

The Effectiveness of Paclobutrazol Application Technology on the Growth and Production of Soybeans

Efektivitas Teknologi Aplikasi Paclobutrazol pada Pertumbuhan dan Produksi Kedelai

Muhammad Yusran*

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Teknologi Sulawesi, Jl. Talasalapang No.51A, Makassar, 90222, Indonesia
yusranmuhammad761@gmail.com

*corresponding author

ARTICLE INFO

Article history

Received : November 1, 2023

Revised : December 30, 2023

Accepted : January 25, 2024

Published : Februari 8, 2024

Kata Kunci: Kedelai; Konsentrasi; Waktu Aplikasi; Paclobutrazol.

Keywords: Soybean; Concentration; application time; Paclobutrazol.

ABSTRAK/ABSTRACT

Petani modern sering menggunakan teknologi zat pengatur tumbuh untuk meningkatkan hasil panen secara efektif. Salah satu senyawa kimia yang umum digunakan adalah Paclobutrazol, yang dapat mempercepat dan meratakan proses pembungaan dan pembuahan tanaman. Aplikasi Paclobutrazol dalam budidaya tanaman bertujuan untuk mempercepat pertumbuhan dan mempersingkat musim panen. Penelitian ini fokus pada efektivitas aplikasi Paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai. Eksperimen dilakukan dengan variasi konsentrasi dan waktu aplikasi Paclobutrazol. Percobaan ini menggunakan desain faktorial dua faktor, yaitu konsentrasi (0 ppm, 100 ppm, 200 ppm, dan 300 ppm) dan waktu aplikasi (21, 28, dan 35 HST), dengan pengambilan sampel secara acak kelompok (RAK). Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi 200 ppm dan waktu aplikasi 28 HST memberikan hasil yang optimal, termasuk rata-rata jumlah cabang produktif (4,20 cabang), umur berbunga (31,33 hari), umur panen (71,67 hari), jumlah polong total (55,42 buah), jumlah polong berisi (53,83 buah), persentase polong hampa (1,30%), bobot biji kering (33,93 g), bobot 100 biji (21,07 g), dan produksi biji (3,24 t.h⁻¹).

Modern farmers often use plant growth regulators to effectively enhance crop yields. One commonly employed chemical compound is Paclobutrazol, which can expedite and synchronize the processes of flowering and fruiting in plants. The application of Paclobutrazol in crop cultivation aims to accelerate growth and shorten the harvest period. This research focuses on the effectiveness of Paclobutrazol application on the growth and production of soybeans. The experiment involved variations in Paclobutrazol concentration and application timing. It employed a two-factor factorial design, considering concentrations (0 ppm, 100 ppm, 200 ppm, and 300 ppm) and application timing (21, 28, and 35 DAP), with random group sampling (RGS). The results indicate that the interaction between a concentration of 200 ppm and application timing at 28 DAS yielded optimal outcomes. This includes the average number of productive branches (4.20 branches), flowering age (31.33 days), harvest age (71.67 days), total pod count (55.42 pods), filled pod count

(53.83 pods), empty pod percentage (1.30%), dry seed weight (33.93 g), 100-seed weight (21.07 g), and seed production (3.24 t.h⁻¹).

1. Pendahuluan

Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) merupakan sumber protein nabati yang cukup tinggi dan digunakan dalam berbagai produk pangan seperti tempe, tahu, tauchu, dan makanan lainnya. Selain menjadi kontributor dalam industri pangan, kedelai juga memberikan manfaat positif terhadap kesuburan tanah. Tanaman kedelai di lahan sawah berperan sebagai pompa ion, mendaur ulang hara dari lapisan tanah yang lebih dalam di bawah lapisan bajak. Kedelai juga memiliki kemampuan meningkatkan kandungan bahan organik tanah, sehingga meningkatkan pemanfaatan berbagai sumber hara di lahan sawah [2][3].

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. Berdasarkan proyeksi Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian untuk tahun 2021, luas panen kedelai di Indonesia diproyeksikan mencapai 362.612 ha, dengan produksi 613.318 ton, dan produktivitas 1,69 ton per hektar. Di Sulawesi Selatan, luas panen mencapai 22.783 ha, dengan produksi 35.824 ton, dan produktivitas 1,57 ton per hektar [8]. Data tersebut menunjukkan bahwa produktivitas kedelai di Indonesia dan Sulawesi Selatan masih tergolong rendah.

Sementara itu, kebutuhan akan produk kedelai terus meningkat seiring pertumbuhan jumlah penduduk yang terus bertambah dan variasi produk olahan, terutama untuk konsumsi dan pakan ternak. Salah satu pendekatan yang dapat diambil untuk memenuhi kebutuhan produk kedelai adalah dengan menerapkan teknologi budidaya kedelai yang intensif.

Salah satu teknologi dalam bidang budidaya pertanian adalah dengan menggunakan zat pengatur tumbuh pada tanaman. Pemberian zat pengatur tumbuh bertujuan untuk mengoptimalkan produktivitas tanaman. Di sisi lain, zat pengatur tumbuh terbukti mampu menghambat pertumbuhan vegetatif, memperbaiki kualitas buah (polong/biji), serta meningkatkan hasil produksi dan produktivitas tanaman. Paclobutrazol merupakan salah satu zat pengatur tumbuh yang telah terbukti efektif dalam mengendalikan pertumbuhan vegetatif dan meningkatkan hasil tanaman. Keberhasilan paclobutrazol tidak hanya terbatas pada penekanan pertumbuhan vegetatif, tetapi juga melibatkan perubahan fisiologis di seluruh bagian tanaman, sehingga pemangkasan tidak lagi menjadi suatu keharusan. Paclobutrazol juga memiliki peran penting dalam peningkatan karbohidrat pada jaringan kayu, redistribusi asimilat dari daun ke akar, peningkatan respirasi akar, dan mengurangi kehilangan air di bagian akar [11].

Penerapan paclobutrazol pada konsentrasi 100 ppm ketika tanaman kedelai berusia 21 HST menunjukkan respons paling optimal terhadap parameter jumlah polong per tanaman dan jumlah biji per tanaman [14]. Begitu pula pada kacang tanah, aplikasi paclobutrazol pada tanaman pada waktu 3 dan 6 MST menunjukkan percepatan umur berbunga dan umur panen, dengan hasil produksi tertinggi secara berturut-turut adalah (27,00 hari, 86,98 hari, 4,16 t.h⁻¹) [1].

Berdasarkan temuan tersebut, penelitian lebih lanjut tentang pemanfaatan teknologi aplikasi paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai pada berbagai konsentrasi dan waktu aplikasi dianggap sangat penting. Uji coba ini bertujuan untuk meningkatkan produksi kedelai guna memenuhi kebutuhan di Provinsi Sulawesi Selatan khususnya, dan secara lebih umum, memenuhi kebutuhan nasional.

2. Metodologi Penelitian

2.1. Bahan

Bahan yang digunakan meliputi bibit kedelai varietas detap 1, pupuk kandang ayam, pupuk majemuk NPK Phonska, zat pengatur tumbuh Golstar 250SC dengan bahan aktif paclobutrazol sebanyak 250 gr/l, dan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR). Untuk menjaga tanaman dari serangan hama dan penyakit, digunakan Sevin 85SP dan Pesnab 4 EC.

2.2. Metode

Penelitian ini diimplementasikan dalam format percobaan faktorial dengan dua faktor, disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor pertama adalah konsentrasi Paclobutrazol (P) yang terdiri dari empat taraf, yaitu: 0 ppm (P0), 100 ppm (P1), 200 ppm (P2), 300 ppm (P3). Faktor kedua adalah waktu aplikasi Paclobutrazol (W) yang terdiri dari tiga taraf, yaitu: 21 Hari Setelah Tanam (HST), 28 Hari Setelah Tanam (HST), dan 35 Hari Setelah Tanam (HST). Dengan demikian, terdapat 12 kombinasi perlakuan, yakni P0W1, P0W2, P0W3, P1W1, P1W2, P1W3, P2W1, P2W2, P2W3, P3W1, P3W2, dan P3W3. Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali, sehingga terdapat 36 unit percobaan. Setiap petak perlakuan terdiri dari 25 tanaman, sehingga total populasi mencapai 900 tanaman.

Pada penelitian ini, aplikasi paclobutrazol akan diberikan sesuai dengan perlakuan yang ditetapkan. Konsentrasi paclobutrazol yang diterapkan mencakup kontrol, 100 ppm, 200 ppm, dan 300 ppm, dengan pengaplikasian paclobutrazol pada 21 HST, 28 HST, dan 35 HST. Proses aplikasi paclobutrazol dilakukan dengan cara penyemprotan merata ke seluruh bagian tanaman, yang dilaksanakan pada pagi hari.

Beberapa variabel 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) Umur panen (hari), (6) Total polong (buah), (7) Jumlah polong berisi (buah), (8) Persentase polong hampa (%), (9) Bobot biji kering (g), (10) Bobot 100 biji (g), dan (11) Produksi per hektar (t). 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 $\alpha = 5\%$.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

Hasil analisis data rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang produktif, umur berbunga, umur panen, jumlah polong total, jumlah polong berisi, persentase polong hampa, bobot biji kering, bobot 100 biji, dan produksi per hektar telah disajikan secara berurutan dalam Tabel 1 hingga 11.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman kedelai pada usia 56 HST (cm) diperoleh dari berbagai konsentrasi dan waktu aplikasi Paclobutrazol

Waktu Pemberian Paclobutrazol (HST)	Konsentrasi Paclobutrazol (PPM)				Rerata	Nilai Pembanding $\alpha 5\%$
	0	100	200	300		
21	73,79a ^y	41,58a ^x	44,25a ^x	35,35a ^x	48,74	9,23
28	75,14a ^y	66,20b ^y	50,59ab ^x	41,91a ^x	58,47	
35	72,97a ^z	68,49b ^z	59,13b ^y	42,97a ^x	60,89	
Rerata	73,97	58,76	51,32	40,08		

Catatan: Nilai rata-rata yang memiliki huruf yang berbeda pada baris (x, y) dan kolom (a, b) yang sama menunjukkan perbedaan hasil yang signifikan berdasarkan uji BNJ dengan taraf signifikansi 0,05.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun kedelai pada usia 56 HST (helai) di berbagai konsentrasi dan waktu aplikasi Paclobutrazol

Waktu Pemberian Paclobutrazol (HST)	Konsentrasi Paclobutrazol (PPM)				Rerata	Nilai Pembanding α 5%
	0	100	200	300		
21	29,33a ^z	25,47a ^y	22,73a ^y	17,87a ^x	23,85	3,05
28	29,67a ^z	25,80a ^y	24,50ab ^y	21,13b ^x	25,28	
35	28,87a ^y	26,07a ^y	25,93b ^y	22,53b ^x	25,85	
Rerata	29,29	25,78	24,39	20,51		

Catatan: Nilai rata-rata yang memiliki huruf yang berbeda pada baris (x, y) dan kolom (a, b) yang sama menunjukkan perbedaan hasil yang signifikan berdasarkan uji BNJ dengan taraf signifikansi 0,05.

Tabel 3. Rata-rata jumlah cabang produktif kedelai (cabang) di berbagai konsentrasi dan waktu aplikasi Paclobutrazol

Waktu Pemberian Paclobutrazol (HST)	Konsentrasi Paclobutrazol (PPM)				Rerata	Nilai Pembanding α 5%
	0	100	200	300		
21	3,20a ^{xy}	3,70a ^y	3,57a ^{xy}	3,10a ^x	3,39	0,59
28	3,47a ^x	3,50a ^x	4,20b ^y	3,53a ^x	3,68	
35	3,60a ^x	3,67a ^x	3,47a ^x	3,30a ^x	3,51	
Rerata	3,42	3,62	3,74	3,31		

Catatan: Nilai rata-rata yang memiliki huruf yang berbeda pada baris (x, y) dan kolom (a, b) yang sama menunjukkan perbedaan hasil yang signifikan berdasarkan uji BNJ dengan taraf signifikansi 0,05.

Tabel 4. Rata-rata umur berbunga tanaman kedelai (hari) di berbagai konsentrasi dan waktu aplikasi Paclobutrazol

Waktu Pemberian Paclobutrazol (HST)	Konsentrasi Paclobutrazol (PPM)				Rerata	Nilai Pembanding α 5%
	0	100	200	300		
21	34,00a ^y	33,00a ^{xy}	31,33a ^x	31,33a ^x	32,42	1,84
28	33,00a ^x	32,33a ^x	31,33a ^x	32,33ab ^x	32,25	
35	34,00a ^x	32,67a ^x	33,00a ^x	34,00b ^x	33,42	
Rerata	33,67	32,67	31,89	32,56		

Catatan: Nilai rata-rata yang memiliki huruf yang berbeda pada baris (x, y) dan kolom (a, b) yang sama menunjukkan perbedaan hasil yang signifikan berdasarkan uji BNJ dengan taraf signifikansi 0,05.

Tabel 5. Rata-rata umur panen tanaman kedelai (hari) di berbagai konsentrasi dan waktu aplikasi Paclobutrazol

Waktu Pemberian Paclobutrazol (HST)	Konsentrasi Paclobutrazol (PPM)				Rerata	Nilai Pembanding α 5%
	0	100	200	300		
21	82,33a ^y	74,67a ^x	74,00ab ^x	78,00a ^{xy}	77,25	4,36
28	82,00a ^y	73,67a ^x	71,67a ^x	79,00a ^y	76,58	
35	82,00a ^y	80,00b ^{xy}	77,00bx	80,33a ^{xy}	79,83	
Rerata	82,11	76,11	74,22	79,11		

Catatan: Nilai rata-rata yang memiliki huruf yang berbeda pada baris (x, y) dan kolom (a, b) yang sama menunjukkan perbedaan hasil yang signifikan berdasarkan uji BNJ dengan taraf signifikansi 0,05.

Tabel 6. Rata-rata total polong tanaman kedelai (buah) diperoleh dari berbagai konsentrasi dan waktu aplikasi Paclobutrazol

Waktu Pemberian Paclobutrazol (HST)	Konsentrasi Paclobutrazol (PPM)				Rerata	Nilai Pembanding α 5%
	0	100	200	300		
21	29,26a ^y	29,35a ^y	39,16az	14,96a ^x	28,18	7,22
28	29,77a ^y	32,97a ^y	55,42bz	16,82ab ^x	33,75	
35	27,00a ^{xy}	30,64a ^y	39,72az	22,72b ^x	30,02	
Rerata	28,68	30,99	44,77	18,16		

Catatan: Nilai rata-rata yang memiliki huruf yang berbeda pada baris (x, y) dan kolom (a, b) yang sama menunjukkan perbedaan hasil yang signifikan berdasarkan uji BNJ dengan taraf signifikansi 0,05.

Tabel 7. Rata-rata jumlah polong berisi pada tanaman kedelai (buah) diperoleh dari berbagai konsentrasi dan waktu aplikasi Paclobutrazol

Waktu Pemberian Paclobutrazol (HST)	Konsentrasi Paclobutrazol (PPM)				Rerata	Nilai Pembanding α 5%
	0	100	200	300		
21	25,36a ^y	27,20a ^y	36,72az	11,46a ^x	25,18	7,31
28	25,82a ^y	31,55a ^y	53,83bz	14,44ab ^x	31,41	
35	22,55a ^{xy}	27,33a ^y	37,09a ^z	19,34b ^x	26,58	
Rerata	24,58	28,69	42,55	15,08		

Catatan: Nilai rata-rata yang memiliki huruf yang berbeda pada baris (x, y) dan kolom (a, b) yang sama menunjukkan perbedaan hasil yang signifikan berdasarkan uji BNJ dengan taraf signifikansi 0,05.

Tabel 8. Rata-rata presentase polong hampa pada tanaman kedelai (%) diperoleh dari berbagai konsentrasi dan waktu aplikasi Paclobutrazol

Waktu Pemberian Paclobutrazol (HST)	Konsentrasi Paclobutrazol (PPM)				Rerata	Nilai Pembanding α 5%
	0	100	200	300		
21	6,44a ^y	3,23ab ^x	2,82b ^x	2,70a ^x	3,80	1,08
28	6,50a ^z	2,17a ^x	1,30a ^x	4,75b ^y	3,68	
35	5,97a ^y	3,50b ^x	2,74b ^x	5,87c ^y	4,52	
Rerata	6,30	2,97	2,29	4,44		

Catatan: Nilai rata-rata yang memiliki huruf yang berbeda pada baris (x, y) dan kolom (a, b) yang sama menunjukkan perbedaan hasil yang signifikan berdasarkan uji BNJ dengan taraf signifikansi 0,05.

Tabel 9. Rata-rata bobot biji kering tanaman kedelai (gram) yang diperoleh dari berbagai konsentrasi dan waktu aplikasi Paclobutrazol

Waktu Pemberian Paclobutrazol (HST)	Konsentrasi Paclobutrazol (PPM)				Rerata	Nilai Pembanding α 5%
	0	100	200	300		
21	23,73a ^x	29,07a ^x	31,67b ^x	25,20a ^x	27,42	8,32
28	23,20a ^x	30,07a ^{xy}	33,93b ^y	27,07a ^{xy}	28,57	
35	25,93a ^x	23,20a ^x	22,33a ^x	22,67a ^x	23,53	
Rerata	24,29	27,44	29,31	24,98		

Catatan: Nilai rata-rata yang memiliki huruf yang berbeda pada baris (x, y) dan kolom (a, b) yang sama menunjukkan perbedaan hasil yang signifikan berdasarkan uji BNJ dengan taraf signifikansi 0,05.

Tabel 10. Rata-rata bobot 100 biji tanaman kedelai (gram) diperoleh dari berbagai konsentrasi dan waktu aplikasi Paclobutrazol

Waktu Pemberian Paclobutrazol (HST)	Konsentrasi Paclobutrazol (PPM)				Rerata	Nilai Pembanding α 5%
	0	100	200	300		
21	17,73a ^x	20,60b ^y	20,53a ^y	16,67ab ^x	18,88	2,54
28	16,97a ^x	20,67b ^y	21,07a ^y	19,00b ^{xy}	19,43	
35	18,07a ^{xy}	18,00a ^{xy}	20,33a ^y	16,40a ^x	18,20	
Rerata	17,59	19,76	20,64	17,36		

Catatan: Nilai rata-rata yang memiliki huruf yang berbeda pada baris (x, y) dan kolom (a, b) yang sama menunjukkan perbedaan hasil yang signifikan berdasarkan uji BNJ dengan taraf signifikansi 0,05.

Tabel 11. Rata-rata produksi tanaman kedelai (ton/hektar) di berbagai konsentrasi dan waktu aplikasi Paclobutrazol

Waktu Pemberian Paclobutrazol (HST)	Konsentrasi Paclobutrazol (PPM)				Rerata	Nilai Pembanding α 5%
	0	100	200	300		
21	2,05a ^x	3,03b ^z	3,10b ^z	2,58b ^y	2,69	0,26
28	1,91a ^x	3,08b ^z	3,24b ^z	2,60b ^y	2,71	
35	2,10a ^x	2,52a ^y	2,68a ^y	2,00a ^x	2,32	
Rerata	2,02	2,88	3,01	2,39		

Catatan: Nilai rata-rata yang memiliki huruf yang berbeda pada baris (x, y) dan kolom (a, b) yang sama menunjukkan perbedaan hasil yang signifikan berdasarkan uji BNJ dengan taraf signifikansi 0,05.

3.2. Pembahasan

Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa interaksi antara konsentrasi paclobutrazol 300 ppm dan waktu aplikasi paclobutrazol 21 hari setelah tanam (P3W1) memiliki dampak signifikan pada beberapa parameter pertumbuhan tanaman. Hasil terendah terlihat pada rata-rata tinggi tanaman (35,35 cm), rata-rata jumlah daun (17,87 helai), dan rata-rata jumlah cabang produktif (3,10 cabang). Kemungkinan rendahnya hasil ini pada tanaman yang menerima kombinasi P3W1 mungkin disebabkan oleh tingginya konsentrasi paclobutrazol yang diterapkan pada awal fase pertumbuhan vegetatif tanaman.

Paclobutrazol, sebagai penghambat pertumbuhan, bekerja pada sub-meristem tanaman dengan menghambat biosintesis giberelin. Proses ini melibatkan penghambatan oksidasi kauren menjadi asam kaurenat, yang pada gilirannya menghambat perpanjangan dan pembesaran sel tanaman [6]. Selain itu, efek penghambatan paclobutrazol cenderung lebih kuat ketika diberikan pada awal pertumbuhan tanaman, dengan dampak yang semakin berkurang seiring peningkatan waktu pemberian [12].

Namun, untuk parameter rata-rata tinggi tanaman (tabel 1) dan rata-rata jumlah daun (tabel 2), hasil tertinggi tercatat pada interaksi antara konsentrasi paclobutrazol 0 ppm dan waktu aplikasi paclobutrazol 28 hari setelah tanam (P0W2). Sementara itu, pada rata-rata jumlah cabang produktif, hasil tertinggi terjadi pada interaksi antara konsentrasi paclobutrazol 200 ppm dengan waktu aplikasi paclobutrazol 28 hari setelah tanam (P2W2). Hasil ini menggambarkan bahwa penghambatan pertumbuhan batang oleh paclobutrazol meninggalkan asimilat yang cukup untuk merangsang pertumbuhan cabang produktif yang lebih banyak.

Interaksi antara konsentrasi paclobutrazol 200 ppm dan waktu aplikasi paclobutrazol 28 hari setelah tanam (P2W2) menunjukkan hasil yang lebih rendah pada rata-rata umur berbunga (tabel 4) dan umur panen (tabel 5), masing-masing sekitar 31,33 hari dan 71,67 hari. Kemungkinan rendahnya hasil ini dapat diatribusikan kepada efek kombinasi perlakuan P2W2, yang tampaknya menekan aktivitas giberelin pada puncak fase pertumbuhan vegetatif tanaman. Dampaknya adalah peningkatan

produksi asimilat, yang merangsang proses pembungaan dan, seiringnya, percepatan tanaman menuju fase panen.

Paclobutrazol, dikenal sebagai zat penghambat pertumbuhan, bertindak dengan menghambat oksidasi kaurene menjadi asam kaurenat. Melalui mekanisme ini, paclobutrazol membatasi pertumbuhan vegetatif tanaman, yang pada gilirannya meningkatkan ketersediaan asimilat sebagai katalisator bagi pembungaan. Hal ini sesuai dengan sifat paclobutrazol sebagai penghambat pertumbuhan yang mengarah pada pengecilan bagian vegetatif tanaman dan merangsang pertumbuhan bunga [9]. Dampak cepatnya fase pembungaan juga berimplikasi pada pembentukan, pengisian, dan pemasakan polong yang lebih singkat. Temuan ini sejalan dengan penelitian pada tanaman durian, di mana aplikasi paclobutrazol menghambat sintesis giberelin, menghambat pertumbuhan vegetatif, mempercepat pertumbuhan generatif, dan meningkatkan jumlah bunga dan buah [10].

Lebih jauh, temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa hasil tertinggi pada rata-rata jumlah polong total (tabel 6) dan rata-rata jumlah polong berisi (tabel 7) diperoleh melalui interaksi antara konsentrasi paclobutrazol 200 ppm dan waktu aplikasi paclobutrazol 28 hari setelah tanam (P2W2), yakni sebanyak 55,42 buah dan 53,83 buah secara berturut-turut. Dugaan penyebab dari hasil ini adalah penggunaan asimilat yang lebih banyak, melalui proses penghambatan biosintesis giberelin, untuk mendukung pembentukan dan pengisian polong pada tanaman. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang melibatkan aplikasi paclobutrazol pada tanaman, yang menunjukkan peningkatan signifikan 15 hari setelah tanam dalam jumlah cabang produktif sebesar 13,7%, jumlah bunga sebesar 34%, jumlah buah sebesar 37%, dan hasil buah pertanaman sebesar 21% [5].

Dalam konteks lain, penelitian pada tanaman semangka menunjukkan bahwa pemberian paclobutrazol dapat meningkatkan jumlah bunga betina pada usia 35-39 hari setelah tanam (HST). Sementara pada tanaman cengkeh yang berumur 3 tahun, pemberian paclobutrazol juga dikaitkan dengan peningkatan kandungan klorofil sebesar 0,036 mg.g-1 [5][7]. Dampak positif paclobutrazol dalam meningkatkan jumlah bunga betina dan kandungan klorofil pada tanaman memiliki peran signifikan dalam proses pembentukan dan pengisian polong. Peningkatan jumlah bunga betina berpotensi memengaruhi pembentukan total polong pada tanaman, karena semakin tinggi jumlah bunga betina, semakin besar peluang terbentuknya polong melalui proses penyerbukan.

Selanjutnya, kandungan klorofil berdampak pada pengisian biji dalam polong. Peningkatan kandungan klorofil berpotensi meningkatkan produksi asimilat melalui proses fotosintesis, yang pada gilirannya dapat meningkatkan isi polong dan mengurangi polong hampa. Dugaan ini mungkin berkontribusi pada peningkatan rata-rata jumlah polong total dan rata-rata jumlah polong berisi, sementara persentase polong hampa cenderung lebih rendah pada kombinasi perlakuan P2W2. Efek ini juga dapat menjadi penyebab hasil yang lebih rendah pada rata-rata persentase polong hampa (tabel 8) untuk kombinasi perlakuan P2W2 dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Secara bersamaan, peningkatan jumlah polong berisi kemungkinan mengurangi jumlah polong hampa.

Temuan dari penelitian ini mengungkap bahwa hasil tertinggi pada rata-rata bobot biji kering (tabel 9), rata-rata bobot 100 biji (tabel 10), dan rata-rata produksi per hektar (tabel 11) diperoleh melalui interaksi antara perlakuan konsentrasi 200 ppm dengan waktu aplikasi paclobutrazol 28 hari setelah tanam (P2W2). Hasil spesifiknya mencapai 33,93 g, 21,07 g, dan 3,24 ton/hektar secara berturut-turut. Temuan ini menandakan bahwa pada konsentrasi dan waktu aplikasi yang tepat, paclobutrazol memiliki potensi untuk meningkatkan produktivitas tanaman kedelai.

Sebaliknya, hasil produksi rendah terlihat pada interaksi antara perlakuan konsentrasi 300 ppm dengan waktu aplikasi paclobutrazol 35 hari setelah tanam (P3W3), dengan rata-rata bobot biji kering (tabel 9), rata-rata bobot 100 biji (tabel 10), dan rata-rata produksi per hektar (tabel 11) masing-masing sebesar 22,67 g, 16,40 g, dan 2,00 ton. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi yang lebih tinggi dan penundaan waktu aplikasi paclobutrazol dapat berdampak negatif pada hasil produksi tanaman kedelai.

Interaksi antara perlakuan konsentrasi 200 ppm dengan waktu aplikasi paclobutrazol 28 hari setelah tanam (P2W2) menunjukkan hasil yang superior dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lainnya. Peningkatan jumlah polong berisi dan penurunan persentase polong hampa pada kombinasi perlakuan tersebut diduga menjadi penyebab hasil yang lebih tinggi. Perlu dicatat bahwa peningkatan

laju polong berisi dan penurunan persentase polong hampa secara linear berkorelasi dengan peningkatan rata-rata bobot biji kering, rata-rata bobot 100 biji, dan rata-rata produksi per hektar.

Faktor utama yang mendukung peningkatan hasil tersebut adalah warna hijau tua pada tanaman, yang menandakan tingginya kandungan klorofil. Teori ini sejalan dengan pandangan Taiz (2002), yang menyatakan bahwa tanaman dengan warna hijau tua menunjukkan tingkat klorofil yang lebih tinggi. Daun yang lebih hijau tua memiliki kemampuan yang lebih efisien dalam menangkap cahaya untuk fotosintesis. Proses fotosintesis yang aktif pada daun yang hijau tua kemudian berkontribusi pada pembentukan karbohidrat pada buah, dengan menghambat pertumbuhan batang dan tunas, sehingga mendorong hasil fotosintesis yang digunakan untuk pembentukan buah [13].

4. Kesimpulan

Berdasarkan temuan dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa interaksi antara konsentrasi paclobutrazol 200 ppm dan waktu aplikasi pada 28 hari setelah tanam (P2W2) menjadi kombinasi yang paling efektif dan memberikan hasil terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada UPT Pengembangan Sumber Benih dan Produksi Tanaman Perkebunan Dinas Perkebunan Provinsi Sulawesi Selatan atas bantuan dan dukungan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian ini.

6. Referensi

- [1] Agus, A. S. M. A. H. (2015). Variasi Waktu Pemberian Paklobutrazol Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tiga Varietas Kacang Tanah (*Arachis hypogaeae* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar.
- [2] Alam, M. (2002). Respon Tanaman Padi terhadap Pemupukan P pada Lahan sawah Jenuh P Setelah Pertanaman Kedelai. *Jurnal Ilmiah Prospek*, 23, 5-8.
- [3] Alam, M. (2006). Produksi Tanaman Padi dan Efisiensi Pemupukan Nitrogen pada Lahan Sawah Bekas Pertanaman Kedelai. *Agrovigor*, 6(1), 26-21.
- [4] Guniarti, G., & Suhardjono, H. (2021, May). WAKTU APLIKASI PACLOBUTRAZOL TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN TOMAT. In *Seminar Nasional Agroteknologi UPN" Veteran" Jawa Timur* (pp. 92-96).
- [5] MQFCP, J., Ginting, J., & Siagian, B. (2014). Respons pertumbuhan dan produksi semangka (*Citrullus vulgaris* Schard.) terhadap konsentrasi paclobutrazol dan dosis pupuk NPK. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. ISSN No, 2337, 6597.
- [6] Mahgoub, M. H., Abd El Aziz, N. G., & Youssef, A. A. (2006). Influence of foliar spray with paclobutrazol or glutathione on growth, flowering and chemical composition of *Calendula officinalis*. *Journal of Applied Sciences Research*, 2(11), 879-883.
- [7] Paulus, J. M., Runtunuwu, S. D., & Moningga, F. F. (2020). APLIKASI PAKLOBUTRAZOL UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI TANAMAN CENGKEH MUDA (*Syzygium aromaticum* L.). *EUGENIA*, 26(1).
- [8] Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian. (2020). *Outlook Kedelai 2020*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. Jakarta.

- [9] Sambeka, F., Runtunuwu, S. D., & Rogi, J. E. (2012). Efektifitas waktu pemberian dan konsentrasi paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan hasil kentang (*Solanum tuberosum* L.) varietas Supejohn. *Eugenia*, 18(2).
- [10] Suparto, S. R. (2011). Kandungan Giberelin, Kinetin, dan Asam Absisat pada Tanaman Durian yang Diberi Paklobutrazol dan Etepon. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 2(1), 21-26.
- [11] Sya'bani, N. R. (2011). Pengaruh paclobutrazol terhadap karakteristik fisiologis dan hasil kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) Varietas Sima dan Kelinci.
- [12] Widaryanto, E., Baskara, M., & Suryanto, A. (2011). Aplikasi paklobutrazol pada tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus* L. cv. Teddy Bear) sebagai upaya menciptakan tanaman hias pot. *Perherti Lembang*, 6.
- [13] Yudiwanti, Y., Sepriliyana, W. R., & Budiarti, S. G. (2010). Potensi beberapa varietas jagung untuk dikembangkan sebagai varietas jagung semi.
- [14] Zulfaniah, S., Darmawati, A., & Anwar, S. (2020). Pengaruh dosis pemupukan P dan konsentrasi paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai edamame (*Glycine max* (L.) Merrill). *NICHE Journal of Tropical Biology*, 3(1), 8-17.