

Pengaruh Konsentrasi Paclobutrazol Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Kacang Kedelai (*Glycine max* L.)

Muhammad Purwoto¹, Ariani Syafitri Harahap^{2*}, Sulardi³

^{1,2,3}Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan, Sumatera Utara

*Corresponding author, email: arianisyahfitri@dosen.pancabudi.ac.id

ABSTRACT

*This study aims to evaluate the effect of various concentrations of paclobutrazol on the growth and yield of several soybean (*Glycine max* L.) varieties. The research was conducted using a factorial randomized block design (RBD) with two factors: soybean varieties (Dering 1, Devon 1, and Dega 1) and paclobutrazol concentrations (0 ppm, 10 ppm, 20 ppm, and 30 ppm). Observed parameters included plant height, leaf number, productive branches, flowering age, root length, and seed number and weight. Analysis of variance showed that paclobutrazol significantly affected most of the observed variables. The 0 ppm treatment resulted in the best vegetative growth, while the 10 ppm and 20 ppm treatments produced higher generative yields such as seed weight and number. Paclobutrazol application effectively shifted the plant's energy from vegetative growth to generative development, enhancing soybean productivity. The optimal concentration for the best yield ranged between 10–20 ppm, depending on the variety and priority parameters.*

Keywords: soybean, paclobutrazol, variety

ABSTRAK

*Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh berbagai konsentrasi paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan produksi beberapa varietas kedelai (*Glycine max* L.). Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor, yaitu varietas kedelai (Dering 1, Devon 1, dan Dega 1) dan konsentrasi paclobutrazol (0 ppm, 10 ppm, 20 ppm, dan 30 ppm). Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang produktif, umur berbunga, panjang akar, jumlah dan berat biji. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa paclobutrazol berpengaruh nyata terhadap sebagian besar parameter pengamatan. Konsentrasi 0 ppm memberikan pertumbuhan vegetatif terbaik, sedangkan konsentrasi 10 ppm dan 20 ppm menunjukkan hasil generatif yang lebih tinggi, seperti berat dan jumlah biji per sampel. Penggunaan paclobutrazol terbukti dapat mengalihkan energi tanaman dari pertumbuhan vegetatif ke fase generatif, sehingga meningkatkan produktivitas kedelai. Konsentrasi optimal untuk hasil terbaik berada pada kisaran 10–20 ppm tergantung pada varietas dan parameter yang diutamakan.*

Kata kunci: kedelai, paclobutrazol, varietas

PENDAHULUAN

Kedelai adalah salah satu komoditi pangan utama setelah padi dan jagung. Kedelai merupakan bahan pangan sumber protein nabati utama bagi masyarakat. Sampai saat ini belum

ditemukan bahan makanan dari tanaman lain, seperti kedelai yang sangat kaya dengan protein (Andayanie, 2016).. Biji kedelai mengandung mineral seperti vitamin A, B, fosfor, besi, dan kalsium, serta sekitar 35% protein, 35% karbohidrat, dan 15% lemak (Rohmah & Saputro, 2016). Tanaman kedelai di sawah berfungsi sebagai pompa ion dan mendaur ulang hara dari lapisan tanah yang lebih dalam di bawah lapisan bajak. Selain itu, kedelai memiliki kemampuan untuk meningkatkan kandungan bahan organik tanah, yang meningkatkan pemanfaatan berbagai sumber hara di sawah.

Peningkatan jumlah penduduk di Indonesia, ternyata mempengaruhi jumlah kebutuhan akan bahan pangan termasuk kedelai (Hafni et al., 2022). Meskipun produksi kedelai di Indonesia terus meningkat, namun jumlah produksi yang diperoleh masih belum dapat memenuhi kebutuhan konsumsi dalam negeri. Oleh karena itu, impor kedelai dari negara lain masih diperlukan. Demi meminimalisir impor yang tinggi, maka dibutuhkan optimalisasi penanaman kedelai yang signifikan.

Upaya optimalisasi penanaman perlu dilakukan untuk meningkatkan produksi kedelai, melalui pemilihan varietas unggul dan penggunaan hormon pertumbuhan. Untuk mencapai hasil produksi yang maksimal, pemilihan varietas memegang peranan kunci dalam budidaya kedelai (Kumalasari, 2017). Potensi hasil benih di lapangan tetap dipengaruhi oleh interaksi antara varietas yang digunakan, baik dari segi genetika maupun dari pengelolaan kondisi lingkungan tempat tumbuhnya (Harahap et al., 2024). Upaya peningkatan produksi kedelai dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan, antara lain penggunaan varietas unggul dan penerapan teknologi budidaya yang tepat, termasuk penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT). Salah satu ZPT yang telah banyak diteliti adalah paclobutrazol, senyawa golongan triazol yang diketahui mampu menghambat biosintesis giberelin, sehingga berdampak pada penghambatan pemanjangan batang dan pengalihan energi tanaman untuk pembentukan bunga dan biji. Dengan demikian, paclobutrazol berpotensi meningkatkan efisiensi pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai, terutama pada kondisi lingkungan yang kurang optimal.

Efektivitas paclobutrazol dalam meningkatkan hasil kedelai dapat bervariasi tergantung pada varietas yang digunakan, karena masing-masing varietas memiliki respons fisiologis yang berbeda terhadap aplikasi ZPT (Yusran, 2014). Oleh karena itu, penting untuk mengevaluasi interaksi antara konsentrasi paclobutrazol dan varietas kedelai guna mendapatkan kombinasi terbaik dalam rangka meningkatkan produktivitas tanaman.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas kacang kedelai, serta mengidentifikasi kombinasi perlakuan yang paling efektif dalam meningkatkan produksi kedelai secara optimal.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di desa Karang Gading Kec. Secanggang, Kab. Langkat Sumatera Utara. Bahan yang digunakan adalah benih kacang kedelai varietas Dering 1, Devon 1, Dega 1, Paclobutrazol, kompos, tanah top soil, air, dan bahan-bahan yang mendukung lainnya. Alat yang digunakan adalah cangkul, baskom, meteran, ember, plang, gembor, pisau, parang, tali plastik, kamera dan alat tulis. Data hasil penelitian akan dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji beda rata-rata menurut Duncan (DMRT), dengan model linier Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor perlakuan dan 3 ulangan. Faktor I Varietas (V) terdiri dari 3 taraf yaitu (V₁ : Varietas Dering I, V₂ : Varietas Devon 1, dan V₃: Varietas Dega 1. Faktor II Paclobutrazol (Q) terdiri dari 4 taraf yaitu Q₀: 0 ppm, Q₁: 10 ppm, Q₂: 20 ppm, dan Q₃: 30 ppm. Jumlah kombinasi perlakuan 3 x 4 = 12 kombinasi dan jumlah blok ialah 3 blok.

Pada penelitian ini, aplikasi paclobutrazol akan diberikan sesuai dengan perlakuan yang ditetapkan. Konsentrasi paclobutrazol yang diterapkan mencakup (kontrol) 0 ppm, 10 ppm, 20

ppm, dan 30 ppm, dengan pengaplikasian paclobutrazol pada saat persiapan benih. Proses aplikasi paclobutrazol dilakukan dengan cara merendam benih kedelai selama 30 menit.

Beberapa parameter yang diukur/dihitung dalam penelitian ini melibatkan: (1) Tinggi tanaman (cm), (2) Jumlah daun (helai), (3) Jumlah cabang produktif (cabang), (4) Umur berbunga (hari), (5) Jumlah Polong per sampel (buah), (6) Jumlah polong per plot (buah), (7) Berat polong per sampel (gr), (8) Berat polong per plot (gr), (9) Panjang akar (cm). Data yang terkumpul kemudian diolah menggunakan analisis sidik ragam untuk mengevaluasi pengaruh dari setiap perlakuan. Hasil analisis yang menunjukkan pengaruh nyata atau sangat signifikan akan dianalisis lebih lanjut dengan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil analisis data rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang produktif, umur berbunga, jumlah Biji per sampel, jumlah Biji per plot, Berat Biji per sampel, Berat Biji per plot dan Panjang Akar yang telah disajikan secara berurutan dalam tabel 1 hingga tabel 5.

Tabel 1. Rataan Tinggi Tanaman (cm) pada Perendaman Paclobutrazol Tanaman Kacang Kedelai

Konsentrasi Paclobutrazol	Tinggi Tanaman (cm)			Rataan
	2 MST	3 MST	4 MST	
0 ppm	17.61b	31.64ab	46.84ab	32.03
10 ppm	13.51b	25.07ab	40.29ab	26.29
20 ppm	11.96ab	23.77ab	39.72a	25.15
30 ppm	13.06a	25.33a	41.80ab	26.73

Ket: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf 5%.

Tabel 2. Jumlah Daun (Helai) pada Perendaman Paclobutrazol Tanaman Kacang Kedelai

Konsentrasi Paclobutrazol	Jumlah Daun (Helai)			Rataan
	2 MST	3 MST	4 MST	
0 ppm	10.37b	17.00b	25.70b	17.69b
10 ppm	10.30b	16.00b	24.89b	17.06b
20 ppm	9.19ab	14.81ab	24.04ab	16.01ab
30 ppm	9.37a	16.37a	24.59a	16.78a

Ket: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf 5%.

Tabel 3. Berat Biji Per Sampel (Biji) pada Perendaman Paclobutrazol Tanaman Kacang Kedelai

Konsentrasi Paclobutrazol	Berat Biji Per Sampel (gr)			Total
	Blok I	Blok II	Blok III	
0 ppm	16.90ab	22.73ab	17.52ab	57.15ab
10 ppm	20.06a	23.18a	24.75a	67.99a
20 ppm	25.74ab	22.27ab	19.39ab	58.09ab
30 ppm	14.30ab	15.05ab	10.08ab	39.43ab

Ket: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf 5%.

Tabel 4. Jumlah Biji Per Sampel (Biji) pada Perendaman Paclobutrazol Tanaman Kacang Kedelai

Konsentrasi Paclobutrazol	Jumlah Biji Per Sampel (biji)			Total
	Blok I	Blok II	Blok III	
0 ppm	136.56ab	140.33ab	128.67ab	405.56ab
10 ppm	152.56ab	145.00ab	135.11ab	432.67ab
20 ppm	157.44ab	196.11ab	151.11ab	504.66ab
30 ppm	81.44a	144.67a	84.44a	310.55a

Ket: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf 5%.

Tabel 5. Rataan Jumlah Cabang Produktif (cabang), Umur Berbunga (Hari), Panjang Akar (cm), Jumlah Biji Per Plot, dan Berat Biji Per plot (gr) pada Perendaman Paclobutrazol Tanaman Kacang Kedelai

Konsentrasi Paclobutrazol	Cabang Produktif (Cabang)	Umur Berbunga (Hari)	Panjang Akar (cm)	Jumlah Biji per plot (Biji)	Berat Biji Per plot (gr)
0 ppm	35.22ab	62.26a	27.06ab	135.19ab	19.05ab
10 ppm	35.78ab	61.37ab	26.06a	144.22ab	22.66a
20 ppm	34.70a	63.19ab	25.63ab	168.22ab	22.47ab
30 ppm	30.78ab	63.67ab	22.34ab	103.52a	13.14ab

Ket: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf 5%.

Pembahasan

Hasil analisis ragam terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan cabang produktif pada perlakuan paclobutrazol menunjukkan berpengaruh nyata (Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 5). Perlakuan paclobutrazol dengan konsentrasi 0 ppm memiliki nilai tertinggi pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan cabang produktif dan nilai terendah pada konsentrasi 20 ppm. Parameter tinggi tanaman dengan konsentrasi 0 ppm memiliki nilai sebesar 32,03 cm dan yang terendah pada konsentrasi 20 ppm sebesar 25,15 cm. Perlakuan paclobutrazol 0 ppm pada parameter jumlah daun memiliki rata-rata sebesar 17,69 dan terendah pada konsentrasi 20 ppm sebesar 16,01 helai daun. Perlakuan paclobutrazol dengan konsentrasi 0 ppm pada parameter cabang produktif memiliki nilai sebesar 35,22 cabang dan terendah pada konsentrasi 30 ppm sebesar 30,78. Dari semua perlakuan tanaman kedelai hasil tertinggi terdapat pada konsentrasi 0 ppm (tanpa paclobutrazol) dan terendah pada konsentrasi 20 ppm dan 30 ppm baik untuk umur 2 MST, 3 MST dan 4 MST. Hal ini disebabkan karena perlakuan Q_0 (tanpa paclobutrazol) pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai tidak dihambat oleh paclobutrazol sehingga menunjukkan hasil yang terbaik. Rendahnya pertumbuhan tanaman pada konsentrasi tertentu dikarenakan paclobutrazol menghambat pertumbuhan tanaman kacang kedelai. Hal ini sesuai Harpitaningrum *et al.* (2014) bahwa paclobutrazol sebagai penghambat pertumbuhan, paclobutrazol menghentikan biosintesis giberelin di submeristem tanaman. Dalam proses ini, kauren dioksidasi menjadi asam kaurenat, yang menghambat perkembangan dan pertumbuhan sel tanaman. Paclobutrazol juga cenderung memiliki efek penghambatan yang lebih kuat ketika diberikan pada awal pertumbuhan tanaman, tetapi efeknya berkurang seiring bertambahnya waktu pemberian.

Hasil analisis ragam terhadap berat biji per sampel pada perlakuan konsentrasi paclobutrazol konsentrasi 10 ppm menunjukkan hasil yang paling tinggi yaitu 67,99 gr dan terendah pada konsentrasi 30 ppm sebesar 39,43 g (Tabel 3). Diduga Paclobutrazol menghambat proses fotosintesis, menghentikan titik tumbuh dan mengarahkan hasil fotosintesis ke fase generatif untuk mengisi polong dan biji. Pemberian paclobutrazol menyebabkan penurunan laju pembelahan sel yang mengakibatkan tanaman mengistirahatkan

titik tumbuh dan mengalihkan hasil fotosintesis pada fase generatif untuk pengisian polong dan biji (Zulfaniah *et al.*, 2020).

Hasil analisis ragam terhadap jumlah biji per sampel pada perlakuan konsentrasi paclobutrazol konsentrasi 20 ppm menunjukkan hasil yang paling tinggi yaitu 504,66 biji (Tabel 4.). Jumlah biji pada konsentrasi paclobutrazol 20 ppm nyata lebih tinggi dari perlakuan dengan konsentrasi 30 ppm dengan hasil terendah yaitu 310,55 biji, namun hasil dari kedua perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dari perlakuan konsentrasi paclobutrazol 0 ppm dan 10 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 biji. Dosis paclobutrazol yang ideal untuk meningkatkan jumlah biji pada konsentrasi tertentu menunjukkan efek terhadap penurunan pertumbuhan ketika konsentrasi meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi dan dialihkan ke peningkatan produksi hingga konsentrasi tertentu. Ini terlihat pada konsentrasi paclobutrazol 20 ppm, yang menunjukkan hasil biji tertinggi, diikuti oleh konsentrasi 10 ppm, 0 ppm, dan terendah, 30 ppm.

Paclobutrazol, juga dikenal sebagai zat penghambat pertumbuhan, melakukan pekerjaannya dengan mencegah oksidasi kaurene menjadi asam kaurenat. Paclobutrazol membatasi pertumbuhan vegetatif tanaman melalui mekanisme ini, yang pada gilirannya meningkatkan ketersediaan asimilat sebagai katalisator pembungaan. Paclobutrazol memiliki sifat penghambat pertumbuhan, yang mengurangi bagian vegetatif tanaman dan meningkatkan pertumbuhan bunga. Pembentukan, pengisian, dan pemasakan polong yang lebih singkat juga dipengaruhi oleh kecepatan fase pembungaan. Hasil analisis ragam terhadap umur berbunga pada perlakuan konsentrasi paclobutrazol konsentrasi 10 ppm menunjukkan hasil yang paling baik yaitu 61,37 hari dan hasil kurang baik pada konsentrasi 30 ppm sebesar 63,67 hari (Tabel 5).

Hasil analisis ragam terhadap parameter panjang akar pada perlakuan paclobutrazol menunjukkan berpengaruh nyata (Tabel 5). Perlakuan paclobutrazol dengan konsentrasi 0 ppm memiliki nilai tertinggi pada parameter panjang akar dan nilai terendah pada konsentrasi 30 ppm. Parameter panjang akar tanaman dengan konsentrasi 0 ppm memiliki nilai sebesar 27,06 cm dan yang terendah pada konsentrasi 30 ppm sebesar 22,34 cm.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis ragam, perlakuan paclobutrazol memberikan pengaruh nyata terhadap berbagai parameter pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Konsentrasi 0 ppm (tanpa paclobutrazol) memberikan hasil terbaik pada parameter pertumbuhan vegetatif seperti tinggi tanaman, jumlah daun, cabang produktif, dan panjang akar. Sebaliknya, konsentrasi tinggi (20 ppm dan 30 ppm) menurunkan pertumbuhan vegetatif karena paclobutrazol menghambat biosintesis giberelin dan aktivitas titik tumbuh. Namun demikian, paclobutrazol menunjukkan pengaruh positif terhadap hasil generatif. Berat biji tertinggi diperoleh pada konsentrasi 10 ppm, sedangkan jumlah biji per sampel tertinggi tercatat pada konsentrasi 20 ppm. Umur berbunga tercepat juga ditemukan pada perlakuan 10 ppm. Dengan demikian, penggunaan paclobutrazol pada dosis tertentu dapat mengalihkan sumber daya tanaman dari pertumbuhan vegetatif ke pertumbuhan generatif, sehingga meningkatkan produktivitas biji kedelai. Konsentrasi paclobutrazol yang optimal untuk mendukung hasil terbaik adalah 10–20 ppm, tergantung pada parameter yang diutamakan.

DAFTAR PUSTAKA

Andayanie, W. R. (2016). *Pengembangan Produksi Kedelai Sebagai Upaya Kemandirian Pangan Di Indonesia*. Penerbit Mitra Wacana Media.

- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan (Dirjen Tanaman Pangan). (2023). Laporan Tahun 2023 Direktorat Jenderal Tanaman Pangan.
- Hafni, R., Rs, P. H., & Rezeki, D. (2022). Analisis Permintaan Komsumsi Kedelai di Indonesia. *Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu*, 3(1), 250–264. www.pertanian.go.id
- Harahap, A. S., Hafiz, M., Mahareni, S., & Sitepu, B. (2024). *Pengaruh Perendaman Paclobutrazol terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Kedelai. September*, 1094–1105.
- 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.
- 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
- Kumalasari, T. (2017). *TEKNIK PEMILIHAN VARIETAS UNGGUL KEDELAI BERBASIS WEB Technique of Choosing The Soybeans Superior Varieties Based on The Web*. 6(2), 93–102.
- Rohmah, E. A., & Saputro, B. (2016). Analisis Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Varietas Grobogan Pada Kondisi Cekaman Genangan. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 5(2), 2337–3520.
- Yusran, M. (2014). The Effectiveness of Paclobutrazol Application Technology on the Growth and Production of Soybeans. *The Effectiveness of Paclobutrazol Application Technology on the Growth and Production of Soybeans*, 4(1), 39–47. [file:///C:/Users/lenovo/Downloads/Artikel+JST+54012024 \(1\).pdf](file:///C:/Users/lenovo/Downloads/Artikel+JST+54012024%20(1).pdf)
- Zulfaniah, S., A. Darmawati., & S. Anwar. (2020). Pengaruh dosis pemupukan P dan konsentrasi paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai edamame (*Glycine max* L.) Merrill). *J of Tropical Biology*, 3(1), 8-17.