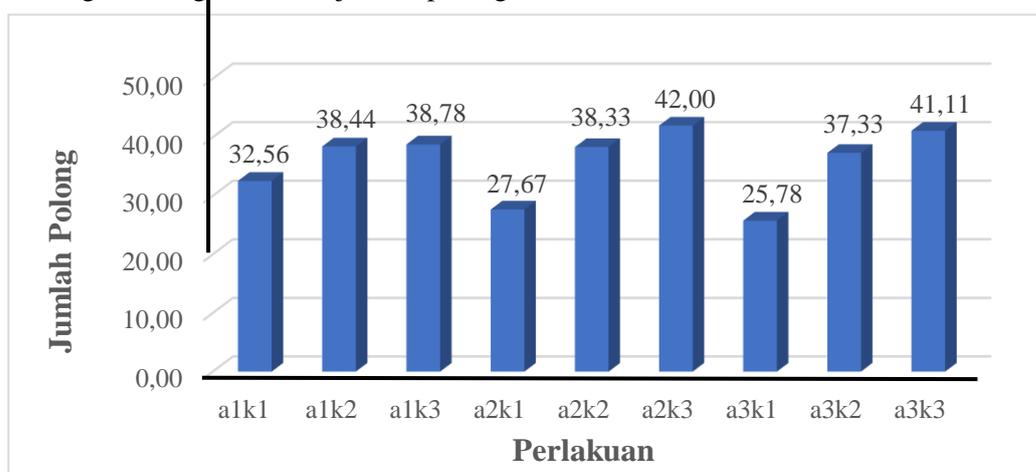
Sumber : Hasil Uji BNJ (2023)

Keterangan : - Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada tabel yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%
- Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada tabel, nyata berdasarkan uji BNJ 5%

Hasil uji BNJ pada Tabel 6 di atas menunjukkan bahwa rerata jumlah polong perlakuan k_3 (pupuk kandang kambing 150 gram/polybag) memberikan hasil tertinggi yaitu sebanyak 40,63 buah yang berbeda nyata terhadap perlakuan k_1 (pupuk kandang kambing 50 gram/polybag) dan berbeda tidak nyata pada perlakuan k_2 (pupuk kandang kambing 100 gram/polybag). Hasil terendah pada taraf perlakuan k_1 (pupuk kandang kambing 50 gram/polybag) menghasilkan jumlah polong sebanyak 28,67 buah. Selanjutnya untuk mengetahui rerata jumlah polong tanaman edamame dari berbagai kombinasi perlakuan arang sekam padi dan pupuk kandang kambing dapat dilihat pada Gambar 4 berikut ini.

Gambar 4. Rerata Jumlah Polong (Buah) Pada Berbagai Kombinasi Pemberian Arang Sekam Padi Dan Pupuk Kandang Kambing

Berdasarkan Gambar 4 di atas menunjukkan bahwa pemberian arang pada perlakuan a_2k_3 (arang sekam padi 100 gram/polybag dan pupuk kandang kambing 150 gram/polybag) memberikan rerata jumlah polong tertinggi yaitu 42 buah. Sedangkan rerata jumlah polong terendah pada perlakuan a_3k_1 (150 gram/polybag arang sekam padi dan 50 gram/polybag pupuk kandang kambing) memiliki jumlah polong 25,78 buah.



Menurut Maryanto, dkk (2002), periode pembentukan polong dan pengisian polong sangat mempengaruhi hasil kedelai. Pembentukan dan pengisian polong sangat ditentukan oleh genetik tanaman yang berhubungan dengan kemampuan sumber asimilat dan tempat penumpukan pada tanaman (Riawati, dkk, 2016). Pada umumnya periode pengisian polong sangat dipengaruhi oleh unsur hara, air dan cahaya yang tersedia. Diduga pemberian pupuk kandang kambing memenuhi menjadi kebutuhan unsur hara yang mendukung pembentukan polong edamame.

Selain itu, unsur hara, air dan cahaya juga mendukung pertumbuhan tanaman edamame. Faktor tersebut sangat diperlukan untuk pertumbuhan tanaman edamame yang akan dialokasikan dalam bentuk bahan kering selama fase pertumbuhan, kemudian pada akhir fase vegetatif akan terjadi penimbunan hasil fotosintesis pada organ-organ tanaman seperti batang, buah dan biji. Jadi dengan terpenuhinya faktor-faktor di atas maka pembentukan dan pengisian polong akan baik. Hal ini diduga karena ketersediaan unsur hara merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat menentukan laju pertumbuhan tanaman (Gardner dkk. 1991).

5. Berat Segar Polong (gram)

Pengamatan berat segar polong dihitung pada umur 70 HST (akhir penelitian). Berat segar polong yang dihitung adalah dengan cara menimbang total polong yang dipanen. Analisis keragaman pengaruh arang sekam padi dan pupuk kandang kambing terhadap berat polong segar dapat dilihat pada Tabel 7 berikut ini :

Tabel 7. Analisis Keragaman Pengaruh Arang Sekam Padi Dan Pupuk Kandang Kambing Terhadap Berat Segar Polong Tanaman Edamame

Sumber (SK)	Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F hitung	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan		8	3425,39	428,17	3,02*	2,51	3,71
Faktor a		2	607,42	303,71	2,15 ^{tn}	3,55	6,01
Faktor k		2	2358,77	1179,39	8,33**	3,55	6,01
Interaksi (ak)		4	459,20	114,80	0,81 ^{tn}	2,93	4,58
Galat		18	2547,85	141,55			
Total		26	5.653,24				
KK			15,88%				

Sumber : Hasil Analisis Data (2023)

Keterangan : tn = Berpengaruh tidak nyata, ** = Berpengaruh sangat nyata

Hasil analisis keragaman pada Tabel 7 di atas menunjukkan bahwa interaksi perlakuan yang diberikan berpengaruh tidak nyata, namun pemberian pupuk kandang kambing berpengaruh nyata terhadap berat segar polong edamame. Rata-rata hasil pengamatan berat segar polong edamame setelah diuji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 8 berikut ini :

Tabel 8. Analisis Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kambing Terhadap Berat Segar Polong Tanaman Edamame (gram)

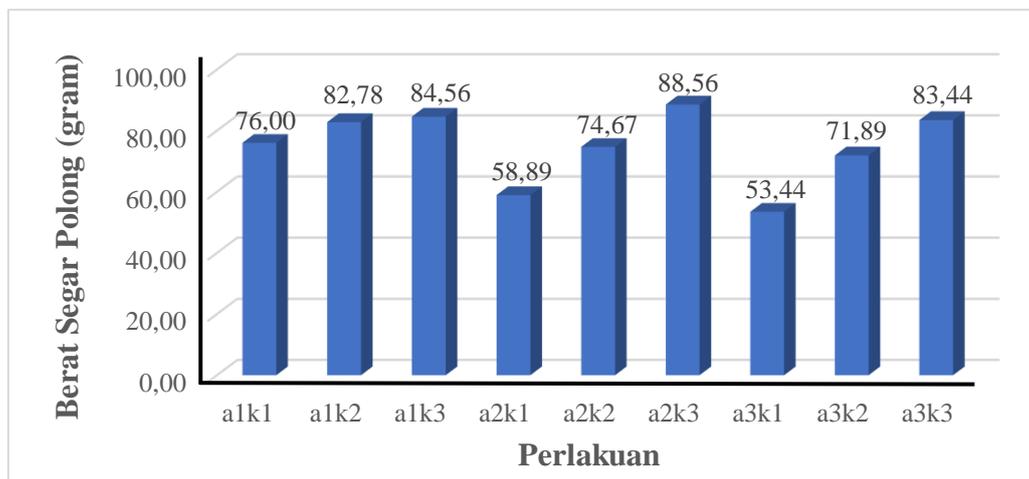
Perlakuan Pupuk Kandang Kambing	Rerata	Tanda Beda
k1	62,78	a
k2	76,44	ab
k3	85,52	b

BNJ 5% = 14,32

Sumber : Hasil Uji BNJ (2023)

Keterangan : - Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada tabel yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%
- Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada tabel, nyata berdasarkan uji BNJ 5%

Hasil uji BNJ pada tabel 8 di atas menunjukkan bahwa rerata berat segar polong perlakuan k_3 (pupuk kandang kambing 150 gram/polybag) memberikan hasil tertinggi yaitu 85,52 gram yang berbeda nyata terhadap perlakuan k_1 (pupuk kandang kambing 50 gram/polybag) dan berbeda tidak nyata pada perlakuan k_2 (pupuk kandang kambing 100 gram/polybag). Hasil terendah pada taraf perlakuan k_1 (pupuk kandang kambing 50 gram/polybag) menghasilkan berat segar polong sebanyak 62,78 gram. Selanjutnya untuk mengetahui rerata berat segar polong tanaman edamame dari berbagai kombinasi perlakuan arang sekam padi dan pupuk kandang kambing dapat dilihat pada Gambar 5 berikut ini :



Gambar 5. Rerata Berat Segar Polong (gram) Pada Berbagai Kombinasi Perlakuan Arang Sekam Padi Dan Pupuk Kandang Kambing

Berdasarkan Gambar 5 diatas menunjukan bahwa pemberian arang pada perlakuan a_2k_3 (arang sekam padi 100 gram/polybag dan pupuk kandang kambing 150 gram/polybag) memberikan rerata berat segar polong tertinggi yaitu 88,56 gram. Sedangkan rerata berat segar polong terendah pada perlakuan a_3k_1 (150 gram/polybag arang sekam padi dan 50 gram/polybag pupuk kandang kambing) menghasilkan berat segar polong 53,44 gram.

Menurut Permanasari, dkk.(2014) menyatakan bahwa apabila ketersediaan nitrogen berada dalam kondisi seimbang akan mengakibatkan pembentukan asam amino dan protein meningkat dalam pembentukan biji sehingga polong terisi penuh. Oleh sebab itu pemupukan fase reproduktif berpengaruh terhadap jumlah polong, polong isi, polong hampa, dan bobot polong. Berdasarkan hasil penelitian Suharjo (2001), menunjukan 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. Diperkuat oleh Hanum, (2010) yang menyatakan bahwa peningkatan nitrogen tanaman akan mempengaruhi laju serapan P, dan berakibat pada laju pengisian biji, dimana diketahui tanaman membutuh unsur hara N dan P yang tinggi untuk pembentukan bijinya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh arang sekam padi dan pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman edamame (*Glycine max* L. Merill) pada tanah aluvial dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Interaksi arang sekam padi dan pupuk kandang kambing menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), jumlah cabang (buah), jumlah polong (buah), dan berat segar polong (gram).

2. Perlakuan arang sekam padi sebagai faktor tunggal menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, jumlah polong dan berat segar polong.
3. Perlakuan pupuk kandang kambing sebagai faktor tunggal menunjukkan pengaruh nyata terhadap jumlah polong (buah) dan berat segar polong (gram). Perlakuan pupuk kandang kambing k₃ (150 g/polybag) merupakan dosis terbaik yang menghasilkan jumlah polong tertinggi sebanyak 40,63 buah dan berat segar polong tertinggi sebesar 88,56 gram.
4. Hasil tertinggi terdapat pada perlakuan a₂k₃ pada variabel tinggi tanaman dengan rerata (57,52 cm), variabel jumlah daun dengan rerata tertinggi (77,22 helai), variabel jumlah polong dengan rerata tertinggi (2,56) dan variabel berat segar polong dengan rerata tertinggi (88,56 gram). Perlakuan a₃k₂ dan a₃k₃ menghasilkan variabel jumlah cabang dengan rerata tertinggi (42,00).

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada kedua pembimbing saya serta saya juga mengucapkan banyak terimakasih atas bantuan bapak ibu akademik yang telah membantu dan mendukung saya selama melakukan penelitian sehingga peneliti telah menyelesaikan studinya tepat waktu.

REFERENSI

- Adisarwanto. 2015. kedelai budidaya dengan pemupukan yang efektif dan pengoptimalan peran bintil akar. Jakarta : Penebar Swadaya
- Badan Pusat Statistik. 2021. Data Analisis produktivitas Jagung dan Kedelai di Indonesia 2020. ISBN : 978-602-438-425-8 No. Publikasi: 05100.2103 Katalog: 5203029. 110 hal.
- Badan Pusat Statistik Kalimantan Barat. 2021. Kalimantan Barat Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Barat. Pontianak.
- Botanri, S. (2022). Peran bahan organik dalam mempertahankan dan perbaikan kesuburan tanah pertanian; review. *Jurnal Agrohut*, 13(1), 25-34.
- Fitri, (2018). Pengaruh Biochar Dan Kompos Kulit Kopi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Produksi Kedelai (*Glycine Max*, L). In *Prosiding Seminar Nasional Pertanian* (Vol. 1, No. 1).
- Karyaningsih S. (2012). Pemanfaatan limbah pertanian untuk mendukung peningkatan kualitas lahan dan produktivitas padi sawah. *Jurnal Buana Sains*. 12(2): 45–52.
- Kementerian Pertanian, (2020). Peluang ekspor tanaman edamame (*glycine max*(l.) merril).
- Kartika D. 2016. Peningkatan Ketersediaan Fosfor (P) Dalam Tanah Akibat Penambahan Arang Sekam Padi Dan Analisisnya Secara Spektrofotometri. Universitas Jember. Jawa Timur.
- Mulyadi, M., Hayat, E. S., & Andayani, S. (2022). Effect Of Compost and Trichoderma On Onion Growth And Yield. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 3(3), 5551-5560.
- Nurhadiah. (2021). Aplikasi Sekam Bakar Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Gembas (*Luffa acutangula*) Pada Tanah PMK. *PIPER*, 17(1), 29–35.
- Permanasari, I.,M. Irfan, dan Abizar.2014. Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycinemax*(L.)Merr) dengan Pemberian Rhizobiumdan Pupuk Urea pada Media Gambut. *JurnalAgroekoteknologi*5(1):29-34.
- Riawati.,Rasyad, A dan Wardati. 2016. Respon Empat Varietas Kedelai (*Glycine max* (L). Merril) Terhadap Pemberian Beberapa Dosis PupukFosfor.*JOM Faperta*. 3(1) : 1-12.
- Safitri, (2017). Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung (*Zea Mays* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*, 5(2), 75-79
- Setyawan, dkk. (2019). Pengaruh dosis pupuk kandang kambing terhadap hasil beberapa macam varietas tanaman kedelai (*glycine max* l). *Jurnal ilmiah agrineca*, 19(2), 47-54

- Shofi, Aina. Maya. (2017). Pengaruh dosis pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) pada kadar air tanah yang berbeda (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Syafrullah, S. (2015). Pengaruh takaran pupuk organik plus terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*glycine max* L. Merril). Klorofil: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian, 10(2), 101-105.
- Purba, o. S. (2022). Pengaruh pemberian arang sekam padi dan plant catalyst terhadap pertumbuhan, produksi dan serapan p kacang kedelai (*glycine max* (l.) Merril).
- Wulandhari, S. A. (2021). TA: identifikasi jenis serangga pada lahan tanaman kedelai edamame (*Glycine max* (L.) Merril) di teaching farm politeknik negeri lampung (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Lampung).