

Pengaruh Perbedaan Dosis Arang Sekam Padi dan Pupuk NPK 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Varietas Anjasmoro

Dida Dwi Maya^{1*}, Wagiono², Rika Yuyu Agustini³

^{1,2,3}Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. HS Ronggowaluyo, Teluk Jambe Timur, Kab Karawang 41361

*Corresponding author, email : 1910631090118@student.unsika.ac.id

ABSTRAK

The low production of local soybeans in Indonesia is caused by several factors, such as low soil fertility, the use of uncertified seeds, and unbalanced fertilization that it's not suitable for plant needs. This study aims to determine the NPK fertilizer 16:16:16 dose that provides the highest growth and yield for each dose of rice husk charcoal on Anjasmoro soybean plants. The research method used was an experimental method with Randomized Block Design (RBD) factorial, consisting of 9 treatments and repeated 3 times. The first factor was rice husk charcoal, consisting of 3 levels: a_0 (control), a_1 (10 ton ha^{-1}) and a_2 (20 ton ha^{-1}). The second factor was NPK 16:16:16 fertilizer, consisting of 3 levels: n_1 (150 kg ha^{-1}), n_2 (200 kg ha^{-1}), and n_3 (250 kg ha^{-1}). The data were analyzed using ANOVA to determine interaction then continued with DMRT test at 5% level. The results showed that there was an interaction between rice husk charcoal and NPK fertilizer on the number of leaves at 35 dap, number of seeds per plant, and weight of seeds per plant. The treatment of 20 ton ha^{-1} of rice husk charcoal and 250 kg ha^{-1} of NPK fertilizer yielded the highest result for number of leaves at 35 dap (28,89 leaves), number of seeds per plant (56,44 seeds), and seed weight per plant (5,74 g).

Keywords: growth, NPK, rice husk charcoal, soybean, yield

ABSTRAK

Rendahnya produksi kedelai lokal di Indonesia disebabkan oleh beberapa faktor, seperti rendahnya tingkat kesuburan tanah, penggunaan benih yang tidak bersertifikat serta pemupukan yang belum berimbang sehingga kurang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis pupuk NPK 16:16:16 yang memberikan pertumbuhan dan hasil tertinggi pada setiap dosis arang sekam padi terhadap tanaman kedelai varietas Anjasmoro. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial, terdiri dari 9 perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali. Faktor pertama yaitu arang sekam padi, terdiri dari 3 taraf: a_0 (kontrol), a_1 (10 ton ha^{-1}) dan a_2 (20 ton ha^{-1}). Faktor kedua yaitu pupuk NPK 16:16:16, terdiri dari 3 taraf: n_1 (150 kg ha^{-1}), n_2 (200 kg ha^{-1}) dan a_3 (250 kg ha^{-1}). Data dianalisis dengan ANOVA untuk menentukan interaksi dan dilanjutkan dengan uji DMRT taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara arang sekam padi dan pupuk NPK terhadap jumlah daun umur 35 HST, jumlah biji per tanaman dan bobot biji per tanaman. Perlakuan arang sekam padi 20 ton ha^{-1} dan pupuk NPK 250 kg ha^{-1} memberikan hasil tertinggi terhadap jumlah daun umur 35 HST (28,89 helai), jumlah biji per tanaman (56,44 biji), dan bobot biji per tanaman (5,74 g).

Kata kunci: arang sekam padi, hasil, kedelai, pertumbuhan, NPK

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) merupakan salah satu dari komoditas tanaman pangan yang dimanfaatkan sebagai penyedia bahan pangan dan bahan baku industri. Sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan perkembangan industri, maka kebutuhan biji kedelai sebagai bahan baku industri pun ikut meningkatkan. Akan tetapi, peningkatan tersebut tidak diimbangi dengan peningkatan produksi kedelai di Indonesia.

Berdasarkan data Kementerian Pertanian (2024), produksi kedelai nasional pada tahun 2023 mengalami peningkatan mencapai 349,099 ribu ton jika dibandingkan produksi kedelai pada tahun 2022 yang hanya mencapai 263,696 ribu ton. Sementara itu, kebutuhan kacang kedelai nasional tahun 2023 mencapai sekitar 2,7 juta ton. Tingginya tingkat kebutuhan kedelai yang tidak diiringi dengan peningkatan jumlah produksi kedelai nasional membuat Indonesia harus mengimpor kedelai sebesar 2,27 juta ton pada tahun 2023.

Rendahnya produksi kedelai lokal di Indonesia dapat disebabkan oleh banyak faktor, diantaranya seperti rendahnya tingkat kesuburan tanah, penggunaan benih yang tidak bersertifikat serta pemupukan yang belum berimbang dan tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman. Benih varietas unggul adalah salah satu teknologi utama yang mampu meningkatkan produktivitas kedelai, salah satunya dengan menggunakan varietas Anjasmoro yang memiliki potensi hasil tinggi yaitu berkisar 2,03 – 2,25 ton ha⁻¹ (Balai Pengujian Standar Instrumen Tanaman Aneka Kacang, 2024). Meskipun memiliki potensi hasil yang tinggi, kedelai varietas Anjasmoro tetap memerlukan dukungan lingkungan tumbuh dan ketersediaan unsur hara yang optimal untuk meningkatkan produktivitasnya.

Dukungan lingkungan tumbuh dan ketersediaan unsur hara tersebut dapat ditempuh dengan memperbaiki sifat-sifat tanah dan menambahkan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam fase vegetatif maupun generatif. Perbaikan sifat tanah dapat dilakukan dengan pemberian arang sekam padi, sedangkan penambahan unsur hara ke dalam tanah dengan pemberian pupuk NPK 16:16:16 yang mudah tersedia dan lebih cepat diserap oleh tanaman (Mitason *et al.*, 2024).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Wahyudi *et al.* (2023) menunjukkan bahwa pemberian arang sekam padi dapat memperbaiki struktur tanah Podsolik Merah Kuning (PMK) dan penambahan arang sekam padi juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah sehingga tanah menjadi gembur, aerasi tanah, drainase tanah serta bahan organik menjadi terdekomposisi dengan baik dan juga daya ikat tanah terhadap air meningkat. Selain sifat fisik tanah, berdasarkan hasil pengukuran pH meter pada tanah menunjukkan terjadi peningkatan pH dari pH tanah awal 5,38 dan setelah dilakukan pemberian arang sekam padi sebanyak 10 ton ha⁻¹ pH tanah meningkat menjadi 6,4.

Menurut Amalia *et al.* (2024) pemberian pupuk NPK dosis 200 kg ha⁻¹ memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman kacang panjang. Pengaruh tersebut menghasilkan panjang tanaman terbaik umur 21 – 70 HST, jumlah polong panen minggu 1 – 5, panjang polong dan berat polong per tanaman panen minggu 1 – 5.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan dosis pupuk NPK 16:16:16 yang memberikan pertumbuhan dan hasil tertinggi pada setiap dosis arang sekam padi terhadap tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) varietas Anjasmoro. Oleh karena itu, berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh perbedaan dosis arang sekam padi dan pupuk NPK 16:16:16, sehingga diperoleh dosis yang tepat untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) varietas Anjasmoro.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di *Greenhouse* Kampung Budaya yang bertempat di Jl. Kp. Budaya, Wadas, Kecamatan Telukjambe Timur, Kabupaten Karawang, Provinsi Jawa Barat,

41361. Penelitian berlangsung pada bulan September sampai dengan bulan Desember 2023.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih kedelai varietas Anjasmoro, tanah, arang sekam padi, air, pupuk NPK 16:16:16, dan pupuk kandang kambing. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah polybag ukuran 40 x 40 cm, cangkul, sendok semen, karung, terpal, meteran, gelas ukur, label tanaman, penggaris, ayakan, *hygrometer*, ajir, timbangan digital, oven, cawan, ember, gunting, kamera, dan alat tulis.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial, yaitu faktor arang sekam padi sebagai faktor pertama dan pupuk NPK 16:16:16 sebagai faktor kedua dengan masing-masing faktor memiliki 3 taraf dengan 3 kali ulangan, sehingga didapatkan 27 unit percobaan yang diamati.

Faktor 1 yaitu arang sekam padi (A) terdiri atas 3 taraf sebagai berikut:

$a_0 = 0 \text{ ton ha}^{-1}$ (kontrol)

$a_1 = 10 \text{ ton ha}^{-1}$

$a_2 = 20 \text{ ton ha}^{-1}$

Faktor 2 yaitu pupuk NPK 16:16:16 (N) terdiri dari 3 taraf sebagai berikut:

$n_1 = 150 \text{ kg ha}^{-1}$

$n_2 = 200 \text{ kg ha}^{-1}$

$n_3 = 250 \text{ kg ha}^{-1}$

Aplikasi arang sekam padi dilakukan 2 minggu sebelum tanam, sementara pengaplikasian pupuk NPK dilakukan pada saat tanam dan 20 HST. Data yang telah didapat dianalisis menggunakan uji F pada taraf 5%. Apabila hasil uji F untuk perlakuan dalam analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh nyata, maka untuk mengetahui pertumbuhan dan hasil paling baik, pengujian dilanjutkan dengan uji lanjut jarak berganda Duncan atau *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% (Gomez dan Gomez, 2010).

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), bobot brangkasan (g), jumlah polong per tanaman (buah), jumlah biji per tanaman (biji), bobot biji per tanaman (g) dan bobot 100 biji (g).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh nyata dari perbedaan dosis arang sekam padi dan pupuk NPK 16:16:16 terhadap tinggi tanaman kedelai umur 14, 21, 28, 35 dan 42 HST. Rataan tinggi tanaman kedelai dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman Kedelai Varietas Anjasmoro pada Umur 14 HST, 21 HST, 28 HST, 35 HST dan 42 HST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)				
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST
Arang Sekam Padi					
$a_0 = 0 \text{ ton ha}^{-1}$	18,21 a	28,51 a	38,89 a	50,10 a	60,46 a
$a_1 = 10 \text{ ton ha}^{-1}$	18,33 a	28,51 a	40,13 a	51,27 a	61,79 a
$a_2 = 20 \text{ ton ha}^{-1}$	18,15 a	27,68 a	40,24 a	51,17 a	66,02 a
Pupuk NPK 16:16:16					
$n_1 = 150 \text{ kg ha}^{-1}$	17,46 a	26,70 a	36,37 a	47,05 a	59,64 a
$n_2 = 200 \text{ kg ha}^{-1}$	18,47 a	29,81 a	41,16 a	51,22 a	61,29 a
$n_3 = 250 \text{ kg ha}^{-1}$	18,76 a	28,20 a	41,73 a	54,28 a	67,34 a

Keterangan: Nilai rata-rata pada setiap kolom yang sama dengan diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak

berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Hasil penelitian pada Tabel 1, menunjukkan bahwa secara mandiri perbedaan dosis arang sekam padi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai umur 14, 21, 28, 35, dan 42 HST. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian dosis arang sekam padi secara tunggal belum cukup efektif dalam merangsang pertumbuhan tinggi tanaman kedelai Anjasmoro. Hal ini diduga bahwa arang sekam padi hanya menyediakan unsur hara dalam jumlah terbatas dan bersifat *slow release* yang mana akan dilepaskan saat tanaman membutuhkannya.

Hasil penelitian pada Tabel 1, menunjukkan bahwa secara mandiri perbedaan dosis pupuk NPK tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai umur 14, 21, 28, 35, dan 42 HST. Hal ini diduga bahwa kondisi tanah yang digunakan pada percobaan memiliki pH yang masam sebesar 5,5, sehingga dengan pemberian dosis tertinggi pun pada pupuk NPK belum optimal dalam memenuhi kebutuhan hara untuk pertumbuhan tinggi tanaman kedelai varietas Anjasmoro.

Menurut Siswanto (2018) ketersediaan unsur hara sangat berkaitan dengan aktivitas ion H^+ atau pH dalam larutan tanah dengan menurunnya pH tanah, secara langsung meningkatkan kelarutan unsur Mangan (Mn), Seng (Zn), Tembaga (Cu) dan Besi (Fe). Pada pH kurang dari sekitar 5,5 tingkat toksisitas dari unsur Mn, Zn, atau Al (Aluminium) bertambah sehingga ketersediaan unsur Nitrogen (N), Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg) dan Sulfur (S) cenderung menurun seiring dengan menurunnya pH.

Sementara, pengaruh pH pada unsur P (fosfor) tidak terjadi secara langsung, namun terjadi karena ketersediaan unsur ini tergantung pada pembentukan unsur Al, Fe, Mn, dan Ca yang dipengaruhi oleh pH. Pada tanah masam unsur P akan bereaksi dengan ion Al dan Fe membentuk Al-P (aluminium fosfat) dan Fe-P (besi fosfat) yang sulit larut dalam air dan tidak dapat diserap oleh tanaman (Siswanto, 2018).

Jumlah Daun (helai)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perbedaan dosis arang sekam padi dan pupuk NPK 16:16:16 terhadap jumlah daun tanaman kedelai varietas Anjasmoro umur 35 HST. Rataan jumlah daun tanaman kedelai dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Interaksi antara Arang Sekam Padi dan Pupuk NPK 16:16:16 terhadap Jumlah Daun pada Umur 35 HST

Arang Sekam Padi (A)	Pupuk NPK 16:16:16 (helai)		
	n ₁	n ₂	n ₃
a ₀	23,00 b	29,22 a	29,78 a
	B	A	A
a ₁	27,89 a	28,22 a	18,33 b
	A	A	B
a ₂	25,56 b	26,78 a	28,89 a
	B	B	A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama (huruf kapital arah horizontal dan huruf kecil arah vertikal) tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Berdasarkan hasil analisis uji lanjut DMRT taraf 5% (Tabel 2) menunjukkan bahwa perlakuan arang sekam padi dan pupuk NPK memberikan pengaruh paling baik pada perlakuan tanpa arang sekam padi dan dosis pupuk NPK 250 kg ha⁻¹ (a₀n₃) terhadap jumlah daun tanaman kedelai Anjasmoro umur 35 HST dengan jumlah daun sebanyak 29,78 helai. Perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan a₀n₂, a₁n₁, a₁n₂ dan a₂n₃.

Hal ini diduga nutrisi tanaman seperti unsur hara N, P dan K yang dihasilkan dari

pengaplikasian pupuk NPK langsung tersedia dan mudah diserap oleh tanaman, sehingga perlakuan tanpa arang sekam padi (kontrol) terhadap jumlah daun umur 35 HST tidak menunjukkan perbedaan nyata dengan perlakuan pemberian arang sekam padi. Hal ini sesuai dengan Susana *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa kandungan unsur hara yang ada pada pupuk NPK sangat cepat diserap oleh tanaman, dikarenakan sebagian Nitrogen yang terkandung berbentuk NO_3 (Nitrat) yang mana langsung dapat tersedia untuk tanaman.

Menurut Idaryani dan Warda (2018), unsur hara N sangat berpengaruh pada pertumbuhan vegetatif tanaman seperti pertumbuhan pada daun, batang dan akar tanaman. Adapun jumlah dosis yang diberikan juga akan ikut mempengaruhi jumlah unsur hara yang akan tersedia bagi tanaman. Pernyataan tersebut sejalan dengan studi yang dilakukan Suryanto *et al.* (2017), bahwa kandungan hara terutama nitrogen lebih tinggi dapat memaksimalkan pertumbuhan tanaman salah satunya pada parameter jumlah daun.

Bobot Brangkas (g)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh nyata dari perbedaan dosis arang sekam padi dan pupuk NPK 16:16:16 terhadap bobot brangkas tanaman kedelai varietas Anjasmoro. Rataan bobot brangkas tanaman kedelai dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Bobot Brangkas Tanaman Kedelai Varietas Anjasmoro

Perlakuan	Bobot Brangkas (g)
Arang Sekam Padi	
$a_0 = 0 \text{ ton ha}^{-1}$	45,92 a
$a_1 = 10 \text{ ton ha}^{-1}$	52,04 a
$a_2 = 20 \text{ ton ha}^{-1}$	53,07 a
Pupuk NPK 16:16:16	
$n_1 = 150 \text{ kg ha}^{-1}$	45,07 a
$n_2 = 200 \text{ kg ha}^{-1}$	47,67 a
$n_3 = 250 \text{ kg ha}^{-1}$	58,29 a

Keterangan: Nilai rata-rata pada setiap kolom yang sama dengan diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Hal ini diduga bahwa bobot brangkas berkorelasi positif dengan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah polong, jumlah biji dan bobot biji per tanaman, sehingga bobot brangkas yang dihasilkan tidak berbeda nyata dan hasil yang didapat berada di bawah deskripsi varietas Anjasmoro. Menurut Yuniarti *et al.* (2020) ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam kondisi yang memadai akan membuat metabolisme tanaman berjalan optimal yang mengarah pada pembentukan protein, enzim, hormon, dan karbohidrat sehingga terjadi pembesaran, pemanjangan dan pembelahan sel pun akan berlangsung dengan cepat. Dalam bukunya, Gardner *et al.* (1991) memaparkan bahwa pertumbuhan suatu tanaman berkaitan dengan ketersediaan unsur hara dalam tanah yang diserap oleh akar sehingga memengaruhi bobot basah suatu tanaman.

Jumlah Polong per Tanaman (buah)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perbedaan dosis arang sekam padi dan pupuk NPK 16:16:16 terhadap jumlah polong tanaman kedelai varietas Anjasmoro. Perlakuan arang sekam padi tidak menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap jumlah polong tanaman kedelai, sementara itu perlakuan pupuk NPK 16:16:16 menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap jumlah polong tanaman kedelai. Rataan jumlah polong tanaman kedelai dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Jumlah Polong Tanaman Kedelai Varietas Anjasmoro

Perlakuan	Jumlah Polong (buah)
Arang Sekam Padi	
$a_0 = 0 \text{ ton ha}^{-1}$	23,63 a
$a_1 = 10 \text{ ton ha}^{-1}$	19,33 a
$a_2 = 20 \text{ ton ha}^{-1}$	21,92 a
Pupuk NPK 16:16:16	
$n_1 = 150 \text{ kg ha}^{-1}$	16,74 b
$n_2 = 200 \text{ kg ha}^{-1}$	23,63 a
$n_3 = 250 \text{ kg ha}^{-1}$	24,52 a

Keterangan: Nilai rata-rata pada setiap kolom yang sama dengan diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Hasil penelitian pada Tabel 4 menunjukkan bahwa perbedaan dosis arang sekam padi secara mandiri tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah polong tanaman kedelai varietas Anjasmoro. Hal ini diduga bahwa pemberian pupuk NPK lebih memengaruhi dalam meningkatkan jumlah polong tanaman kedelai varietas Anjasmoro. Menurut Ariyanti *et al.* (2017), arang sekam padi digunakan bukan dimaksudkan untuk menggantikan penggunaan pupuk anorganik secara keseluruhan, melainkan untuk meningkatkan efisiensi serapan hara dari pupuk anorganik.

Pada Tabel 4 perbedaan dosis pupuk NPK 16:16:16, menunjukkan pengaruh nyata terhadap jumlah polong tanaman kedelai varietas Anjasmoro. Dosis pupuk NPK n_3 (250 kg ha⁻¹) memberikan jumlah polong terbaik yaitu sebanyak 24,52 polong tidak berbeda nyata dengan perlakuan n_2 (200 kg ha⁻¹) yaitu 23,63 buah, namun berbeda nyata dengan taraf n_1 (150 kg ha⁻¹). Hal ini diperkirakan unsur hara dalam pupuk NPK mampu mencukupi dan tersedia untuk tanaman kedelai. Semakin tinggi dosis pupuk NPK yang diberikan maka tanaman kedelai akan lebih banyak menyerap nutrisi yang kemudian terjadi peningkatan pada jumlah polong tanaman kedelai.

Menurut Gulo *et al.* (2022) unsur nitrogen, fosfat, dan kalium memiliki fungsinya masing-masing pada tanaman yang sama pentingnya bagi pertumbuhan baik pada fase vegetatif maupun pada fase generatif. Pada tanaman kedelai, untuk pembentukan polong membutuhkan banyak unsur N (Tambunan *et al.*, 2022). Apabila ketersediaan unsur N dalam keadaan seimbang maka pembentukan asam amino dan protein pun akan meningkat dalam pembentukan biji akibatnya polong terisi penuh (Suharjo, 2001 dalam Yusdian *et al.*, 2023).

Dobermann dan Fairhurst (2000), unsur P berfungsi untuk mempercepat maupun meningkatkan hasil dari perkembangan akar, jumlah cabang, awal pembungaan maupun untuk pemasakan. Sementara itu, unsur K memiliki fungsi untuk merangsang kesuburan jumlah polong per tanaman, persentase polong isi, dan bobot 100 biji. Nilahayati dan Purba (2021) menambahkan, semakin tinggi unsur K maka pembentukan dan pengisian polong akan semakin berjalan sempurna.

Jumlah Biji per Tanaman (biji)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perbedaan dosis arang sekam padi dan pupuk NPK 16:16:16 terhadap jumlah biji tanaman kedelai varietas Anjasmoro. Rataan jumlah biji tanaman kedelai dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Interaksi antara Arang Sekam Padi dan Pupuk NPK 16:16:16 terhadap Jumlah Biji Tanaman Kedelai Varietas Anjasmoro

Arang Sekam Padi (A)	Pupuk NPK 16:16:16 (biji)		
	n_1	n_2	n_3

a ₀	39,44 a A	33,78 b A	38,55 b A
a ₁	21,00 b C	47,11 a A	37,78 b B
a ₂	26,44 b C	36,11 b B	56,44 a A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama (huruf kapital arah horizontal dan huruf kecil arah vertikal) tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Berdasarkan hasil analisis uji lanjut DMRT taraf 5% (Tabel 5) menunjukkan bahwa pemberian arang sekam padi dan pupuk NPK memberikan pengaruh paling baik pada perlakuan arang sekam padi dosis 20 ton ha⁻¹ dengan pupuk NPK 16:16:16 dosis 250 kg ha⁻¹ (a₂n₃). Interaksi tersebut memberikan hasil jumlah biji paling baik yaitu 56,44 biji tidak berbeda nyata dengan perlakuan a₀n₁ (39,44 biji) dan a₁n₂ (47,11 biji) namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Meskipun jumlah biji yang dihasilkan belum optimal, namun perlakuan dosis arang sekam padi 20 ton ha⁻¹ dengan pupuk NPK 250 kg ha⁻¹ mampu memperbaiki kesuburan tanah menjadi lebih baik sehingga dapat meningkatkan jumlah biji per tanaman yang lebih baik.

Semakin banyak pemberian arang sekam padi maka semakin banyak pemberian bahan pembenah tanah yang dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah dan mampu meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) di dalam tanah, sehingga unsur hara yang terjerap di dalam tanah akan tersedia untuk pertumbuhan dan mampu meningkatkan jumlah biji kedelai Anjasmoro. Hal ini didukung oleh penelitian Liang *et al.* (2006) yang menyatakan bahwa arang sekam padi dapat meningkatkan KTK di dalam tanah, sehingga tanah lebih mampu dalam menahan unsur hara. Cheng *et al.* (2006) menambahkan, bahwa dengan adanya peningkatan KTK tanah, nantinya akan menurunkan kejenuhan Al dan Fe sehingga unsur hara P dan K dapat diserap oleh akar dan membantu dalam proses pembentukan biji tanaman tanaman kedelai.

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Chabi *et al.* (2021), disebutkan bahwa hasil biji tanaman kedelai meningkat seiring dengan peningkatan kadar nitrogen, fosfor, dan kalium yang diberikan pada tanaman. Menurut Silalahi dan Tyasmoro (2020), unsur hara yang diserap oleh tanaman akan dimanfaatkan untuk aktifitas fotosintesis yang dapat menghasilkan karbohidrat sehingga hasil pada jumlah biji akan meningkat. Ketersediaan unsur hara mineral terutama nitrogen, fosfor, dan kalium berperan penting untuk mempengaruhi proses pembentukan biji.

Bobot Biji per Tanaman (g)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perbedaan dosis arang sekam padi dan pupuk NPK 16:16:16 terhadap bobot biji tanaman kedelai varietas Anjasmoro. Rataan bobot biji per tanaman kedelai dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Interaksi antara Arang Sekam Padi dan Pupuk NPK 16:16:16 terhadap Bobot Biji Tanaman Kedelai Varietas Anjasmoro

Arang Sekam Padi (A)	Pupuk NPK 16:16:16 (g)		
	n ₁	n ₂	n ₃
a ₀	3,86 a A	3,94 b A	3,46 b A
a ₁	1,91 c C	4,74 a A	3,93 b B
a ₂	2,79 b C	3,73 b B	5,74 a A

Arang Sekam Padi (A)	Pupuk NPK 16:16:16 (g)		
	n ₁	n ₂	n ₃
a ₀	3,86 a A	3,94 b A	3,46 b A
a ₁	1,91 c C	4,74 a A	3,93 b B
a ₂	2,79 b C	3,73 b B	5,74 a A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama (huruf kapital arah horizontal dan huruf kecil arah vertikal) tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Berdasarkan hasil analisis uji lanjut DMRT taraf 5% (Tabel 6) menunjukkan bahwa perlakuan arang sekam padi dan pupuk NPK memberikan pengaruh paling baik pada perlakuan arang sekam padi sebanyak 20 ton ha⁻¹ dengan pupuk NPK sebanyak 250 kg ha⁻¹ (a₂n₃). Interaksi pada perlakuan tersebut menghasilkan bobot biji paling baik sebesar 5,74 gram per tanaman, tidak berbeda nyata dengan perlakuan a₀n₁ (kontrol dan 150 kg ha⁻¹) dan a₁n₂ (10 ton ha⁻¹ dan 200 kg ha⁻¹) namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini mengisyaratkan meskipun bobot biji per tanaman yang dihasilkan masih di bawah deskripsi varietas tanaman kedelai Anjasmoro, namun kombinasi kedua bahan tersebut membuat kondisi tanah menjadi lebih baik yang membuat unsur hara lebih tersedia di dalam tanah untuk menghasilkan biji yang kemudian berdampak pada peningkatan bobot biji per tanaman.

Sejalan dengan Junianto *et al.* (2022) bahwa arang sekam padi yang diaplikasikan ke tanah menyebabkan fosfor lebih tersedia dalam tanah sehingga menghasilkan biji dan meningkatkan bobot biji per tanaman. Menurut Pandiangan *et al.* (2017), suplai asimilat yang cukup pada saat fase pengisian biji disebabkan karena meningkatnya distribusi asimilat dari bagian daun dan batang menuju ke bagian polong untuk proses pengisian biji. Selain itu, bobot biji dipengaruhi dengan tersedianya kalium di dalam tanah. Kalium yang digunakan pada tanaman berfungsi sebagai aktivator enzim dalam proses fotosintesis untuk membantu translokasi fotosintat dari daun ke tempat penyimpanan polong yang mana dapat meningkatkan karbohidrat dan gula dalam buah dan biji tanaman kedelai sehingga lebih berisi dan padat (Rosmarkam dan Yuwono, 2002 dalam Ferdinand *et al.* 2020).

Bobot 100 Biji (g)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perbedaan dosis arang sekam padi dan pupuk NPK 16:16:16 terhadap bobot 100 biji tanaman kedelai. Perlakuan arang sekam padi dan pupuk NPK 16:16:16 secara mandiri menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap bobot 100 biji tanaman kedelai. Rataan bobot 100 biji tanaman kedelai dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata Bobot 100 Biji Tanaman Kedelai Varietas Anjasmoro

Perlakuan	Bobot 100 Biji (g)
Arang Sekam Padi	
$a_0 = 0 \text{ ton ha}^{-1}$	9,48 a
$a_1 = 10 \text{ ton ha}^{-1}$	9,41 a
$a_2 = 20 \text{ ton ha}^{-1}$	9,80 a
Pupuk NPK 16:16:16	
$n_1 = 150 \text{ kg ha}^{-1}$	9,02 a
$n_2 = 200 \text{ kg ha}^{-1}$	9,70 a
$n_3 = 250 \text{ kg ha}^{-1}$	9,98 a

Keterangan: Nilai rata-rata pada setiap kolom yang sama dengan diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Berdasarkan deskripsi BPSI TAKA (2024) varietas Anjasmoro memiliki hasil bobot 100 biji sebesar 14,8 – 15,3 gram, yang mana termasuk ke dalam karakteristik biji berukuran besar. Hasil dari percobaan didapatkan bahwa bobot 100 biji pada tiap dosis arang sekam padi dan pupuk NPK tergolong rendah masih di bawah deskripsi varietas. Hapsoh *et al.* (2023) memaparkan bahwa bobot 100 biji tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara serta kemampuan tanaman itu sendiri dalam menyerapnya. Pada penelitiannya yang lain, Hapsoh *et al.* (2019) memaparkan apabila unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor, dan kalium tersedia secara cukup akan mengoptimalkan pertumbuhan tanaman terutama pada fase generatif. Menurut Waluyo dan Suharto (1990) dalam Pandiangan dan Rasyad (2017), fotosintat yang dihasilkan setelah fase pembungaan ditranslokasikan untuk proses pengisian biji, fotosintat yang terbentuk maupun yang tersimpan selama pengisian biji nantinya dapat digunakan untuk meningkatkan bobot biji. Menurut Syaifudin *et al.* (2018) semakin tinggi jumlah biji per tanaman maka akan meningkatkan hasil bobot biji per tanaman dan juga bobot 100 biji.

KESIMPULAN

Terdapat interaksi antara pemberian arang sekam padi dengan dosis pupuk NPK 16:16:16 terhadap jumlah daun umur 35 HST, serta pada jumlah biji per tanaman dan bobot biji per tanaman kedelai varietas Anjasmoro. Namun, tidak terdapat interaksi terhadap parameter lainnya. Pupuk NPK 16:16:16 dosis 250 kg ha⁻¹ memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman tertinggi pada parameter jumlah daun umur 35 HST, jumlah biji per tanaman dan bobot biji per tanaman pada perlakuan arang sekam padi dosis 20 ton ha⁻¹ yaitu 28,89 helai, 56,44 biji dan 5,74 g.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Karawang atas fasilitas selama kegiatan penelitian di *Greenhouse* Kampung Budaya Karawang.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, A. P., Moeljani, I. R., & Muliarti, S. (2024). Pengaruh Pupuk Bokashi Kotoran Sapi dan Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *RADIKULA: Jurnal Ilmu Pertanian*, 3(1), 16–27.
- Ariyanti, M., Soleh, M. A., & Maxiselly, Y. (2017). Respon Pertumbuhan Tanaman Aren (*Arenga pinnata* merr.) dengan Pemberian Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik Berbeda Dosis. *Jurnal Kultivasi*, 16(1), 271–278.
- BPSI TAKA. (2024). *Deskripsi Varietas Unggul Kedelai 1918 – 2022*. Balai Pengujian Standar

- Instrumen Tanaman Aneka Kacang (BPSI TAKA).
- Cheng, C. H., Lehmann, J., Thies, J. E., Burton, S. D., & Engelhard, M. H. (2006). Oxidation of Black Carbon by Biotic and Abiotic Processes. *Organic Geochemistry*, 37, 1477–1488. <https://doi.org/10.1016/j.orggeochem.2006.06.022>
- Dobermann, A., & Fairhurst, T. (2000). *Rice: Nutrient Disorders and Nutrient Management* (First Edit). International Rice Research Institute (IRRI)-Potash & Phosphate Institute (PPI)-Potash & Phosphate Institute of Canada (PPIC). http://books.irri.org/9810427425_content.pdf
- Ferdinand, Yulia, A. E., & Isnaini. (2020). Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Terhadap Pemberian Biochar dan Pupuk NPK. *JOM Faperta*, 7(2), 1–15.
- Gardner, F. P., Pearce, R. B., & Mitchell, R. L. (1991). *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Universitas Indonesia Press Salemba.
- Gomez, K. A., & Gomez, A. A. (2010). *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian* (Edisi Kedua). Universitas Indonesia Press.
- Gulo, Y. S. K., Halawa, E., & Manurung, A. I. (2022). Pengaruh Pemberian Pupuk NPK dan Jumlah Biji Per-Tiap Lubang Tanam yang Mempengaruhi Pertumbuhan serta Produksi Kacang Tanah Varietas Tasia I (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal Agrotekda*, 6(2), 21–40. <https://doi.org/10.46930/ojsuda.v28i3.813>
- Hapsoh, Dini, I. R., & Muttakin, A. (2023). Pemberian Bahan Organik, Mikrob Selulolitik dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal Agrium*, 20(3), 194–203. <https://doi.org/10.29103/agrium.v20i3.12836>
- Hapsoh, Wardati, & Hairunisa. (2019). Pengaruh Pemberian Kompos dan Pupuk NPK terhadap Produktivitas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Jurnal Agronomi Indonesia*, 47(2), 149–155. <https://doi.org/10.24831/jai.v47i2.25794>
- Idaryani, & Warda. (2018). Kajian Pemanfaatan Pupuk Organik Cair untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Cabai. *Jurnal Biocelbes*, 12(3), 87–105.
- Junianto, I. D. R., Redjeki, E. S., & Jumadi, R. (2022). Pertumbuhan dan Hasil Kacang Bambara (*Vigna subterranea* (L.) Verdc) pada Pemberian Pupuk NPK dan Arang Sekam Padi. *Jurnal Tropicrops*, 5(2), 140–150.
- Kementerian Pertanian. (2024). *Analisis Kinerja Perdagangan Kedelai Semester II 2024*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian.
- Liang, B., Lehmann, J., Solomon, D., Kinyangi, J., Grossman, J., Skjemstad, J. O., Thies, J., Luizao, F. J., Petersen, J., & Neves, E. G. (2006). Black Carbon Increases Cation Exchange Capacity in Soils. *Soil Science Society of Amerika Journal*, 70, 1719–1730. <https://doi.org/10.2136/sssaj2005.0383>
- Mitason, D., Sari, W., Putri, S. D., Fevria, R., & Marni, Y. (2024). Pengaruh Pemberian Pupuk NPK dan Media Arang Sekam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Agroplasma*, 11(2), 467–473. <https://doi.org/10.36987/agroplasma.v11i2.6228>
- Nilahayati, & Purba, H. S. (2021). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Kedelai Berumur Genjah. *Jurnal Lentera*, 5(2), 61–68.
- Pandiangan, D. N., & Rasyad, A. (2017). Komponen Hasil dan Mutu Biji Beberapa Varietas Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) yang Ditanam pada Empat Waktu Aplikasi Pupuk Nitrogen. *JOM Faperta*, 4(2), 1–14.
- Silalahi, S. H., & Tyasmoro, S. Y. (2020). Uji Efektivitas Pupuk Organik Cair pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Besar (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 8(3), 321–328.
- Siswanto, B. (2018). Sebaran Unsur Hara N, P, K dan pH dalam Tanah. *Buana Sains*, 18(2), 109–124.

- Suryanto, A., Hamid, A., & Damaiyanti, D. R. . (2017). Effectiveness of Biofertilizer on Growth and Productivity of Eggplant (*Solanum melongena* L.). *Journal of Advanced Agricultural Technologies*, 4(4), 368–371. <https://doi.org/10.18178/joaat.4.4.368-371>
- Susana, Jumini, & Hayati, M. (2022). Pengaruh Dosis Pupuk NPK dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Wortel (*Daucus carota* L.). *Jurnal Floratek*, 17(1), 9–18.
- Syaifudin, M., Suminarti, N. E., & Nugroho, A. (2018). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) pada Berbagai Kombinasi Pupuk N dan P. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(8), 1851–1858. <https://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/849/872>
- Tambunan, S., Sebayang, N. S., Marlina, N., Rompas, J. P., Rosmiah, & Aminah, I. S. (2022). Uji Beberapa Varietas Kedelai dengan Pupuk Organik di Tanah Ultisol Kabupaten Aceh Tenggara. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 22(3), 258–266. <https://doi.org/10.25181/jppt.v22i3.2178>
- Wahyudi, D., Susana, R., & Zulfita, D. (2023). Pengaruh Arang Sekam Padi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau Pada Tanah Podsolik Merah Kuning. *Jurnal Pertanian Agros*, 25(2), 1299–1307.
- Yuniarti, A., Solihin, E., & Putri, A. T. A. (2020). Aplikasi Pupuk Organik dan N, P, K terhadap pH Tanah, P-tersedia, serapan P, dan Hasil Padi Hitam (*Oryza sativa* L.) pada Inceptisol. *Kultivasi*, 19(1), 1040–1046.
- Yusdian, Y., Minangsih, D. M., & Herawati, D. (2023). Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk NPK (15:15:15) dan KCL terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Edamame (*Glycine max* (L.) Merrill) Varietas Ryoko-75. *Jurnal Ilmiah Pertanian: Agro Tatanen*, 5(1), 12–18.