

**Research Article**

## **Respons Tiga Varietas Kacang Hijau terhadap Aplikasi Pupuk Boron dengan Dosis Bervariasi**

### ***Response of Three Varieties of Green Beans to Boron Fertilizer Application with Varied Doses***

**Miranti Sari Fitriani<sup>1\*</sup>, Arzita<sup>1</sup>, Nyimas Myrna Elsa Fathia<sup>1</sup>, Sosiawan Nusifera<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi,  
Kampus Pinang Masak, Jln. Raya Jambi – Ma. Bulian, KM 15, Kab. Muaro Jambi, Indonesia*

Received: August 21, 2023 /Received in revised : June 26, 2025/ Accepted: August 19, 2025

**ABSTRACT**

Boron is a micronutrient that plays an important role in plant growth and development. This research aims to determine the response of several varieties to the application of different doses of boron fertilizer and to obtain the best dose for each variety. The experiment was arranged in a randomized block design with a two-factor factorial pattern with two replications. The first factor is three varieties of green beans (Kutilang, Vima 2, Sampoeng) and the second is five levels of boron fertilization doses ( $0 \text{ kg ha}^{-1}$ ,  $1,5 \text{ kg ha}^{-1}$ ,  $3,0 \text{ kg ha}^{-1}$ ,  $4,5 \text{ kg ha}^{-1}$ ,  $6,0 \text{ kg ha}^{-1}$ ). The variables observed are growth, yield and yield components variables. Data were analyzed using analysis of variance and Duncan's test, each at the 5% level. The optimum dose for each variety was obtained through second order (quadratic) regression analysis. The results show that there are differences in the response between the three varieties to boron fertilizer in the variable seed weight per plant. The influence of varieties can be seen independently on all variables, the influence of boron fertilizer has an independent influence on all variables except the number of primary branches. The optimum dose of boron for the kutilang variety is  $2,39 \text{ kg ha}^{-1}$ , the Vima 2 variety is  $3,36 \text{ kg ha}^{-1}$ , and Sampoeng,  $3,19 \text{ kg ha}^{-1}$ .

**Keywords:** Boron; Fertilizer; Green bean; Response; Varieties.

**ABSTRAK**

Boron merupakan salah satu unsur mikronutrien yang berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Penelitian ini bertujuan mengetahui respons beberapa varietas terhadap aplikasi pemupukan boron berbeda dosis serta mendapatkan dosis terbaik pada tiap-tiap varietas. Percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok pola faktorial dua faktor dengan dua ulangan. Faktor pertama adalah tiga varietas kacang hijau (Kutilang, Vima 2, Sampoeng) dan yang kedua adalah lima taraf dosis pemupukan boron ( $0 \text{ kg ha}^{-1}$ ,  $1,5 \text{ kg ha}^{-1}$ ,  $3,0 \text{ kg ha}^{-1}$ ,  $4,5 \text{ kg ha}^{-1}$ ,  $6,0 \text{ kg ha}^{-1}$ ). Variabel yang diamati adalah variabel pertumbuhan, hasil dan komponen hasil. Data dianalisis dengan analisis varians dan uji Duncan, masing-masing pada taraf 5%. Dosis optimum bagi tiap-tiap varietas diperoleh melalui analisis regresi berordo dua (kuadratik). Hasil memperlihatkan bahwa terdapat perbedaan respons antara tiga varietas terhadap pupuk boron pada variabel bobot biji per tanaman. Pengaruh varietas secara mandiri terlihat pada semua variabel, pengaruh pupuk boron berpengaruh secara mandiri pada semua variabel kecuali jumlah cabang primer. Dosis optimum boron untuk varietas kutilang adalah  $2,39 \text{ kg ha}^{-1}$  varietas Vima 2 adalah  $3,36 \text{ kg ha}^{-1}$ , dan Sampoeng,  $3,19 \text{ kg ha}^{-1}$ .

**Kata kunci:** Boron; Kacang hijau; Pupuk; Respons; Varietas.

\*Korespondensi Penulis.

E-mail: [miranti\\_sari@unja.ac.id](mailto:miranti_sari@unja.ac.id) (MS Fitriani)

DOI: <https://doi.org/10.33019/5201xp87>

## 1. Pendahuluan

Kacang hijau merupakan tanaman kacang-kacangan yang berperan penting dalam pemenuhan kebutuhan protein nabati di berbagai belahan dunia. Walaupun tidak sepopuler kedelai, tingkat konsumsi kacang hijau cukup tinggi dan menunjukkan adanya peningkatan setiap tahunnya. Konsumsi kacang hijau pada tahun 2023 sebanyak 245.000 ton dan sebanyak 172.000 ton dipenuhi dari impor (Sekretariat Jenderal - Kementerian Pertanian, 2023). Kacang hijau banyak disukai karena kandungan lemaknya yang relatif rendah dibandingkan dengan jenis kacang-kacangan lainnya, selain itu juga mudah dicerna dan mengandung vitamin B1 yang dapat mencegah penyakit beri-beri (Poehlman, 1991; Sehrish *et al.*, 2022).

Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan semakin beragamnya jenis makanan hasil olahan kacang hijau, tingkat konsumsi dan kebutuhan kacang hijau pun meningkat, namun peningkatannya belum diimbangi dengan peningkatan produksi, maka diperlukan berbagai upaya. Secara umum, peningkatan produksi dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu ekstensifikasi (peningkatan produksi melalui perluasan areal tanam) dan intensifikasi (peningkatan produksi tanaman melalui perbaikan teknologi budidaya dengan tujuan meningkatkan produktivitas tanaman).

Kesuburan tanah merupakan salah satu faktor pembatas penting bagi produktivitas tanaman. Kesuburan fisika, kimia, dan biologi tanah merupakan aspek yang menentukan kualitas tanah sebagai daya dukung bagi pertumbuhan yang optimal (Patel *et al.*, 2022). Provinsi Jambi merupakan wilayah yang mayoritas lahannya berordo ultisol, suatu ordo tanah yang memiliki tingkat kesuburan yang rendah baik kesuburan fisika, kimia, maupun biologi, yaitu sekitar 2.726.633 ha atau 53,46 % dari luas wilayah (Dinas Pertanian Tanaman Pangan Propinsi Jambi, 2008). Oleh karena itu, untuk meningkatkan produktivitas tanaman diperlukan berbagai masukan (input) agar kesuburan tanah dapat diperbaiki.

Pemupukan merupakan salah satu upaya pemberian masukan (input) pada tanaman. Pada dasarnya pemupukan dilakukan untuk mencukupi kebutuhan hara tanaman baik itu hara makro maupun mikro. Dalam paket budidaya standar pada tanaman kacang hijau, umumnya pemupukan yang diberikan hanyalah berupa unsur hara makro saja. Padahal, ketidak hadiran atau kekurangan unsur mikro juga akan berdampak pada penurunan hasil dan kualitas hasil. Salah satu unsur hara mikro yang

cukup penting bagi pertumbuhan tanaman adalah Boron (Mukherjee dan Bordolui, 2022).

Boron merupakan salah satu hara mikro yang harus tersedia bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang normal. Boron memiliki peran penting dalam proses pembungaan dan pembuahan, meningkatkan hasil dan kualitas tanaman (Kumar, *et al.*, 2018; Thapa *et al.*, 2021). Sayangnya, boron sejauh ini dikenal sebagai salah satu unsur yang umumnya jarang dijumpai dalam jumlah yang cukup di tanah (Zahid *et al.*, 2022). Bahkan di beberapa negara seperti China, India, Nepal, dan Bangladesh, defisiensi boron dalam tanah merupakan penyebab utama reduksi hasil tanaman (Thakur *et al.*, 2023). Secara umum, defisiensi unsur boron terlihat nyata pada tanah-tanah bertekstur ringan, dan pH tinggi, dan di areal bercurah hujan tinggi (Thakur *et al.*, 2023). Telah dilaporkan bahwa defisiensi boron pada tanaman legum secara drastis menurunkan nodulasi, pertumbuhan dan hasil akibat kurangnya suplai asimilat ke bakteri nodul akar dan tidak cukupnya hasil konversi dari pati ke gula-gula terlarut (Zahid *et al.*, 2022). Selain itu, pada kondisi defisiensi boron, pertumbuhan awal bibit terganggu dan persentase kecambah abnormal cukup besar (Qiaohong *et al.* 2016; Cheng *et al.*, 2021).

Besarnya respons terhadap pemupukan boron sangat bervariasi di antara berbagai jenis tanaman, varietas dalam tanaman dan jenis tanah yang berbeda untuk tanaman yang sama. (Kumar *et al.*, 2018). Hasil-hasil penelitian terhadap efek pemupukan boron bervariasi bergantung pada status hara boron yang ada pada areal yang digunakan. Pada tanaman legum, pemupukan boron meningkatkan pembentukan polong dan hasil biji. Tania *et al.* (2019) dan Quddus *et al.* (2023) melaporkan bahwa pemupukan boron dengan dosis berturut turut  $1 \text{ kg ha}^{-1}$  dan  $1,5 \text{ kg ha}^{-1}$  memberikan hasil tertinggi pada tanaman kacang hijau di Bangladesh. Sejalan dengan itu, Maqbool *et al.*, (2018) juga melaporkan aplikasi boron pada dosis  $4 \text{ kg ha}^{-1}$  meningkatkan hasil biji dan kadar protein biji kacang hijau pada kondisi yang tercekar kekurangan air.

Selain faktor teknik budidaya, faktor genetik juga merupakan penentu bagi daya hasil karena fenotipe suatu tanaman ber-gantung pada genotipe, lingkungan dan interaksi dari keduanya. Jika tidak terdapat interaksi antara genotipe dengan lingkungan, maka perbedaan yang disebabkan oleh genotipe pada berbagai lingkungan akan konstan (Xie dan Mosjidis, 1996). Penelitian sebelumnya memperoleh hasil bahwa pemberian kieserit dosis  $50 \text{ kg ha}^{-1}$  dapat meningkatkan hasil berbagai varietas kacang hijau. Hasil terbaik diperlihatkan oleh varietas Vima-5 dengan jumlah polong dan

hasil per tanaman tertinggi, dan bobot biji per tanaman terendah diperoleh dari varietas Vimil-1 dengan bobot 100 biji juga lebih rendah dari varietas lainnya (Buhaira et al, 2024). Oleh karena itu, adanya interaksi ini menyebabkan penampilan yang berbeda-beda dari suatu genotipe pada lingkungan yang berbeda. Pemupukan pada dasarnya merupakan salah satu bentuk lingkungan bagi individu tanaman, adanya interaksi genotipe dengan lingkungan dapat diartikan sebagai adanya perbedaan respons antar varietas yang berbeda terhadap aplikasi pemupukan boron. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis pemupukan boron yang terbaik untuk memperoleh pertumbuhan dan hasil yang optimal pada berbagai varietas kacang hijau di Provinsi Jambi.

## 2. Bahan dan Metode

Penelitian ini telah dilaksanakan di *Teaching and Research Farm* milik Fakultas Pertanian Universitas Jambi yang berlokasi di Desa Mendalo Indah, Kecamatan Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi. Lokasi penelitian terletak pada ketinggian kurang lebih 35 m dpl dengan ordo tanah ultisols. Penelitian ini dilaksanakan selama lima bulan dari April sampai dengan September 2021.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang disusun dalam rancangan acak kelompok pola faktorial yang diulang sebanyak dua kali. Faktor pertama adalah Kultivar kacang hijau yang terdiri atas tiga varietas yaitu:

$$v_1 = \text{'Kutilang'}$$

$$v_2 = \text{'Vima 2'}$$

$$v_3 = \text{'Sampoeng'}$$

Faktor kedua adalah aplikasi pemupukan boron yang terdiri atas 5 taraf dosis yaitu:

$$b_0 = 0 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$b_1 = 1,5 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$b_2 = 3,0 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$b_3 = 4,5 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$b_4 = 6,0 \text{ kg ha}^{-1}$$

Terdapat 60 unit percobaan. Ukuran petak percobaan adalah 2,4 x 1 m, jarak antar petakan dalam kelompok 50 cm, jarak antar ulangan 100 cm dengan jarak tanam 40 x 20 cm, sehingga terdapat 30 tanaman per petak. Pada setiap petak percobaan diambil 5 tanaman sampel secara acak

Analisis data variabel pengamatan dianalisis dengan analisis ragam univariat. Pembandingan rata-rata dilakukan dengan Uji Duncan (DNMRT) pada taraf  $\alpha_{0.05}$  (Steel dan Torrie, 1980). Dosis optimum aplikasi boron diperoleh melalui analisis regresi ordo du (kuadratik).

## 3. Hasil

Hasil analisis varians memperlihatkan bahwa terdapat pengaruh interaksi antara varietas dan pupuk boron berbeda dosis pada variable bobot biji per tanaman. Sedangkan pada variable lainnya yaitu jumlah cabang primer, jumlah polong berisi per tanaman, jumlah total polong per tanaman, dan bobot 100 biji, terlihat adanya perbedaan nilai di antara varietas yang dievaluasi. Pengaruh boron berbeda dosis secara mandiri hanya terlihat pada jumlah polong berisi per tanaman, jumlah total polong per tanaman, dan bobot 100 biji. Pembandingan nilai rataan berdasarkan analisis varians yang dilakukan pada beberapa variable diketahui berpengaruh tersaji pada Tabel 1. Tabel 1 memperlihatkan bahwa varietas Sampoeng memiliki cabang primer lebih banyak dibandingkan dengan dua varietas lainnya, namun antara kultivar Vima 2 dan Kultivar Sampoeng tidak terlihat adanya perbedaan jumlah cabang primer. Perbedaan karakteristik genetik dari tiga varietas yang dievaluasi terindikasi salah satunya melalui karakter jumlah cabang primer.

Pengaruh boron dan kultivar secara mandiri terlihat pada variable jumlah total polong per tanaman. Hasil pembandingan nilai rata-rata antar kultivar dan antar dosis boron tersaji pada Tabel 2 yang memperlihatkan bahwa variasi karakter jumlah total polong pertanaman antar varietas sejalan dengan karakter jumlah cabang primer per tanaman. Varietas Sampoeng memiliki jumlah total polong lebih banyak dibandingkan varietas Kutilang dan Vima 2. Nampaknya, perbedaan karakteristik genetik antar tiga varietas kacang hijau tersebut juga terindikasi melalui karakter jumlah total polong per tanaman. Tabel 2 juga menjelaskan bahwa aplikasi boron berbeda dosis memperlihatkan efek yang bervariasi pada jumlah polong total per tanaman. Pemberian boron dengan dosis 1,5 kg ha<sup>-1</sup> tampak meningkatkan jumlah polong total per tanaman. Peningkatan dosis boron dari 1,5 kg ha<sup>-1</sup> ke 3 kg ha<sup>-1</sup> tidak mampu meningkatkan lagi jumlah polong per tanaman. Bahkan penambahan dosis selanjutnya justru menyebabkan turunnya jumlah polong per tanaman.

Variasi respons yang sama dengan jumlah total polong per tanaman terlihat pada karakter jumlah polong berisi per tanaman. Hal ini mengindikasikan bahwa tidak terdapat polong hampa pada populasi pertanaman dalam percobaan ini. Rata-rata jumlah polong berisi tersaji pada Tabel 3.

Pengaruh boron pada tanaman kacang hijau juga terindikasi pada variable bobot 100. Bobot 100 biji tersaji pada Tabel 4. Aplikasi boron mampu meningkatkan ukuran biji tanaman kacang hijau.

Namun demikian efek boron ini baru terlihat ketika dosis yang diberikan adalah 3 kg ha<sup>-1</sup>. Penambahan dosis lebih lanjut justru menurunkan ukuran biji sebagaimana terlihat ketika dosis dinaikkan menjadi 6 kg ha<sup>-1</sup>. Perbedaan varietas dari tiga varietas yang dievaluasi juga terlihat pada ukuran bijinya. Varietas Kutilang memperlihatkan ukuran biji yang paling besar, diikuti oleh varietas Vima 2, dan yang paling kecil adalah varietas Sampoeng.

Tabel 1. Jumlah cabang primer per tanaman berdasarkan jenis varietas.

Varietas	Dosis Boron (Kg ha <sup>-1</sup> )						Rata-rata
	0	1,5	3	4,5	6		
'Kutilang'	9,7	8,2	10	7,8	8	8,74 b	
'Vima 2'	7,7	7,9	8	7,8	7	7,68 b	
'Sampoeng'	14,4	13,7	13,3	13,1	12,5	13,4 a	
Rata-rata	10,6	9,93	10,43	9,57	9,17	9,94	

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DNMRT pada 5%.

Tabel 2. Jumlah total polong per tanaman menurut varietas dan dosis boron.

Varietas	Dosis Boron (Kg ha <sup>-1</sup> )						Rata-rata
	0	1,5	3	4,5	6		
'Kutilang'	18,8	30,2	22	19,6	17,3	21,58 b	
'Vima 2'	20,5	25,5	24	24	18,3	22,46 b	
'Sampoeng'	33,6	37,2	34,6	28,8	38,9	34,62 a	
Rata-rata	24,3 b	30,97 a	26,87 ab	24,13 b	24,83 b	26,22	

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DNMRT pada 5%.

Tabel 3. Jumlah polong berisi per tanaman menurut varietas dan dosis boron.

Varietas	Dosis Boron (Kg <sup>-1</sup> )						Rata-rata
	0	1,5	3	4,5	6		
'Kutilang'	18,8	30,2	22	19,6	17,3	21,58 b	
'Vima 2'	20,5	25,5	24	24	18,3	22,46 b	
'Sampoeng'	33,6	37,2	34,6	28,8	38,9	34,62 a	
Rata-rata	24,3 b	30,97 a	26,87 ab	24,13 b	24,83 b	26,22	

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 4. Bobot 100 biji kacang hijau menurut varietas dan dosis boron (g).

Varietas	Dosis Boron (Kg ha <sup>-1</sup> )						Rata-rata
	0	1,5	3	4,5	6		
'Kutilang'	8,06	8,47	8,86	9,5	8,29	8,63 a	
'Vima 2'	6,885	6,92	7,94	8,20	5,74	7,13 b	
'Sampoeng'	3,52	3,72	3,86	4,09	3,91	3,82 c	
Rata-rata	6,16 c	6,37 bc	6,88 ab	7,26 a	5,98 c	8,63	

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DNMRT pada 5%.

Hasil tanaman adalah variabel yang sangat penting yang menjadi ukuran respons tanaman terhadap suatu perlakuan. Pada penelitian ini, pengaruh interaksi antara varietas dan pupuk boron berbeda dosis hanya terlihat pada variable bobot biji per tanaman. Hasil analisis efek interaksi terhadap variable bobot biji per tanaman tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5 menjelaskan bahwa terdapat perbedaan pengaruh aplikasi dosis boron pada tiap-tiap varietas kacang hijau. Pada varietas Kutilang, respons tanaman terhadap aplikasi boron dengan dosis meningkat memperlihatkan trend kuadratik. Sedangkan pada varietas Vima 2, aplikasi boron dengan dosis meningkat tidak memperlihatkan pengaruh pada peningkatan bobot biji. Berbeda halnya dengan Kutilang dan Vima 2, varietas Sampoeng terlihat begitu responsive terhadap peningkatan dosis pupuk boron.

Jika dibandingkan di antara varietas kacang hijau, varietas Kutilang berdaya hasil lebih tinggi dibandingkan dua varietas lainnya apabila tidak diberikan boron, demikian pula jika diberikan boron dengan dosis 1,5 kg ha<sup>-1</sup> dan 4,5 kg ha<sup>-1</sup>.

Pemberian pupuk boron dengan dosis 3 kg ha<sup>-1</sup>, varietas Kutilang dan Sampoeng memperlihatkan bobot biji yang sama, lebih tinggi dibandingkan varietas Vima 2. Respons yang berbeda diperlihatkan jika tanaman kacang hijau diberikan boron dengan dosis 6 kg ha<sup>-1</sup> justru varietas Vima 2

memperlihatkan daya hasil yang lebih tinggi dibandingkan kedua varietas lainnya. Meskipun ketiga varietas tersebut memperlihatkan pola respons yang agak bervariasi, analisis regresi membuktikan bahwa pola respons ketiga varietas memperlihatkan trend kuadratik. Hasil analisis respons varietas Kutilang menghasilkan model persamaan regresi sebagai berikut.

$\text{Bobot biji per tanaman} = 127,46 + 26,15 X - 5,471 X^2$ . Dosis optimum boron berdasarkan model persamaan tersebut adalah 2,39 Kg ha<sup>-1</sup> dengan hasil maksimum 158,71 g. Analisis pada varietas Vima 2 menghasilkan hubungan dosis boron dengan bobot biji per tanaman mengikuti model berikut.  $\text{Bobot biji per tanaman} = 111,55 + 7,12 X - 1,058 X^2$ . Dosis optimum boron yang diperoleh dari model persamaan tersebut adalah 3,36 kg ha<sup>-1</sup> dengan hasil maksimum 123,53 g biji per tanaman. Pada varietas Sampoeng, model yang dihasilkan adalah  $\text{Bobot biji per tanaman} = 73,5 + 39,38 X - 6,18 X^2$ . Dosis optimum boron yang diperoleh adalah 3,19 kg tanaman.

Tabel 5. Pengaruh interaksi varietas x dosis boron pada bobot biji per tanaman (g)

Varietas	Dosis Boron (Kg ha <sup>-1</sup> )					
	0	1,5	3	4,5	6	
'Kutilang'	130,385	a	150,55	a	150,6	a
	AB		A		A	A
'Vima 2'	112,4	b	118,82	b	121,375	b
	A		A		A	A
'Sampoeng'	78,88	b	100,985	b	157,025	a
	D		BC		A	B

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf alpha 5%, Huruf kecil dibaca vertikal sedangkan huruf besar dibaca horizontal,

#### 4. Pembahasan

Secara umum dapat dikatakan bahwa aplikasi boron pada tanaman kacang hijau dengan varietas berbeda memberikan pengaruh pada hasil dan komponen hasil. Hal ini disebabkan Boron merupakan mikro-nutrien esensial yang sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang normal. Boron memegang peran penting dalam proses pembungaan dan pembuahan pada tanaman sehingga dapat meningkatkan hasil dan kualitas produksi tanaman (Gonzales-Fontes dan Fujiwara, 2020). Hasil yang sama telah banyak dilaporkan oleh beberapa peneliti yang meneliti pengaruh boron pada kacang hijau di berbagai kondisi lingkungan dan ekosistem yang bervariasi (Maqbool, 2018; Tania et al., 2019; Quddus et al. 2023).

Pengaruh positif aplikasi boron akan terlihat sangat nyata terutama sekali pada wilayah-wilayah yang defisiensi boron. Pada tanaman legume umumnya dan dalam hal ini kacang hijau, defisiensi boron diketahui dapat menurunkan secara drastis nodulasi, pertumbuhan dan hasil legume akibat tidak cukupnya suplai karbohidrat bagi bakteri di nodula akar dan konversi pati menjadi gula terlarut yang kurang mencukupi (Kumar et al., 2018; Thapa et al., 2021)).

Sebagai senyawa mikronutrien, ketersediaan boron hanya diperlukan dalam jumlah yang sedikit. Kelebihan boron boleh jadi dapat menurunkan hasil tanaman. Boron yang berlebih dapat menyebabkan toksitas pada tanaman, menyebabkan nekrosis pada daun dan menghambat fotosintesis dengan cara mereduksi klorofil dan memicu cekaman oksidatif (Christos dan Antonopoulou, 2020; Milka, 2022). Hal tersebut terverifikasi pada penelitian ini

dimana pola respons menunjukkan trend kuadratik. Dengan kata lain, aplikasi boron dengan dosis meningkat sampai taraf tertentu dapat meningkatkan hasil tanaman untuk selanjutnya hasil akan menurun jika dosis terus ditingkatkan.

Hasil penelitian ini memperlihatkan adanya interaksi antara varietas dan dosis pemupukan boron pada bobot biji per tanaman. Dengan kata lain, respons tanaman kacang hijau terhadap aplikasi boron dengan dosis meningkat berbeda beda bergantung pada varietasnya. Masing-masing varietas menunjukkan sensitivitas yang berbeda terhadap kehadiran unsur boron. Hal ini ditunjukkan dengan besarnya dosis optimum dan hasil maksimum pada tiap-tiap varietas kacang hijau. Rerkasem (2002) dan Rashid *et al.* (2002) melaporkan adanya variasi genotipik pada efisiensi pemanfaatan boron. Tania *et al.* (2019) dan Quddus *et al.* (2023) melaporkan informasi yang sama bahwa terdapat perbedaan pola respons antar varietas terhadap aplikasi boron.

Genotype tanaman yang berbeda memperlihatkan kemampuan dalam menyerap dan memanfaatkan boron bagi pertumbuhan. Rashid *et al.* (2002) lebih jauh menjelaskan bahwa beberapa genotype memiliki morfologi akar yang berbeda sehingga sistem perakaran yang lebih efisien dalam mengabsorbsi boron dari tanah. Segera setelah diserap, boron ditransportasikan ke bagian-bagian lain dalam tanaman. Variasi genotipik mempengaruhi efisiensi dari proses transport ini. Wang *et al.* (2015) menambahkan bahwa genotype berbeda juga akan berbeda dalam seberapa efektif boron digunakan dalam jaringan tanaman. Hal ini ditentukan oleh kemampuan tanaman dalam memasukkan boron ke dalam dinding sel dan membran sel dimana ini berkaitan dengan fungsi dan struktur sel itu sendiri. Selain itu, perbedaan antar genotype juga disebabkan perbedaan toleransi terhadap defisiensi boron. Beberapa genotype lebih toleran terhadap kadar boron yang rendah disebabkan kemampuannya mempertahankan pertumbuhan dan reproduksi pada kondisi boron terbatas. Kemampuan ini berkaitan dengan daur ulang boron dalam tanaman dan kemampuan memobilisasi boron dari jaringan yang lebih tua ke jaringan yang baru tumbuh.

Pada sisi lain, dosis optimum juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan penanaman. Hasil-hasil penelitian yang dilakukan dengan kondisi lingkungan yang berbeda menunjukkan dosis optimum yang berbeda. Tania *et al.* (2019) melaporkan dosis 1 kg ha<sup>-1</sup> sebagai dosis terbaik bagi tanaman kacang hijau. Maqbool *et al.*, (2018) mendapatkan dosis optimum boron pada kondisi cekaman air sebesar 4 kg ha<sup>-1</sup> sedangkan

penambahan dosis menjadi 6 kg ha<sup>-1</sup> menyebabkan hasil justru menurun.

## 5. Kesimpulan

Varietas kacang hijau memperlihatkan pola respons yang berbeda terhadap aplikasi pemupukan boron dengan dosis meningkat pada variable bobot biji per tanaman (hasil). Pada variabel lainnya varietas tidak memperlihatkan perbedaan respons. Pengaruh aplikasi boron berbeda dosis secara mandiri berpengaruh pada jumlah total polong per tanaman, jumlah polong berisi per tanaman, dan bobot 100 biji, sedangkan pengaruh varietas terlihat pada semua variabel selain bobot biji per tanaman. Dosis optimum aplikasi pemupukan boron untuk varietas Kutilang adalah 2,39 kg ha<sup>-1</sup> dengan hasil maksimum 158,71 g biji per tanaman, varietas Vima 2 adalah 3,36 kg ha<sup>-1</sup> dengan hasil maksimum 123,53 g dan varietas Sampoeng adalah 3,19 kg ha<sup>-1</sup> dengan hasil maksimum 137,23 g.

## 6. Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada Rektor Universitas Jambi yang telah memberikan bantuan dana penelitian melalui DIPA Universitas Jambi.

## 7. Pernyataan Konflik Kepentingan (*Declaration of Conflicting Interests*)

Penulis menyatakan tidak ada potensi konflik kepentingan sehubungan dengan penelitian, kepengarangan, dan/atau publikasi dari artikel ini (*The authors have declared no potential conflicts of interest concerning the study, authorship, and/or publication of this article*).

## 8. Daftar Pustaka

- Buhaira, Nusifera S, Salim H. 2024. Hasil dan Komponen Hasil Beberapa Varietas Kacang Hijau (*Vigna radiata* L. Wilczek) yang Diberi Pemupukan Kieserit. AGROSAINSTEK: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian, 8(2), 69-75.
- Brdar-Jokanović M. 2020. Boron Toxicity and Deficiency in Agricultural Plants. International Journal of Molecular Sciences, doi: 10.3390/IJMS21041424.
- Chatzissavvidis C, Antonopoulou C. 2020. Boron toxicity in fruit crops: Agronomic and physiological implications. doi: 10.1016/B978-0-12-818732-6.00016-2
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan Propinsi Jambi. 2008. Laporan Tahunan Dinas Pertanian Propinsi Jambi.
- González-Fontes A, Fujiwara T. Advances in Plant

- Boron. 2020. International Journal of Molecular Sciences. 21(11):4107. <https://doi.org/10.3390/ijms21114107>
- Kumar S, Phogat M, Lal M. 2018. Response of Pulse and Oilseed Crops to Boron Application: A Review. *Int.J. Curr. Microbiol. App. Sci* (2018) 7(3): 669-675.
- Li Q, Liu YZ, Pan Z, Xie S, Peng SA. 2016. Boron deficiency alters root growth and development and interacts with auxin metabolism by influencing the expression of auxin synthesis and transport genes. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, doi: 10.1080/13102818.2016.1166985
- Maqbool R, Ali W, Nadeem MA, Abbas T. 2018. Boron Application in Clay-Loam Soil for Improved Growth, Yield and Protein Contents of Mungbean in Water-Stresses. *Sains Malaysiana* 47(1) (2018): 51–58
- Mukherjee A, & Bordolui SK. 2022. Eminent Roles of Micro-nutrients in Quality Seed Production. *International Journal of Plant & Soil Science*, 34(23), 324–342. <https://doi.org/10.9734/ijpss/2022/v34i2331596>
- Patel A, Patel R, Maitrey B. 2022. A review - importance of physico-chemical properties in soil quality. *Vidya - a journal of gujarat university*, 1(2), 51–54. <https://doi.org/10.47413/vidya.v1i2.60>
- Poehlman JM. 1991. The mungbean. West Press 5500 Central Avenue. Boulden, Colorado
- Quddus MA., Rashid MR, Siddiky MA, Islam M, Rahman M. 2023. Response of Mungbean Varieties to Boron In Calcareous Soils of Bangladesh. *Bangladesh Journal of Agricultural Research*, Doi: 10.3329/bjar.v47i1.64884
- Rashid A, Muhammad S, Rafique E. 2002. Genotypic Variation in Boron Uptake and Utilization by Rice and Wheat. In: Goldbach, H.E., Brown, P.H., Rerkasem, B., Thellier, M., Wimmer, M.A., Bell, R.W. (eds) *Boron in Plant and Animal Nutrition*. Springer, Boston, MA. doi: 10.1007/978-1-4615-0607-2\_29
- Rerkasem B. 2002. Boron Nutrition of Crops and Genotypic Variation in Boron Efficiency. In: Goldbach, H.E., Brown, P.H., Rerkasem, B., Thellier, M., Wimmer, M.A., Bell, R.W. (eds)
- Boron in Plant and Animal Nutrition. Springer, Boston, MA. [https://doi.org/10.1007/978-1-4615-0607-2\\_25](https://doi.org/10.1007/978-1-4615-0607-2_25)
- Sekretariat Jenderal - Kementerian Pertanian. 2023. Statistik Komsumsi pangan. Pusat Data Dan Sistem Informasi Pertanian
- Tania SA, Jamil Uddin FM, Sarkar MAR. 2019. Responses of selected mungbean (*Vigna radiata* L.) varieties to boron fertilization. *Fundamental and Applied Agri-culture*, Vol. 4(1), pp. 655–660: 2019
- Thakur S, Sinha A, Ghosh Bag A. 2023. Boron- A Critical Element for Fruit Nutrition. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 54(21), 2899–2914. <https://doi.org/10.1080/00103624.2023.2252878>
- Thapa S, Bhandari A, Ghimire R, Xue Q, Kidwari F, Ghatrehsamani S, Maharjan B, Goodwin M. 2021. Managing Micronutrients for Improving Soil Fertility, Health, and Soybean Yield. *Sustainability*; 13(21):11766. <https://doi.org/10.3390/su132111766>
- Xie, C. and J. A. Mosjidis. 1996. Selection of stable cultivar using phenotypic variances. *Crop. Sci.* 36: 572 – 576
- Wang N, Yang C, Pan Z, Liu Y and Peng S (2015) Boron deficiency in woody plants: various responses and tolerance mechanisms. *Front. Plant Sci.* 6:916. doi: 10.3389/fpls.2015.00916
- Zafar SH, Umair M, Akhtar M. 2022. Nutritional evaluation, proximate and chemical composition of mungbean varieties/cultivars pertaining to food quality characterization. *Food chemistry advances*, doi: 10.1016/j.focha.2022.100160
- Zahid, Hassan, Tarar, Waqas, Ashraf, Sabina, Asghar. (2022). A review on soil fertility and soybean yield improvement by managing micronutrients. *Journal of global innovations in agricultural sciences*. Doi: 10.22194/jgias/10.1019
- Zhang C, He M, Wang S, Chu L, Wang C, Yang N, Ding G, Cai H, Shi L, Xu F. 2021. Boron deficiency-induced root growth inhibition is mediated by brassinosteroid signalling regulation in *Arabidopsis*. *Plant Journal*, Doi: 10.1111/TPJ.15311.