

NICHE Journal of Tropical Biology

Available online: <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/niche>

Pengaruh dosis pemupukan P dan konsentrasi paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai edamame (*Glycine max* (L.) Merrill)

The effect of P fertilizer dosage and paclobutrazol concentration on the growth and production of edamame soybean (*Glycine max* (L.) Merrill)

Sarah Zulfaniah^{a*}, Adriani Darmawati^a, dan Syaiful Anwar^a

^{a)}Agroekoteknologi, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro

Kampus Tembalang, Semarang 50275 – Indonesia

ABSTRACT

This research aimed to identify the effect of P fertilization dosage and paclobutrazol concentration on growth and yield of edamame (*Glycine max* (L.) Merrill). The research used factorials experiment 3x4 with Randomized Complete Block Design (RCBD) consisting of 3 replications. The first treatment was P fertilization dosage such as S1 : SP36 0 kg/ha, S2 : SP36 100 kg/ha, and S3 : SP36 200 kg/ha. The second treatment was paclobutrazol concentration such as P0 : 0 ppm, P1 : 100 ppm, P2 : 200 ppm and P3 : 300 ppm. The observed parameters were plant height, leaves total, pods total per plant, seeds total per plant, and 100 seeds weight. The results showed that the treatment of P fertilization dosage had no significant effect on all observed parameters. The treatment of paclobutrazol concentration had a significant effect on plant height, leaves total, pods total per plant, seeds total per parameter, and 100 seeds weight. Optimum paclobutrazol concentration on plant height, leaves total, and 100 seeds weight parameters was 0 ppm. Paclobutrazol 100 ppm produced the highest response to pods total per plant and seeds total per plant.

Keywords: edamame, phosphor, paclobutrazol

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh dosis pemupukan P dan konsentrasipaclobutrazol terhadap pertumbuhan dan produksi edamame (*Glycine max* (L.) Merrill). Penelitian menggunakan percobaan faktorial 3x4 dengan Rancangan Acak Kelompok terdiri dari 3 kelompok. Faktor pertama adalah faktor dosis pemupukan P yaitu S1 : SP36 0 kg/ha, S2 : SP36 100 kg/ha, dan S3 : SP36 200 kg/ha. Faktor kedua adalah konsentrasi paclobutrazol yaitu P0: 0 ppm, P1 : 100 ppm, P2 : 200 ppm dan P3 : 300 ppm. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman, dan bobot 100 biji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh dosis pemupukan P tidak nyata terhadap semua parameter yang diamati. Pengaruh konsentrasi paclobutrazol nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman, dan bobot 100 biji. Konsentrasi paclobutrazol optimum pada parameter pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun serta bobot 100 biji yaitu pada konsentrasi 0 ppm. Konsentrasi paclobutrazol 100 ppm menunjukkan respon tertinggi pada parameter jumlah polong per tanaman dan jumlah biji per tanaman.

Kata kunci: edamame, fosfor, paclobutrazol

I. PENDAHULUAN

Tanaman edamame (*Glycine max* (L.) Merrill) merupakan tanaman leguminosa multiguna untuk berbagai macam jenis kebutuhan, baik untuk pangan, pakan, bahan baku industri manufaktur dan olahan. Edamame adalah kedelai sayur yang berasal dari Jepang, dapat dikonsumsi sebagai sayuran maupun makanan ringan. Edamame memiliki peluang sebagai komoditas ekspor yang dapat meningkatkan devisa negara. Permintaan pasar global terhadap edamame juga cukup tinggi, namun produksi edamame di Indonesia masih sangat rendah. Kedelai *edamame* mengandung kadar gizi yang cukup tinggi yaitu 582 kkal/100 g, protein 11,4 g/100 g, karbohidrat 7,4 g/100 g, lemak 6,6 g/100 g, vitamin A 100 mg/100 g, B1 0,27 mg /100 g, B2 0,14 mg/100 g, B3 1 mg/100 g, dan vitamin C 27%, serta mineral-mineral seperti fosfor 140 mg/100 g, kalsium 70 mg/100 g, besi 1,7 mg/100 g, dan kalium 140 mg/100 g (Astari *et al.*, 2016). Potensi hasil edamame dapat mencapai 12 ton/ha, di Indonesia budidaya edamame masih relatif sedikit dan menghasilkan produksi sebesar 7,5 ton/ha. Edamame sendiri merupakan salah satu kultivar kedelai yang memiliki nilai gizi yang tinggi dan memiliki rasa yang berbeda dengan kedelai pada umumnya.

*Penulis korespondensi: sarahzlfnh@gmail.com

Pengembangan budidaya edamame yang memiliki potensi hasil tinggi dapat dilakukan dengan penggunaan pupuk dan zat pengatur tumbuh.

Fosfor (P) merupakan unsur makro yang sangat penting untuk pertumbuhan dan produksi tanaman. Ketersediaan P untuk edamame mempengaruhi pertumbuhan dan hasil produksinya. Unsur P berfungsi dalam masa pembentukan polong sampai perkembangan biji. Selain itu pemberian pupuk P yang tinggi pada lahan pertanian cenderung menyebabkan daya ikat tanah yang semakin kuat terhadap hara P tersebut (Kurniawan *et al.*, 2014). P termasuk unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tumbuhan. Apabila kekurangan unsur P, pertumbuhan tanaman akan terhambat, daun menjadi tipis, kecil dan tidak mengkilat, daun dan buah rontok sebelum waktunya, batangnya menjadi gopong (lubang di tengah), terkadang terdapat bercak pada tepi dan ujung daun (nekrosis) (Ichsan *et al.*, 2016). Paclobutrazol adalah zat penghambat pertumbuhan yang memiliki fungsi menghambat sintesa giberalin pada tanaman. Adanya paclobutrazol akan mengistirahatkan titik tumbuh tanaman dan memacu pembungaan, akibatnya pembungaan lebih awal dan pembentukan buah lebih cepat dan diharapkan dapat menambah hasil produksi tanaman dengan perlakuan paclobutrazol (Harpitaningrum *et al.*, 2014). Mekanisme kerja paclobutrazol yaitu menghambat produksi giberelin dengan cara menghambat oksidasi kaurene menjadi asam kaurenat, yang selanjutnya dapat menyebabkan pengurangan kecepatan dalam pembelahan sel, pengurangan pertumbuhan vegetatif (Marshel *et al.*, 2015).

Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji pengaruh dosis pemupukan P terhadap pertumbuhan dan produksi edamame (*Glycine max* (L.) Merrill), mengkaji pengaruh konsentrasi paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan produksi edamame, dan mengkaji pengaruh interaksi perlakuan dosis pemupukan P dan konsentrasi paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan produksi edamame.

II. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan April 2019 sampai dengan bulan Juli 2019 di Lahan Penelitian, Desa Limpung, Kabupaten Batang dan Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain cangkul untuk mengolah media tanam, *sprayer* untuk menyiram tanaman dan penyiraman zat pengatur tumbuh, penggaris untuk mengukur pertumbuhan tanaman, timbangan analitik untuk menimbang produksi tanaman, *leaf area meter* untuk menghitung luas daun, oven untuk mengeringkan tanaman kedelai yang telah dipanen, kamera untuk dokumentasi penelitian, serta alat tulis untuk mencatat hasil penelitian. Penelitian ini akan dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial 3x4 dan terdapat 3 ulangan. Faktor pertama adalah pupuk organik dengan 3 jenis perlakuan, yaitu S1: pemupukan P 0 kg/ha, S2: pemupukan P 100 kg/ha, dan S3: pemupukan P 200 kg/ha. Faktor kedua adalah faktor konsentrasi paclobutrazol dengan 4 taraf perlakuan, yaitu P0: tanpa paclobutrazol (kontrol), P1: paclobutrazol 100 ppm, P2: paclobutrazol 200 ppm, dan P3: paclobutrazol 300 ppm. Kombinasi perlakuan sebanyak 12 dengan 3 kali ulangan, sehingga terdapat 36 unit percobaan yang setiap unit percobaan terdiri dari 48 tanaman edamame.

Penelitian dilakukan dalam beberapa tahap yaitu tahap perlakuan berupa persiapan lahan, pemupukan, penanaman, aplikasi paclobutrazol, dilanjutkan pemeliharaan dan pengamatan, serta pengambilan dan pengolahan data penelitian. Persiapan penelitian yang dilakukan yaitu persiapan alat dan bahan berupa pembelian bahan dan peralatan yang dilakukan di toko pertanian daerah Semarang.

Persiapan Lahan

Tahap perlakuan dilakukan dengan mempersiapkan benih edamame, pembuatan bedengan dengan luas 2x1 m dan jarak antar bedengan 50 cm.

Pemupukan

Pupuk dasar yang diberikan yaitu pupuk NK dengan perlakuan dosis N 50 kg/ha dan K 100 kg/ha dan diaplikasikan satu minggu sebelum tanam. Pemberian pemupukan susulan dengan dosis pemupukan P yang berbeda yaitu pemupukan P 0 kg/ha, pemupukan P 100 kg/ha dan pemupukan P 200 kg/ha diberikan pada tanaman 14 hari setelah tanam. Pupuk susulan NK diberikan dalam dosis yang sama yaitu N 25 kg/ha dan K 50 kg/ha.

Penanaman

Satu bedeng terdapat 48 populasi tanaman edamame dengan jarak tanam 15x25 cm. Penanaman benih edamame dengan menanam 2 benih per satu lubang tanam.

Aplikasi Paclobutrazol

Larutan zat pengatur tumbuh paclobutrazol dengan konsentrasi 100 ppm, 200 ppm, dan 300 ppm dilakukan sekali selama satu musim tanam yaitu pada 21 hari setelah tanam. Paclobutrazol sesuai dengan konsentrasi yang sudah ditetapkan disemprokan ke tanaman melalui tajuk tanaman sebanyak 50 ml per tanaman. Pembuatan larutan *stock* paclobutrazol untuk setiap konsentrasi dihitung sesuai dengan kebutuhan konsentrasi paclobutrazol. Volume larutan *stock* paclobutrazol yang diberikan untuk tiap tanaman yaitu 50 ml, maka:

$$P1 = 100 \text{ ppm} = \frac{100 \text{ mg}}{1} = \frac{100 \text{ mg}}{1000 \text{ ml}} \times 50 \text{ ml} = 5 \text{ mg/tanaman}$$

$$P2 = 200 \text{ ppm} = \frac{200 \text{ mg}}{1} = \frac{200 \text{ mg}}{1000 \text{ ml}} \times 50 \text{ ml} = 10 \text{ mg/tanaman}$$

$$P3 = 300 \text{ ppm} = \frac{300 \text{ mg}}{1} = \frac{300 \text{ mg}}{1000 \text{ ml}} \times 50 \text{ ml} = 15 \text{ mg/tanaman}$$

Jumlah tanaman untuk setiap konsentrasi adalah 324 tanaman, maka:

$$P1 = 324 \text{ tanaman} \times 5 \text{ mg} = 1620 \text{ mg}$$

$$P2 = 324 \text{ tanaman} \times 10 \text{ mg} = 3240 \text{ mg}$$

$$P3 = 324 \text{ tanaman} \times 15 \text{ mg} = 4860 \text{ mg}$$

Jadi, jumlah larutan paclobutrazol yang dibutuhkan adalah 9720 mg (ml). larutan paclobutrazol yang tersedia yaitu 250 mg/ml, sehingga jumlah larutan paclobutrazol yang diambil yaitu sebanyak $9720 \text{ mg} / 250 \text{ mg} = 38,88 \text{ mg (ml)}$. Larutan paclobutrazol diambil sebanyak 38,88 ml selanjutnya dilarutkan dalam air mencapai volume 300 ml hingga homogen.

Kebutuhan paclobutrazol yang sudah dilarutkan untuk setiap konsentrasi dengan jumlah tanaman 225 yaitu:

$$P1 = 100 \text{ ppm} = \frac{9720 \text{ mg}}{1620 \text{ mg}} = 6 \text{ mg (ml)} = \frac{300 \text{ ml}}{6 \text{ ml}} = 50 \text{ ml}$$

$$P2 = 200 \text{ ppm} = \frac{9720 \text{ mg}}{3240 \text{ mg}} = 3 \text{ mg (ml)} = \frac{300 \text{ ml}}{3 \text{ ml}} = 100 \text{ ml}$$

$$P3 = 300 \text{ ppm} = \frac{9720 \text{ mg}}{4860 \text{ mg}} = 2 \text{ mg (ml)} = \frac{300 \text{ ml}}{2 \text{ ml}} = 150 \text{ ml}$$

Volume larutan untuk setiap konsentrasi yaitu 50 ml per tanaman dan jumlah tanaman untuk setiap konsentrasi adalah 324 tanaman, sehingga volume larutan untuk tiap konsentrasi yaitu $50 \text{ ml} \times 324 = 16200$, maka:

$$P1 = 100 \text{ ppm} = 50 \text{ ml larutan paclobutrazol dan } 16150 \text{ ml air}$$

$$P2 = 200 \text{ ppm} = 100 \text{ ml larutan paclobutrazol dan } 16100 \text{ ml air}$$

$$P3 = 300 \text{ ppm} = 150 \text{ ml larutan paclobutrazol dan } 16050 \text{ ml air}$$

Pemeliharaan dan Pengamatan

Perawatan tanaman dari gulma dengan mencabut gulma menggunakan tangan dan pengairan dapat dilakukan maksimal disiram 2 kali sehari. Pemeliharaan dan pengamatan dilakukan hingga tanaman berumur 10 minggu setelah tanam. Setelah pengamatan selesai, produksi hasil edamame ditimbang pada 63 – 68 hari setelah tanam sebagai umur panen.

Pengambilan dan Pengolahan Data

Parameter yang diamati dalam penelitian yaitu pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Variabel-variabel (1) tinggi tanaman, (2) jumlah daun, (3) jumlah polong, (4) jumlah biji, dan (5) bobot 100 biji. Data diolah dengan analisis ragam untuk mengetahui pengaruh perlakuan dan apabila ada pengaruh nyata perlakuan, dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJGD) pada taraf 5%, selanjutnya dilakukan Uji Polimomial Orthogonal pada perlakuan yang memiliki pengaruh nyata menggunakan aplikasi SPSS.

III. HASIL

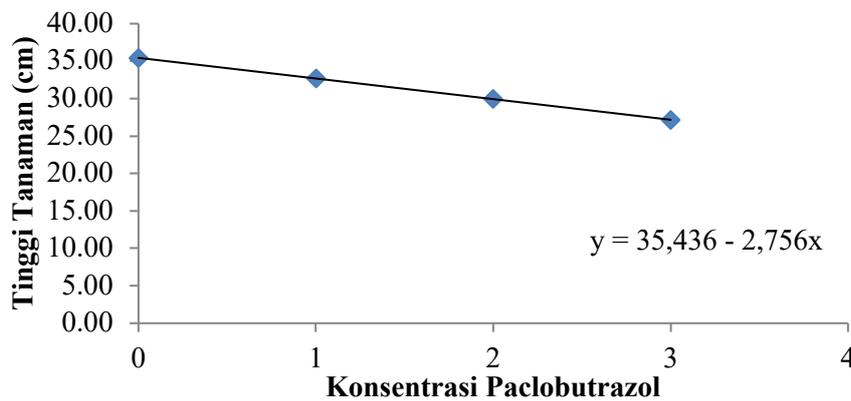
Tinggi Tanaman

Rerata tinggi tanaman kedelai edamame (*Glycine max* (L.) Merril) pada dosis pemupukan P dan konsentrasi paclobutrazol yaitu pada Tabel 1. Pengaruh konsentrasi paclobutrazol terhadap tinggi tanaman dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman kedelai edamame (*Glycine max* (L.) Merril) pada dosis pemupukan P dan konsentrasi paclobutrazol

Pemupukan P	Konsentrasi Paclobutrazol				Rerata
	0 ppm	100 ppm	200 ppm	300 ppm	
----- (cm) -----					
SP36 0 kg/ha	36,04	31,46	29,67	26,79	30,99
SP36 100 kg/ha	36,55	31,71	29,75	28,75	31,69
SP36 200 kg/ha	35,96	32,50	28,35	28,08	31,23
Rerata	36,18 ^a	31,89 ^b	29,26 ^c	27,88 ^c	

*superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (p<0,05).



Gambar 1. Kurva polimomial orthogonal konsentrasi paclobutrazol terhadap tinggi tanaman

Jumlah Daun

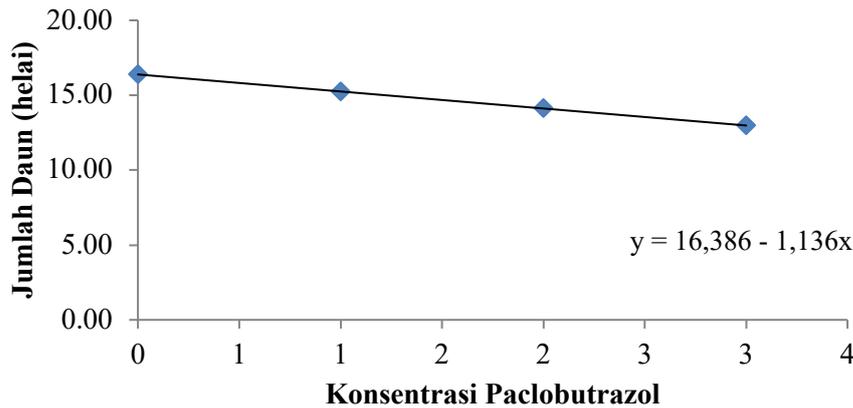
Rerata jumlah daun kedelai edamame (*Glycine max* (L.) Merril) pada dosis pemupukan P dan konsentrasi paclobutrazol yaitu pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata jumlah daun kedelai edamame (*Glycine max* (L.) Merril) pada dosis pemupukan P dan konsentrasi paclobutrazol

Pemupukan P	Konsentrasi Paclobutrazol				Rerata
	0 ppm	100 ppm	200 ppm	300 ppm	
----- (helai) -----					
SP36 0 kg/ha	16,38	14,46	14,25	12,71	14,45
SP36 100 kg/ha	16,84	15,13	14,34	13,54	14,96
SP36 200 kg/ha	16,54	15,25	13,79	12,96	14,64
Rerata	16,59 ^a	14,95 ^b	14,13 ^{bc}	13,07 ^c	

*superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (p<0,05).

Pengaruh konsentrasi paclobutrazol terhadap jumlah daun dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kurva polimomial orthogonal konsentrasi paclobutrazol terhadap jumlah daun

Jumlah Polong

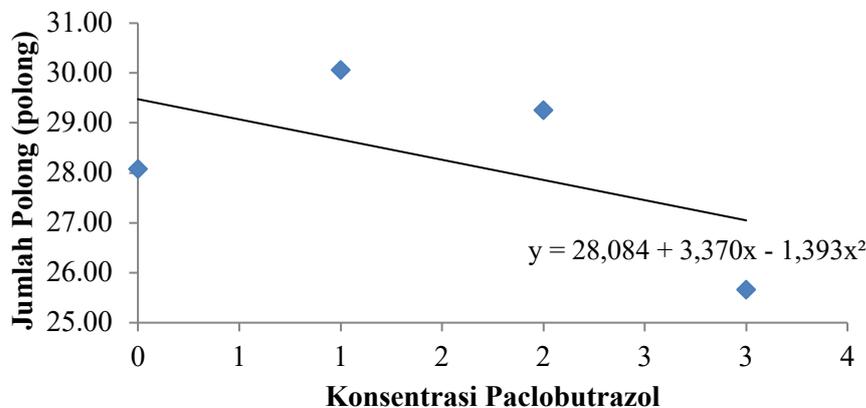
Rerata jumlah polong kedelai edamame (*Glycine max* (L.) Merrill) pada dosis pemupukan P dan konsentrasi paclobutrazol yaitu pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata jumlah polong kedelai edamame (*Glycine max* (L.) Merrill) pada dosis pemupukan P dan konsentrasi paclobutrazol

Pemupukan P	Konsentrasi Paclobutrazol				Rerata
	0 ppm	100 ppm	200 ppm	300 ppm	
----- (polong) -----					
SP36 0 kg/ha	28,58	30,25	27,21	24,63	27,67
SP36 100 kg/ha	26,50	29,75	28,46	26,88	27,90
SP36 200 kg/ha	28,17	33,17	29,08	26,46	29,22
Rerata	27,75 ^{ab}	31,06 ^a	28,25 ^{ab}	25,99 ^b	

*superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (p<0,05).

Pengaruh pemberian konsentrasi paclobutrazol terhadap jumlah polong dapat dilihat dalam bentuk kurva pada Gambar 3.



Gambar 3. Kurva polimomial orthogonal pengaruh konsentrasi paclobutrazol terhadap jumlah polong

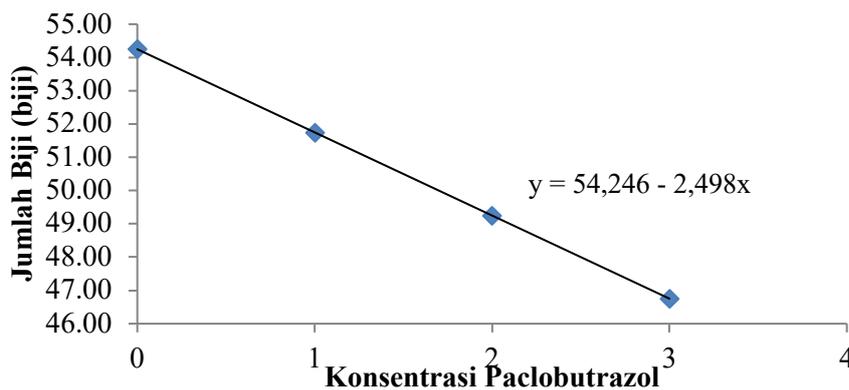
Jumlah Biji

Rerata jumlah biji kedelai edamame (*Glycine max* (L.) Merrill) pada dosis pemupukan P dan konsentrasi paclobutrazol yaitu pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata jumlah biji kedelai edamame (*Glycine max* (L.) Merril) pada dosis pemupukan P dan konsentrasi paclobutrazol

Pemupukan P	Konsentrasi Paclobutrazol				Rerata
	0 ppm	100 ppm	200 ppm	300 ppm	
----- (biji) -----					
SP36 0 kg/ha	52,96	53,96	47,79	41,34	49,01
SP36 100 kg/ha	51,13	54,67	51,63	45,46	50,72
SP36 200 kg/ha	51,04	55,92	52,54	47,54	51,76
Rerata	51,71 ^a	54,85 ^a	50,66 ^{ab}	44,78 ^b	

*superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (p<0,05).



Gambar 4. Kurva polimomial orthogonal pengaruh konsentrasi paclobutrazol terhadap jumlah biji

Bobot 100 Biji

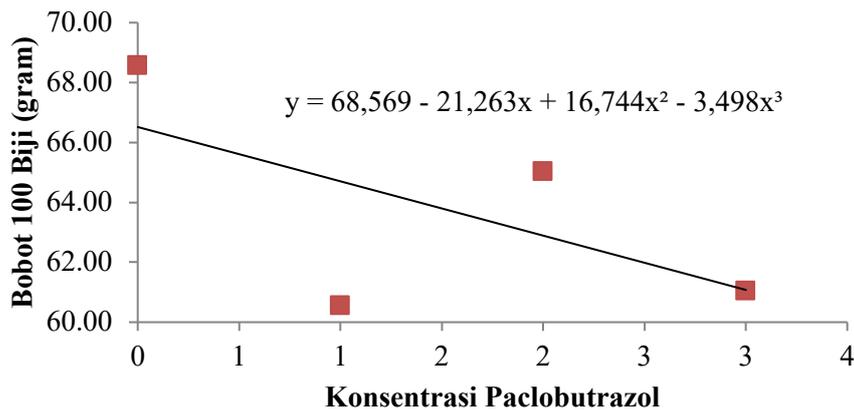
Rerata bobot 100 biji kedelai edamame (*Glycine max* (L.) Merril) pada dosis pemupukan P dan konsentrasi paclobutrazol yaitu pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata bobot 100 biji kedelai edamame (*Glycine max* (L.) Merril) pada dosis pemupukan P dan konsentrasi paclobutrazol

Pemupukan P	Konsentrasi Paclobutrazol				Rerata
	0 ppm	100 ppm	200 ppm	300 ppm	
----- (gram) -----					
SP36 0 kg/ha	68,67	63,48	67,85	57,36	64,34
SP36 100 kg/ha	69,49	59,83	64,55	56,12	62,50
SP36 200 kg/ha	67,54	58,35	62,70	69,52	64,53
Rerata	68,57 ^a	60,55 ^b	65,04 ^{ab}	61,00 ^b	

*superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (p<0,05).

Kurva pengaruh konsentrasi paclobutrazol terhadap bobot 100 biji dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Kurva polinomial orthogonal pengaruh konsentrasi paclobutrazol terhadap bobot 100 biji

IV. PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam terhadap tinggi tanaman pada perlakuan dosis pemupukan P menunjukkan hasil yang tidak nyata (Tabel 1.). Hal ini dikarenakan pemberian pupuk P dilakukan sebagai pupuk susulan pada tanaman umur dua minggu, selain itu pupuk P memiliki fungsi utama pada fase generatif tanaman. Hal ini sesuai dengan Kurniawan *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa unsur P berfungsi dalam pembentukan polong hingga perkembangan biji. Pemberian pemupukan P dengan dosis yang berbeda tidak memiliki pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Pemberian pupuk P pada fase pertumbuhan akan berpengaruh terhadap pertumbuhan akar. Hal ini sesuai dengan Ramalia *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa unsur P berperan penting dalam sintesis ATP dan NADPH sebagai suplai energi dalam pembentukan bintil akar dan bekerjanya proses penambatan N_2 oleh *rhizobium*.

Hasil analisis konsentrasi paclobutrazol terhadap tinggi tanaman menunjukkan pengaruh yang nyata (Tabel 1.). Perlakuan konsentrasi paclobutrazol 0 ppm mempunyai rerata tinggi tanaman nyata lebih tinggi yaitu 36,18 cm dibanding perlakuan konsentrasi paclobutrazol 100 ppm yaitu 31,89 cm. Perlakuan konsentrasi paclobutrazol 100 ppm juga mempunyai rerata tinggi tanaman nyata lebih tinggi dari perlakuan konsentrasi 200 ppm dan 300 ppm yaitu berurutan 29,26 cm dan 27,88 cm. Paclobutrazol merupakan zat penghambat tanaman yang mengistirahatkan titik tumbuh tanaman sehingga tinggi tanaman dengan dosis yang tinggi memiliki tinggi tanaman lebih pendek. Hal ini sesuai Harpitaningrum *et al.* (2014) bahwa paclobutrazol merupakan zat penghambat pertumbuhan yang berfungsi menghambat sintesa giberelin yang menstimulasi pembelahan sel pada fase pertumbuhan sehingga adanya paclobutrazol akan mengistirahatkan titik tumbuh tanaman.

Hasil rerata tinggi tanaman (Tabel 1.) yang disajikan dalam bentuk kurva (Ilustrasi 1.) menunjukkan bahwa pada konsentrasi paclobutrazol yang rendah menghasilkan tinggi tanaman tertinggi, peningkatan konsentrasi paclobutrazol menunjukkan tinggi tanaman yang semakin menurun. Respon tinggi tanaman tertinggi yaitu pada konsentrasi paclobutrazol 0 ppm. Menurut Marshel *et al.* (2015) bahwa pemberian paclobutrazol dengan konsentrasi berbeda menghasilkan respon yang berbeda yaitu semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin menurun tinggi tanaman yang dihasilkan.

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam terhadap jumlah daun pada perlakuan dosis pemupukan P menunjukkan hasil yang tidak nyata (Tabel 2.). Pemberian pupuk P dilakukan sebagai pupuk susulan pada tanaman umur dua minggu tidak menunjukkan hasil jumlah daun yang berbeda nyata pada semua dosis pemupukan, pupuk SP36 yang mengandung unsur P memiliki fungsi utama pada fase generatif tanaman. Hal ini sesuai dengan Kurniawan *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa unsur P berfungsi dalam pembentukan polong hingga perkembangan biji. Menurut Ichsan *et al.* (2016) bahwa kekurangan unsur P, pertumbuhan tanaman akan terhambat

Hasil analisis ragam konsentrasi paclobutrazol terhadap jumlah daun menunjukkan pengaruh yang nyata (Tabel 2.). Perlakuan konsentrasi paclobutrazol 0 ppm mempunyai rerata jumlah daun nyata lebih tinggi yaitu 16,59 helai dari perlakuan konsentrasi paclobutrazol 100 ppm yaitu 14,59 helai. Perlakuan konsentrasi paclobutrazol 100 ppm

tidak berbeda nyata dari perlakuan konsentrasi 200 ppm namun berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 300 ppm yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 200 ppm. Paclobutrazol merupakan zat penghambat tanaman yang mengistirahatkan titik tumbuh tanaman sehingga tinggi tanaman dengan dosis yang tinggi memiliki tinggi tanaman lebih pendek. Hal ini sesuai Harpitaningrum *et al.* (2014) bahwa paclobutrazol merupakan zat penghambat pertumbuhan yang berfungsi menghambat sintesa giberelin yang menstimulasi pembelahan sel pada fase pertumbuhan sehingga adanya paclobutrazol akan mengistirahatkan titik tumbuh tanaman.

Hasil rerata jumlah daun (Tabel 2.) sejajar dengan hasil rerata tinggi tanaman (Tabel 1.) yang menunjukkan bahwa pada konsentrasi paclobutrazol yang rendah menghasilkan pertumbuhan tanaman yang tinggi, semakin meningkatnya konsentrasi paclobutrazol menunjukkan pertumbuhan tanaman yang lebih lambat (Ilustrasi 2.). Hal tersebut dikarenakan paclobutrazol yang diberikan dengan konsentrasi tinggi akan menghambat pertumbuhan tanaman akibat dari penekanan pemanjangan sel tanaman. Hal ini sesuai Syaputra *et al.* (2017) paclobutrazol merupakan zat penghambat tumbuh yang sifatnya menghambat sintesis giberelin di dalam tanaman sehingga dapat menyebabkan jumlah daun menjadi rendah seiring peningkatan konsentrasi yang diberikan. Akibatnya pertumbuhan tanaman setelah diberi paclobutrazol dengan konsentrasi berbeda memberi respon yang berbeda nyata.

Jumlah Polong

Hasil analisis ragam terhadap jumlah polong per tanaman pada perlakuan dosis pemupukan P menunjukkan hasil yang tidak nyata (Tabel 3.). Pemupukan P yang diberikan tidak mempengaruhi jumlah polong yang menunjukkan bahwa pemupukan P yang dilakukan kurang memiliki pengaruh yang beragam. Unsur P untuk tanaman berfungsi pada fase generatif yaitu mengurangi perontokan buah sehingga diperoleh polong kedelai yang optimum. Hal ini sesuai Ichsan *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa tanaman yang kekurangan unsur P akan memiliki pertumbuhan yang terhambat, daun dan buah yang dihasilkan akan mudah rontok sebelum waktunya.

Hasil analisis ragam terhadap jumlah polong pada perlakuan konsentrasi paclobutrazol konsentrasi 100 ppm menunjukkan hasil yang paling tinggi yaitu 31,06 polong per tanaman (Tabel 3.). Jumlah polong pada konsentrasi paclobutrazol 100 ppm nyata lebih tinggi dari perlakuan dengan konsentrasi 300 ppm dengan hasil terendah yaitu 25,99 polong, namun hasil dari kedua perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dari perlakuan konsentrasi paclobutrazol 0 ppm dan 200 ppm. Hal ini sesuai Mansour (2014) yang menyatakan bahwa efek positif paclobutrazol pada parameter produksi berlawanan dengan hasil menurun pada pertumbuhan vegetatif sehingga dapat dinyatakan bahwa pemberian paclobutrazol memiliki efek menguntungkan pada hasil jumlah polong edamame.

Pemberian paclobutrazol memiliki pengaruh terhadap penurunan pertumbuhan seiring dengan peningkatan konsentrasi dan dialihkan pada peningkatan produksi hingga konsentrasi tertentu, hal tersebut dapat dilihat pada konsentrasi paclobutrazol 100 ppm menunjukkan hasil polong tertinggi, selanjutnya berturut-turut konsentrasi 200 ppm, 0 ppm, dan terendah yaitu 300 ppm. Hal tersebut menunjukkan bahwa dosis optimal pemberian paclobutrazol untuk peningkatan jumlah polong pada konsentrasi 100 – 200 ppm.

Jumlah Biji

Hasil analisis ragam terhadap jumlah biji per tanaman pada perlakuan dosis pemupukan P menunjukkan hasil yang tidak nyata (Tabel 4.). Pemupukan P yang diberikan tidak mempengaruhi jumlah biji yang menunjukkan bahwa pemupukan P yang diberikan tidak memiliki pengaruh yang beragam. Peningkatan dosis pupuk berpengaruh pada peningkatan berat biji sejajar dengan parameter jumlah polong, pemupukan unsur P memberi pengaruh pada pembentukan biji.

Hasil analisis ragam terhadap jumlah polong pada perlakuan konsentrasi paclobutrazol konsentrasi 100 ppm menunjukkan hasil yang paling tinggi yaitu 54,85 biji per tanaman (Tabel 4.). Jumlah biji pada konsentrasi paclobutrazol 100 ppm tidak nyata lebih tinggi dari perlakuan dengan konsentrasi 0 ppm dengan hasil 51,71 biji per tanaman, kedua perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dari perlakuan konsentrasi paclobutrazol 200 ppm dengan hasil biji 50,66 biji per tanaman. Konsentrasi paclobutrazol 0 ppm menunjukkan respon tertinggi walaupun rata-rata hasil yang diperoleh lebih rendah dari konsentrasi 100 ppm.

Kedua perlakuan konsentrasi paclobutrazol tertinggi yaitu konsentrasi 0 ppm dan 100 ppm menunjukkan hasil yang nyata lebih tinggi dari konsentrasi 300 ppm dengan hasil 44,78 biji. Menurut Jasmine *et al.* (2014) penghambatan produksi giberelin oleh paclobutrazol menekan pembentukan dan pembesaran ukuran buah sehingga produksi biji pada konsentrasi 0 dan 100 ppm tidak nyata. Pengisian biji kedelai edamame tanpa paclobutrazol dan paclobutrazol 100 dan 200 ppm tidak menunjukkan perbedaan nyata dilihat dari hasil biji tanaman.

Bobot 100 Biji

Hasil analisis ragam terhadap bobot 100 biji per tanaman pada perlakuan dosis pemupukan P menunjukkan hasil yang tidak nyata (Tabel 5.). Pemupukan P yang diberikan tidak mempengaruhi bobot 100 biji yang menunjukkan bahwa pemupukan P yang dilakukan kurang memiliki pengaruh yang beragam. Pemupukan P yang dilakukan menunjukkan hasil yang tidak beragam dimana pada tanaman tanpa pemupukan P diperoleh hasil yang tidak berbeda jauh dari pemupukan P dengan dosis tertinggi. Analisis unsur P pada tanaman setelah penanaman juga tidak menunjukkan peningkatan yang seimbang dengan peningkatan dosis SP36. Pemupukan P dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh produksi yang lebih optimal dan diperoleh dosis pupuk yang sesuai.

Hasil analisis ragam terhadap jumlah polong (Tabel 5.) pada perlakuan konsentrasi paclobutrazol 0 ppm menunjukkan hasil nyata lebih tinggi dari konsentrasi paclobutrazol 100 ppm dan 300 ppm, namun kedua perlakuan konsentrasi paclobutrazol 100 ppm dan 300 ppm menunjukkan hasil yang tidak nyata lebih rendah dari konsentrasi 200 ppm. Perlakuan konsentrasi paclobutrazol konsentrasi 0 ppm menunjukkan hasil yang paling tinggi yaitu 68,57 gram per tanaman. Bobot 100 biji pada konsentrasi paclobutrazol 0 ppm tidak nyata lebih tinggi dari perlakuan dengan konsentrasi 200 ppm dengan hasil 65,04 gram per tanaman.

Penambahan paclobutrazol menyebabkan penurunan laju pembelahan sel yang mengakibatkan tanaman mengistirahatkan titik tumbuh dan mengalihkan hasil fotosintesis pada fase generatif untuk pengisian polong dan biji. Hal ini sesuai Harpitaningrum *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa paclobutrazol berfungsi mengistirahatkan titik tumbuh sehingga sel berhenti membelah, akibatnya hasil fotosintesis digunakan untuk fase generatif yaitu pengisian biji dan dihasilkan biji dengan ukuran yang lebih besar. Hasil bobot 100 biji konsentrasi paclobutrazol 0 ppm tidak nyata lebih tinggi dari konsentrasi paclobutrazol 200 ppm yang menunjukkan bahwa translokasi hasil fotosintesis berupa asimilat yang digunakan pada fase pengisian biji tidak memiliki pengaruh yang beragam, hal ini dapat dipengaruhi oleh cara aplikasi pemberian paclobutrazol pada tanaman. Hal ini sesuai Ningsih dan Rahmawati (2017) yang menyatakan bahwa aplikasi paclobutrazol kemungkinan kurang tepat sasaran pada setiap perlakuan akibat hembusan arah angin. Selain itu, paclobutrazol yang masih belum terserap oleh tanaman akan mengembun pada pagi hari dan akan menguap terkena sinar matahari sehingga tidak mempengaruhi bobot 100 biji pada konsentrasi 0 dan 100 ppm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada program studi S1 Agroekoteknologi, Universitas Diponegoro yang telah memberikan kepercayaan dan kesempatan penulis untuk menyelesaikan penelitian ini dan menyediakan sarana dan prasarana yang mendukung.

DAFTAR PUSTAKA

- Astari, K., A. Yuniarti, E. T. Sofyan, dan M. R. Setiawati. (2016). Pengaruh kombinasi pupuk N, P, K dan vermikompos terhadap kandungan C-organik, N total, C/N dan hasil kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill) kultivar edamame pada inceptisols Jatinangor. *J. Agroekotek*, 8(2), 95–103. <http://dx.doi.org/10.33512/j.agrtek.v8i2.1482>
- Harpitaningrum, P., I. Sungkawa dan S. Wahyuni. (2014). Pengaruh konsentrasi paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) kultivar venus. *J. Agrijati*, 25(1), 1–17.
- Ichsan, M. C., I. Santoso, dan Oktarina. (2016). Uji efektivitas waktu aplikasi bahan organik dan dosis pupuk SP-36 dalam meningkatkan produksi okra (*Abelmoschus esculentus*). *J. Agritrop Ilmu-Ilmu Pertanian*, 14(2), 134–150. <http://dx.doi.org/10.32528/agr.v14i2.428>
- Jasmine, M. Q. F. C. P., J. Ginting, dan B. Siagian. (2014). Respons pertumbuhan dan produksi semangka (*Citrullus vulgaris* Schard.) terhadap konsentrasi paclobutrazol dan dosis pupuk NPK. *J. Online Agroekoteknologi*, 2(3), 967–974.
- Kurniawan, S., A. Rasyad, dan Wardati. (2014). Pengaruh pemberian pupuk pospor terhadap pertumbuhan beberapa varietas kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *J. Jom Faperta*, 1(2), 12–22.
- Mansour, M. M. (2014). Response of soybean plants to exogenously applied with ascorbic acid, zinc sulphate and paclobutrazol. *Report and Opinion*, 6(11), 17–25. DOI: [10.7537/marsroj061114.04](https://doi.org/10.7537/marsroj061114.04)
- Marshel, E., M. K. Bangun, dan L. A. P. Putri. (2015). Pengaruh waktu dan konsentrasi paclobutrazol terhadap pertumbuhan bunga matahari (*Helianthus annuus* L.). *J. Online Agroekoteknologi*, 3(3), 929–937.
- Ningsih, R. dan D. Rahmawati. (2017). Aplikasi paclobutrazol dan pupuk makro anorganik terhadap hasil dan mutu benih padi (*Oryza sativa* L.). *J. of Applied Sciences*, 1(1), 22–34.

- Ramalia, H., F. Silvina, dan S. Yoseva. (2015). Pengaruh pemberian pupuk cair limbah biogas dan pupuk N, P, K terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai edamame (*Glycine max* (L) Merrill). *J. Jom Faperta*, 2(1), 1–14.
- Syaputra, E., Nurbaiti, dan S. Yoseva. (2017). Pengaruh pemberian paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) dengan pemangkasan satu cabang utama. *J. Jom Faperta*, 4(1), 1–11. DOI: [10.25047/agriprima.v1i1.21](https://doi.org/10.25047/agriprima.v1i1.21)