

Modifikasi Pertumbuhan Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) sebagai Tanaman Hias Pot dengan Aplikasi Paclobutrazol

*Growth Modification of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) as Potted Plant using Paclobutrazol Application*

Carenina Trisnaningtyas, Didik Indradewa^{*)}, Aziz Purwantoro

Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada
Jalan Flora No.1, Bulaksumur, Depok, Sleman, Yogyakarta 55281, Indonesia.

^{*)} Penulis untuk korespondensi E-mail: didik.indradewa@ugm.ac.id

Diajukan: 12 Oktober 2022 /Diterima: 29 Februari 2024 /Dipublikasi: 29 Mei 2024

ABSTRACT

Paclobutrazol is a growth regulator which functions to inhibit plant vegetative growth and is widely used to reduce plant height, especially in potted ornamental plants. Potted ornamental plants require short stems, so the purpose of this study was to learn the effect of paclobutrazol application on the growth and quality of sunflower plants and determine the best application of paclobutrazol in making sunflower plants as potted ornamental plants. The research was carried out in November 2021 – April 2022 at the Taman Tani Agriculture Course, Salatiga City. The study used a 3 x 3 + 1 factorial design arranged in a completely randomized block design with three blocks as replication. The first factor was the concentration of paclobutrazol with 3 levels, namely 100 ppm, 200 ppm, and 300 ppm. The second factor was the frequency of application of paclobutrazol with 3 levels, namely 4 times (application interval every 14 days), 5 times (application interval every 10 days) and 6 times (application interval every 7 days). The application of paclobutrazol was carried out by direct watering on the planting medium during the vegetative phase of the plant, which was 2-8 mst. The data obtained were tested using factorial analysis of variance and orthogonal contrast. If the results are significantly different, further tests are carried out with the HSD-Tukey test α 5%. The results showed that the application of paclobutrazol inhibited the vegetative growth and flowering process of the plant which resulted in potted sunflower plants with short, single-flowered, medium-sized plants, bright yellow in color contrasted with dark green leaves that were small and tightly packed. The application of 300 ppm of paclobutrazol with a frequency of 4 times was able to make sunflowers as potted plants with the best flower height and diameter according to the criteria for potted plants of reference varieties.

Keywords: *concentration; frequency; paclobutrazol; potted plants; sunflower.*

INTISARI

Paclobutrazol merupakan zat pengatur tumbuh yang berfungsi menghambat pertumbuhan vegetatif tanaman dan banyak digunakan untuk mengurangi tinggi tanaman khususnya pada tanaman hias pot. Tanaman hias pot memerlukan keragaan batang yang pendek sehingga penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh aplikasi paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan kualitas tanaman bunga matahari serta menentukan aplikasi paclobutrazol terbaik dalam menjadikan tanaman bunga matahari sebagai tanaman hias pot. Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2021 – April 2022 di Kebun Kursus Pertanian Taman Tani, Kota Salatiga. Penelitian

menggunakan Rancangan Faktorial $3 \times 3 + 1$ yang diatur dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap dengan tiga blok sebagai ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi paklobutrazol dengan 3 aras yaitu 100 ppm, 200 ppm, dan 300 ppm. Faktor kedua adalah frekuensi aplikasi paklobutrazol dengan 3 aras yaitu 4 kali (selang aplikasi 14 hari sekali), 5 kali (selang aplikasi 10 hari sekali) dan 6 kali (selang aplikasi 7 hari sekali). Aplikasi paklobutrazol dilakukan dengan cara penyiraman langsung pada media tanam selama fase vegetatif tanaman yaitu 2 – 8 mst. Data yang diperoleh diuji menggunakan analisis varian faktorial dan kontras orthogonal. Apabila hasil berbeda nyata dilakukan uji lanjut dengan uji HSD-Tukey $\alpha 5\%$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi paklobutrazol menghambat pertumbuhan vegetatif dan proses pembungaan tanaman yang menghasilkan tanaman bunga matahari pot dengan keragaan tanaman pendek, berbunga tunggal, berukuran sedang, berwarna kuning cerah kontras dengan daun yang berwarna hijau gelap yang berukuran kecil dan tersusun rapat. Aplikasi paklobutrazol konsentrasi 300 ppm dengan frekuensi 4 kali (selang aplikasi 14 hari sekali) mampu menjadikan bunga matahari sebagai tanaman pot dengan tinggi dan diameter bunga terbaik sesuai kriteria tanaman pot varietas acuan.

Kata kunci: Bunga matahari; frekuensi; konsentrasi; paklobutrazol; tanaman pot.

PENDAHULUAN

Salah satu tanaman yang berpotensi dijadikan tanaman hias pot dari aspek keindahan bunganya adalah bunga matahari (*Helianthus annuus* L.). Pada umumnya, bunga matahari lokal memiliki keragaan besar sehingga sulit dijadikan tanaman hias pot. Pertumbuhannya yang pesat dengan keragaan tinggi dan sistem perakaran yang relatif terbatas memiliki kecenderungan mudah rebah terlebih saat berbunga. Kelemahan tersebut menyebabkan tanaman bunga matahari khususnya varietas lokal tidak layak dijadikan tanaman pot. Salah satu teknik agronomi yang dapat dilakukan untuk mengurangi pertumbuhan tanaman yang berlebihan adalah dengan aplikasi zat penghambat tumbuh paklobutrazol.

Paklobutrazol telah banyak digunakan untuk mengurangi tinggi tanaman, termasuk pada bunga matahari. Penelitian Marshel et al. (2015), menunjukkan pada pemberian paklobutrazol konsentrasi 100 ppm dapat

menurunkan tinggi tanaman bunga matahari 11 mst sebesar 40% dari tinggi 83,44 cm (tanpa paklobutrazol) menjadi 49,75 cm. Penelitian Suhadi et al. (2017), menunjukkan pada pemberian paklobutrazol konsentrasi 50 ppm dapat menurunkan tinggi tanaman bunga matahari 6 mst sebesar 27% dari tinggi 60,50 cm (tanpa paklobutrazol) menjadi 44,00 cm. Penelitian Purdadi (2019) menunjukkan pada pemberian paklobutrazol konsentrasi 250 ppm pada umur 5 mst menghasilkan tanaman bunga matahari paling pendek dengan tinggi 109,17 cm, namun tinggi tersebut belum memenuhi kriteria tinggi tanaman pot varietas acuan yang digunakan. Purdadi (2019) menyatakan bahwa bunga matahari memiliki tingkat kepekaan yang kurang sensitif terhadap paklobutrazol yang diberikan, sehingga sel tanaman kembali mengalami pemanjangan pada jangka waktu tertentu setelah aplikasi dihentikan. Maka, diperlukan frekuensi

aplikasi paklobutrazol dengan konsentrasi yang tepat untuk mempertahankan dampak penurunan tinggi sehingga dihasilkan tanaman bunga matahari pot sesuai kriteria.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh aplikasi paklobutrazol terhadap pertumbuhan dan kualitas tanaman bunga matahari serta menentukan aplikasi paklobutrazol terbaik dalam menjadikan bunga matahari sebagai tanaman pot. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai aplikasi paklobutrazol yang tepat untuk membentuk bunga matahari pot yang selanjutnya dapat diaplikasikan oleh petani tanaman hias dan atau masyarakat serta dapat meningkatkan nilai guna dan ekonomis tanaman bunga matahari.

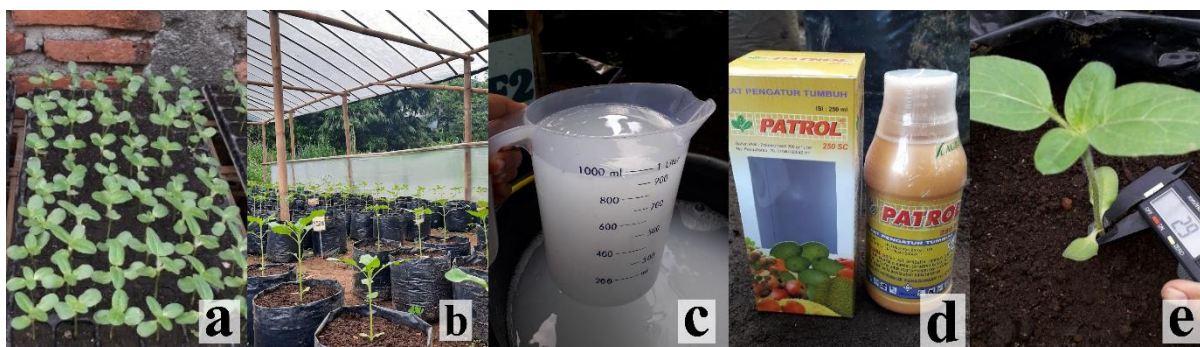
BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Kursus Pertanian Taman Tani (KPTT), Jalan Mayang Sari No 2, Mangunsari, Sidomukti, Kutowinangun Kidul, Kecamatan Tingkir, Kota Salatiga. Pengamatan destruktif tanaman dilaksanakan di Sub Laboratorium Ilmu Tanaman, dan Ekologi Tanaman, serta Laboratorium Genetika dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Sleman, Yogyakarta. Pengambilan data dilakukan pada bulan November 2021 - April 2022. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu benih bunga matahari lokal dari KPTT, ZPT paklobutrazol Patrol 250 SC, pupuk NPK Mutiara 16-16-16, *top soil*, pupuk organik K29, air, insektisida Decis 25 EC 25EC

berbahan aktif deltametrin 25g/l, fungisida Previcure N 722SL berbahan aktif Propamokarb hidroklorida 722 g/l, polibag berukuran 40 x 40 cm dan amplop. Alat yang digunakan antara lain alat budidaya tanaman, gelas ukur, timbangan digital, meteran, jangka sorong, mikroskop, oven, *smartphone*, aplikasi *color analyser*, termometer, higrometer, *lightmeter*, Image-J, dan alat tulis.

Rancangan yang digunakan adalah faktorial 3 x 3 + 1 (kontrol) dengan 3 ulangan sebagai blok yang diatur dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap. Perlakuan terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah tingkat konsentrasi paklobutrazol yang terdiri dari 3 taraf yaitu 100 ppm, 200 ppm, dan 300 ppm. Faktor kedua adalah frekuensi aplikasi paklobutrazol yang terdiri dari 3 taraf, yaitu 4 kali (selang aplikasi 14 hari sekali), 5 kali (selang aplikasi 10 hari sekali) dan 6 kali (selang aplikasi 7 hari sekali). Jumlah perlakuan secara keseluruhan yaitu terdapat 10 perlakuan yang terdiri dari 9 kombinasi perlakuan dan tanaman tanpa perlakuan (kontrol). Paklobutrazol diberikan selama fase vegetatif tanaman yaitu 2 – 8 mst.

Tahapan budidaya diawali dari persemaian. Benih bunga matahari disemai dalam tray semai dengan media tanam tanah:pupuk kandang ayam 1:1. Jumlah benih yang ditanam adalah satu benih per lubang. Bibit yang siap pindah tanam adalah bibit yang sudah memiliki 4 daun sejati pada polibag berukuran 40 x 40 cm yang telah diisi media tanam tanah: pupuk organik K29 dengan perbandingan 2:1 sebanyak ± 10 kg.



Gambar 1. Pelaksanaan penelitian (a) persemaian, (b) pindah tanam, (c) aplikasi paklobutrazol, (d) paklobutrazol Patrol 250 SC, (e) pengambilan data

Pada saat pindah tanam, tanaman dipupuk menggunakan pupuk NPK 16:16:16 pada konsentrasi 20 g/L sebanyak 200 ml/polibag dengan cara disiramkan pada media tanam. Tanaman disiram setiap 2 hari sekali pada pagi atau sore hari. Pengendalian hama dilakukan secara manual dan kimia dengan penyemprotan insektisida Decis pada konsentrasi 1 ml/ liter air, sedangkan pengendalian penyakit menggunakan fungisida Previcur pada konsentrasi 3 ml/ liter air. Penyemprotan insektisida dan fungisida dilakukan setiap 3 hari sekali pada pagi hari.

Paklobutrazol yang digunakan adalah Patrol 250 SC yang mengandung 250 g/l (250000 ppm). Sebelum diaplikasikan, terlebih dahulu dilakukan pengenceran untuk memperoleh konsentrasi sesuai perlakuan. Patrol 250 SC diambil sebanyak 0,4 ml (100 ppm); 0,8 ml (200 ppm), dan 1,2 ml (300 ppm) kemudian dilarutkan dalam 1 liter air. Hasil pengenceran sebanyak 1 liter tersebut langsung dikocorkan pada media tanam menggunakan gelas ukur sesuai perlakuan frekuensi. Variabel pengamatan meliputi tinggi tanaman, jumlah ruas, panjang ruas, jumlah daun, luas daun, lebar kanopi, warna

daun, umur berbunga, jumlah kuncup bunga, jumlah bunga mekar, diameter bunga dan warna bunga. Data hasil pengamatan diuji menggunakan analisis varian faktorial dan kontras orthogonal. Hasil berbeda nyata selanjutnya diuji lanjut dengan uji HSD-Tukey α 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Paklobutrazol merupakan zat pengatur tumbuh yang banyak digunakan untuk mengurangi tinggi tanaman khususnya pada tanaman hias pot. Secara umum, kriteria tanaman hias pot yaitu tanaman pendek dengan tinggi menyesuaikan ukuran pot, berbunga banyak dan kompak, lebar tajuk proporsional dengan tinggi dan ukuran bunga, serta memiliki daun hijau yang rimbun dan sehat (Putra *et al.*, 2017). Salah satu varietas tanaman bunga matahari tipe kerdil yang dijadikan standar bunga matahari pot pada penelitian ini adalah bunga matahari *Big Smile*. Tanaman tersebut memiliki tinggi 25 – 40 cm, umur berbunga 50 – 60 hari setelah tanam, diameter bunga 8 – 15 cm, dan termasuk tipe bercabang sehingga

memiliki jumlah bunga banyak dengan warna bunga cerah kuning keemasan (Goin, 2022).

Tabel 1 menunjukkan bahwa paklobutrazol dapat menurunkan tinggi tanaman bunga matahari secara nyata dengan persentase penurunan sebesar 54% dibandingkan tanaman kontrol. Pemberian paklobutrazol konsentrasi 300 ppm menghasilkan tanaman nyata paling pendek yaitu 53,89 cm dan paling mendekati kriteria tinggi tanaman pot yang diharapkan yaitu 40 cm. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin menurun tinggi tanaman. Paklobutrazol bekerja menghambat produksi giberelin dengan cara menghambat tiga tahapan sintesis giberelin dari *ent-kaurene* menjadi *ent-kaurenoid acid* (Desta dan Amare, 2021). Akibatnya terjadi pengurangan kecepatan pembelahan dan pemanjangan sel yang mengakibatkan penekanan pemanjangan ruas pada batang sehingga tanaman menjadi pendek. Diperkuat oleh Polat *et al.* (2017), bahwa penurunan giberelin dapat meningkatkan kekakuan dinding sel, sehingga menghambat

pemanjangan dan replikasi sel. Penelitian Purdadi (2019), menunjukkan adanya penurunan tinggi tanaman bunga matahari 12 mst secara nyata pada pemberian 250 ppm paklobutrazol saat 3 mst yaitu sebesar 68,16 cm.

Tabel 2 menunjukkan bahwa paklobutrazol tidak mempengaruhi jumlah ruas tanaman bunga matahari. Paklobutrazol memicu penurunan laju pembelahan dan pemanjangan sel pada batang sehingga hanya berpengaruh pada penekanan panjang ruas. Paklobutrazol menekan pemanjangan ruas batang, tetapi tidak mempengaruhi jumlah buku pada batang (Rugayah *et al.*, 2020). Penelitian Kinasih dan Elfarisna (2020), menunjukkan bahwa paklobutrazol tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah ruas tanaman bunga matahari umur 6 – 12 mst. Tanaman dengan perlakuan paklobutrazol memiliki jumlah ruas yang sama dengan kontrol, namun ruas memendek sehingga tanaman menjadi pendek.

Tabel 1. Tinggi Tanaman Bunga Matahari 14 mst (cm) berdasar Konsentrasi dan Frekuensi Paklobutrazol

Konsentrasi (ppm)	Frekuensi (kali)			Rerata
	4	5	6	
100	67,72	72,00	69,72	69,81 a
200	64,28	66,18	64,61	65,02 a
300	61,78	49,52	50,37	53,89 b
Rerata	64,59 p	62,57 p	61,57 p	(-)
Uji Kontras Orthogonal				
Kontrol				136,39 x
Perlakuan				62,91 y
CV (%)				9,69

Keterangan: nilai dalam baris dan kolom diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut HSD Tukey pada $\alpha 5\%$. (-) tidak ada interaksi.

Tabel 2. Jumlah Ruas Bunga Matahari 14 mst berdasar Konsentrasi dan Frekuensi Paklobutrazol

Konsentrasi (ppm)	Frekuensi (kali)			Rerata
	4	5	6	
100	37,78	36,67	39,22	37,89 a
200	35,78	38,67	38,22	37,56 a
300	36,67	32,00	34,22	34,40 b
Rerata	36,74 p	35,78 p	37,22 p	(-)
Uji Kontras Orthogonal				
Kontrol				34,33 x
Perlakuan				36,58 x
CV (%)				6,14

Keterangan: nilai dalam baris dan kolom diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut HSD Tukey pada $\alpha 5\%$. (-) tidak ada interaksi.

Tabel 3. menunjukkan bahwa paklobutrazol menurunkan panjang ruas tanaman bunga matahari secara nyata. Pada konsentrasi 300 ppm dihasilkan tanaman dengan panjang ruas paling pendek yang menyebabkan tinggi tanaman yang dihasilkan pada konsentrasi tersebut paling pendek pula. Paklobutrazol merupakan retardan yang bekerja menghambat pemanjangan ruas batang dengan cara menghambat biosintesis giberelin (Suhadi et al., 2017). Giberelin salah satunya berfungsi dalam pemanjangan sel, sehingga ketika kerja giberelin terhambat, pembelahan sel tetap berjalan namun sel-sel baru tidak mengalami pemanjangan dan dihasilkan tanaman dengan panjang ruas pendek. Wardani (2019) menunjukkan pada tanaman tomat apocarpel yang diberi paklobutrazol mengalami pemendekan internodus menjadi 1,6 cm - 2,2 cm dari tanaman kontrol 3,61 cm.

Tabel 4 menunjukkan bahwa paklobutrazol meningkatkan jumlah daun tanaman bunga matahari secara nyata. Semakin banyak jumlah daun, akan semakin rimbun tanaman. Desta & Amare (2021),

menyatakan bahwa pemberian paklobutrazol mampu menunda penebaran dan memperpanjang periode tetap hijau pada daun dengan meningkatkan kadar sitokinin endogen. Selain itu, intensitas pengguguran daun tanaman dengan paklobutrazol lebih rendah dibanding kontrol. Serangan penyakit embun tepung yang tinggi pada tanaman kontrol menyebabkan lebih banyak daun mengering dan gugur, sedangkan pada tanaman perlakuan paklobutrazol lebih tahan terhadap serangan penyakit tersebut. Dijelaskan oleh Desta & Amare (2021), bahwa paklobutrazol sebagai senyawa triazol merupakan fungisida sistemik pelindung stres, karena kemampuan bawaannya untuk menginduksi toleransi cekaman abiotik dengan meningkatkan enzim antioksidan.

Tabel 5 menunjukkan bahwa paklobutrazol mengurangi luas daun secara nyata. Paklobutrazol menyebabkan terhambatnya pemanjangan sel daun akibat terhambatnya sintesis giberelin. Jumlah sel daun tanaman kontrol dengan tanaman perlakuan paklobutrazol sama dan tetap membelah, namun proses perpanjangan sel

dihambat oleh paklobutrazol, sehingga ukuran daun menjadi lebih kecil (Gusmawan dan Wardiyati, 2019). Penelitian Widaryanto et al. (2011), menunjukkan bahwa luas daun tanaman bunga matahari 6 – 10 mst menurun seiring meningkatnya konsentrasi paklobutrazol karena penghambatan pada giberelin semakin besar. Pengurangan luas daun menciptakan tanaman yang lebih kecil, daun yang lebih kecil dan rimbun karena pemendekan ruas (Suzuki *et al.*, 2018).

Tabel 6 menunjukkan bahwa paklobutrazol tidak berpengaruh terhadap lebar kanopi, namun secara visual tanaman dengan perlakuan paklobutrazol memiliki lebar kanopi yang lebih rapat. Tanaman pot yang pendek akan lebih sesuai dengan lebar kanopi yang tidak terlalu besar sehingga terlihat lebih kompak yaitu menyesuaikan tinggi tanaman dengan perbandingan 1:1.

Tabel 3. Panjang Ruas Bunga Matahari 14 mst (cm) berdasar Konsentrasi dan Frekuensi Paklobutrazol

Konsentrasi (ppm)	Frekuensi (kali)			Rerata
	4	5	6	
100	1,79	2,00	1,77	1,86 a
200	1,84	1,72	1,70	1,75 ab
300	1,68	1,55	1,47	1,57 b
Rerata	1,77 p	1,76 p	1,65 p	(-)
Uji Kontras Orthogonal				
Kontrol	3,98 x			
Perlakuan	1,73 y			
CV (%)	11,18			

Keterangan: nilai dalam baris dan kolom diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut HSD Tukey pada $\alpha 5\%$. (-) tidak ada interaksi.

Tabel 4. Jumlah Daun Tanaman Bunga Matahari 14 mst berdasar Konsentrasi dan Frekuensi Paklobutrazol

Konsentrasi (ppm)	Frekuensi (kali)			Rerata
	4	5	6	
100	36,33	36,11	37,11	36,52 a
200	33,33	43,78	33,00	36,70 a
300	31,22	26,11	30,44	29,26 b
Rerata	33,63 p	35,33 p	33,52 p	(-)
Uji Kontras Orthogonal				
Kontrol	22,78 y			
Perlakuan	34,16 x			
CV (%)	19,07			

Keterangan: nilai dalam baris dan kolom diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut HSD Tukey pada $\alpha 5\%$. (-) tidak ada interaksi.

Tabel 5. Luas Daun Tanaman Bunga Matahari 6 mst (cm²) berdasar Konsentrasi dan Frekuensi Paklobutrazol

Konsentrasi (ppm)	Frekuensi (kali)			Rerata
	4	5	6	
100	1253,38	1304,51	970,16	1176,02 a
200	887,50	921,21	920,43	909,71 b
300	932,30	625,62	625,62	759,86 b
Rerata	1024,39 p	950,44 p	870,75 p	(-)
Uji Kontras Orthogonal				
Kontrol				1394,12 x
Perlakuan				948,53 y
CV (%)				18,76

Keterangan: nilai dalam baris dan kolom diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut HSD Tukey pada α 5%. (-) tidak ada interaksi.

Tabel 6. Lebar Kanopi Tanaman Bunga Matahari 14 mst (cm) berdasar Konsentrasi dan Frekuensi Paklobutrazol

Konsentrasi (ppm)	Frekuensi (kali)			Rerata
	4	5	6	
100	53,97 ab	55,77 ab	54,47 ab	54,74
200	54,31 ab	57,11 a	45,72 abc	52,38
300	51,33 ab	38,82 c	44,15 bc	44,77
Rerata	53,20	50,56	48,11	(+)
Uji Kontras Orthogonal				
Kontrol				56,53 x
Perlakuan				50,63 x
CV (%)				8,00

Keterangan: nilai dalam baris dan kolom diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut HSD Tukey pada α 5%. (+) ada interaksi.

Berdasarkan tinggi tanaman yang diperoleh yaitu 53,89 cm maka lebar kanopi yang paling sesuai adalah pada kombinasi perlakuan paklobutrazol konsentrasi 100 ppm dengan frekuensi 4 kali yaitu sebesar 53,87 cm. Lebar kanopi yang lebih rapat akan lebih sesuai dengan tinggi tanaman yang pendek sehingga dapat meningkatkan kekompakan daun. Gusmawan dan Wardiyati (2019), menyatakan bahwa kekompakan daun dapat dilihat dari perbandingan antara tinggi tanaman dan lebar kanopi tanaman.

Tabel 7 menunjukkan bahwa paklobutrazol memperlambat umur berbunga tanaman bunga matahari 13 hari lebih lama dibanding kontrol. Konsentrasi dan frekuensi pemberian paklobutrazol terlalu tinggi hingga menyebabkan penundaan waktu berbunga. Adilah et al. (2020), menyatakan bahwa penundaan waktu berbunga disebabkan oleh konsentrasi paklobutrazol yang digunakan belum sesuai karena setiap tanaman mempunyai sensitifitas yang berbeda-beda terhadap zat penghambat tumbuh.

Tabel 7. Umur Berbunga Tanaman Bunga Matahari (hst) berdasar Konsentrasi dan Frekuensi Paklobutrazol

Konsentrasi (ppm)	Frekuensi (kali)			Rerata
	4	5	6	
100	66,44	65,56	70,00	67,33 a
200	70,67	68,11	76,33	71,70 a
300	69,44	72,56	73,89	71,96 a
Rerata	68,85 p	68,74 p	73,41 p	(-)
Uji Kontras Orthogonal				
Kontrol	57,11 x			
Perlakuan	70,33 y			
CV (%)	8,09			

Keterangan: nilai dalam baris dan kolom diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut HSD Tukey pada α 5%. (-) tidak ada interaksi

Giberelin yang merupakan hormon cabai tanpa paklobutrazol lebih cepat promotor pembungaan sehingga pemberian berbunga dibandingkan tanaman dengan paklobutrazol yang terlalu tinggi dapat perlakuan paklobutrazol yang menandakan menunda pembentukan bunga. Selain itu, adanya respon pemberian paklobutrazol pengaruh primer dari aplikasi paklobutrazol yang lebih dominan pada pengaruh pada penelitian ini adalah penekanan primernya yaitu menghambat pertumbuhan pertumbuhan vegetatif tanaman, sedangkan vegetatif. Umur berbunga juga bergantung pengaruhnya terhadap pembungaan pada genetik tanaman yaitu jenis atau merupakan efek sekunder. Hasil penelitian varietas tanaman tersebut Adilah et al. (2020) menunjukkan tanaman

Tabel 8. Jumlah Kuncup Bunga Tanaman Bunga Matahari berdasar Konsentrasi dan Frekuensi Paklobutrazol

Konsentrasi (ppm)	Frekuensi (kali)			Rerata
	4	5	6	
100	2,33	2,00	1,22	1,85 a
200	1,89	2,33	1,00	1,74 a
300	1,44	1,78	1,78	1,67 a
Rerata	1,89 p	2,04 p	1,33 p	(-)
Uji Kontras Orthogonal				
Kontrol	4,00 x			
Perlakuan	1,75 y			
CV (%)	36,35			

Keterangan: nilai dalam baris dan kolom diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut HSD Tukey pada α 5%. (-) tidak ada interaksi.

Tabel 9. Jumlah Bunga Mekar Tanaman Bunga Matahari berdasar Konsentrasi dan Frekuensi Paklobutrazol

Konsentrasi (ppm)	Frekuensi (kali)			Rerata
	4	5	6	
100	1,00	1,22	1,00	1,07 a
200	1,33	1,00	1,00	1,11 a
300	1,00	1,00	1,00	1,00 a
Rerata	1,11 p	1,07 p	1,00 p	(-)
Uji Kontras Orthogonal				
Kontrol	3,00 x			
Perlakuan	1,06 y			
CV (%)	11,53			

Keterangan: nilai dalam baris dan kolom diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut HSD Tukey pada $\alpha 5\%$. (-) tidak ada interaksi.

Paklobutrazol pada penelitian ini juga menyebabkan berkurangnya jumlah kuncup bunga (Tabel 8) dan jumlah bunga mekar (Tabel 9). Hal ini menandakan bahwa paklobutrazol memberikan efek penghambatan terhadap pertumbuhan dan masih berlanjut hingga ke fase pertumbuhan kuncup bunga sampai berhasil mekar. Paklobutrazol menyebabkan penghambatan kinerja giberelin yang salah satunya berfungsi dalam mendorong pembungaan, sehingga aplikasi paklobutrazol yang terlalu berlebihan akan menyebabkan pembentukan bunga menjadi terhambat. Fikriyah dan Sitawati (2019), menyatakan bahwa pemberian retardan paklobutrazol dalam konsentrasi yang tinggi dapat mengganggu metabolisme pada sel sehingga menghambat proses pembentukan bunga mawar diantaranya menyebabkan lambatnya muncul tunas, bunga, dan menurunnya jumlah bunga.

Selain itu, tanaman lebih terfokus pada perkembangan bunga primer sehingga perkembangan cabang untuk membentuk kuncup bunga dan keberhasilannya membentuk bunga mekar menjadi terhambat. Adanya serangan penyakit embun tepung juga mempengaruhi proses pembungaan. Penyakit tersebut menyerang bagian daun-daun pada cabang tempat munculnya kuncup bunga sehingga cabang yang sudah membentuk daun dan kuncup bunga secara perlahan mengering dan bunga mati sebelum berhasil mekar. Pemberian paklobutrazol 750 ppm tidak menghasilkan bunga mekar secara sempurna karena konsentrasi yang diberikan terlalu tinggi untuk tanaman mawar batik yang berumur 4 minggu setelah okulasi ditandai bunga mengering dan mati sebelum mekar (Rubiyanti & Rochayat, 2015).

Tabel 10. Diameter Bunga Tanaman Bunga Matahari (cm) berdasar Konsentrasi dan Frekuensi Paklobutrazol

Konsentrasi (ppm)	Frekuensi (kali)			Rerata
	4	5	6	
100	18,19	18,53	18,77	18,50 a
200	18,09	18,72	16,07	17,63 a
300	17,07	14,98	16,22	16,09 a
Rerata	17,78 p	17,41 p	17,02 p	(-)
Uji Kontras Orthogonal				
Kontrol	17,61 x			
Perlakuan	17,40 y			
CV (%)	7,29			

Keterangan: nilai dalam baris dan kolom diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut HSD Tukey pada $\alpha 5\%$. (-) tidak ada interaksi.

Tabel 10 menunjukkan bahwa paklobutrazol tidak mempengaruhi diameter bunga. Hal tersebut dikarenakan paklobutrazol hanya bekerja menghambat pertumbuhan vegetatif tanaman saja. Diperkuat oleh Kinasih dan Elfarisna (2020), bahwa paklobutrazol hanya berperan menekan pertumbuhan vegetatif tanaman tanpa mengurangi kualitas bunga yang dihasilkan, termasuk diameter bunga. Penelitian Tustiyani et al. (2020), menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan diameter bunga matahari tanaman kontrol dengan tanaman dengan perlakuan paklobutrazol pada berbagai pemberian dosis yang berbeda. Berdasarkan Tabel 10 diketahui bahwa diameter bunga terbaik sesuai kriteria yang diharapkan diperoleh pada aplikasi paklobutrazol konsentrasi 300 ppm. Tanaman yang pendek dengan ukuran bunga besar menyebabkan tanaman rebah karena tajuk tidak dapat menopang besar

dan beratnya bunga. Ukuran bunga yang sangat besar dapat merusak batang karena beratnya, sehingga harus dipertimbangkan untuk bunga pot (Suzuki *et al.*, 2018).

Warna bunga juga perlu dipertimbangkan dalam pembentukan bunga matahari pot. Warna bunga kuning yang kontras dengan warna hijau daun lebih meningkatkan daya tarik visual, hias dan komersial tanaman bunga matahari (Suzuki *et al.*, 2018). Warna bunga diperoleh melalui pengukuran nilai L (*lightness*), a (*redness*) dan b (*yellowness*). Notasi L menunjukkan tingkat kecerahan warna bunga yang mempunyai nilai antara 0 - 100. Nilai 0 menandakan gelap/hitam sedangkan 100 menandakan terang/putih. Nilai a yang tinggi menandakan warna cenderung kemerahan, nilai a rendah cenderung kehijauan, nilai b tinggi cenderung kekuningan dan b rendah cenderung kebiruan (Sinaga, 2019).

Tabel 11. Warna Bunga Tanaman Bunga Matahari berdasar Konsentrasi dan Frekuensi Paklobutrazol

Perlakuan	Warna Bunga		
	L	a	b
Konsentrasi (ppm)			
100	71,68 a	9,54 a	74,80 a
200	68,72 a	11,17 a	72,37 a
300	70,96 a	7,87 a	74,16 a
Frekuensi (kali)			
4	70,81 p	10,00 p	71,07 p
5	71,42 p	10,09 p	74,64 p
6	69,33 p	8,08 p	72,78 p
Interaksi	(-)	(-)	(-)
Uji Kontras Orthogonal			
Kontrol	67,40 x	8,70 x	71,40 x
Perlakuan paklobutrazol	70,52 x	9,39 x	73,83 x
CV (%)	5,79	32,05	4,51

Keterangan: nilai dalam baris dan kolom diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut HSD Tukey pada α 5%. (-) tidak ada interaksi.

Tabel 11 menunjukkan bahwa pemberian paklobutrazol tidak mempengaruhi warna bunga matahari dilihat dari nilai L, a, dan b. Bunga matahari yang diamati berwarna kuning cerah, sehingga nilai L yang dihasilkan tinggi yaitu mendekati angka 100 atau cenderung terang. Hasil pengamatan menunjukkan nilai a rendah dan nilai b dominan tinggi mendekati angka 80 yang menandakan warna bunga dominan berwarna kuning. Warna bunga yang dihasilkan pada seluruh perlakuan baik dengan atau tanpa pemberian paklobutrazol menghasilkan tanaman dengan warna bunga sama yaitu *Golden Rod* atau kuning keemasan. Hal tersebut menunjukkan bahwa aplikasi paklobutrazol tidak menyebabkan penurunan kualitas warna bunga yang dihasilkan.

Warna kuning pada bunga matahari disebabkan oleh adanya pigmen karotenoid.

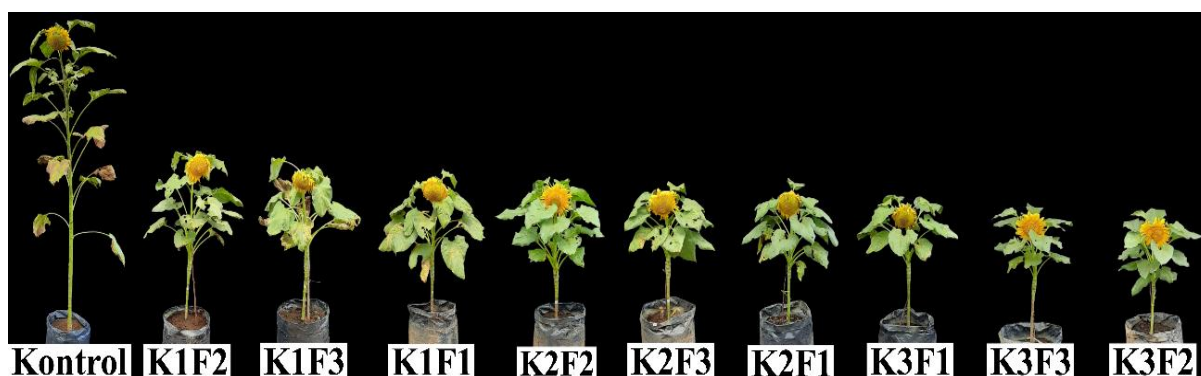
Pembentukan pigmen dalam tumbuhan dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, intensitas cahaya dan pH tanah (Hasidah *et al.*, 2017). Pada penelitian ini, semua tanaman mendapatkan perlakuan pemeliharaan yang sama dengan perbedaan kondisi lingkungan yang tidak terlalu berbeda sehingga kenampakan warna yang dihasilkan masih seragam dengan kontrol. Suhu udara di lokasi penelitian berkisar antara 21°C – 28°C dengan kelembaban udara berkisar antara 52% - 85%. Anggraeni (2019), menyatakan bahwa kesamaan warna bunga menandakan bahwa perlakuan aplikasi paklobutrazol tidak menimbulkan degradasi warna yang membuat warna bunga berbeda dengan perlakuan kontrol. Penelitian Purdadi (2019), juga menunjukkan bahwa tanaman bunga matahari tidak memberikan respon perbedaan warna bunga yang signifikan pada seluruh perlakuan paklobutrazol.



Gambar 2. Batang Bunga Matahari (a) tanpa paklobutrazol, (b) dengan paklobutrazol; Daun Bunga Matahari (c) tanpa paklobutrazol, (d) dengan paklobutrazol

Gambar 2 menunjukkan kenampakan visual batang dan daun tanaman bunga matahari antara perlakuan tanpa dan dengan aplikasi paklobutrazol. Tanaman yang diberi paklobutrazol memiliki batang dengan ruas pendek dan rapat, daun berwarna hijau gelap, berukuran lebih kecil dan tersusun rapat. Tanaman tanpa paklobutrazol memiliki ruas batang panjang dengan daun berwarna hijau terang, berukuran besar dan tersusun lebih longgar. Daun yang lebih hijau pada perlakuan paklobutrazol disebabkan oleh peningkatan kandungan klorofil daun. Tanaman bunga matahari Pacino Gold yang

diberi paklobutrazol memiliki dedaunan hijau gelap tanpa gejala fitotoksisitas akibat terjadinya peningkatan klorofil pada daun (Ahmad *et al.*, 2014). Peningkatan klorofil berkaitan dengan efek pengurangan luas daun yang menyebabkan meningkatnya kepadatan kloroplas per satuan luas daun. Desta & Amare (2021) menambahkan bahwa peningkatan kandungan klorofil disebabkan oleh peningkatan kandungan sitokinin yang dapat merangsang biosintesis klorofil dan atau mengurangi katabolisme klorofil. Keragaan tanaman bunga matahari pot yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Keragaan Tanaman Bunga Matahari pada Berbagai Aplikasi Paklobutrazol (Kontrol) tanpa paklobutrazol, (K1F2) konsentrasi 100 ppm frekuensi 5 kali, (K1F3) konsentrasi 100 ppm frekuensi 6 kali, (K1F1) konsentrasi 100 ppm frekuensi 4 kali, (K2F2) konsentrasi 200 ppm frekuensi 5 kali, (K2F3) konsentrasi 200 ppm frekuensi 6 kali, (K2F1) konsentrasi 200 ppm frekuensi 4 kali, (K3F1) konsentrasi 300 ppm frekuensi 4 kali, (K3F3) konsentrasi 100 ppm frekuensi 6 kali, (K3F2) konsentrasi 300 ppm frekuensi 5 kali.

Secara keseluruhan, pemberian paklobutrazol konsentrasi 300 ppm menjadi perlakuan terbaik dalam menghasilkan tinggi dan diameter bunga paling sesuai dengan kriteria bunga matahari pot varietas acuan. Tinggi terbaik diperoleh sebesar 53,89 cm yang masih lebih tinggi dibanding tinggi varietas acuan, namun secara visual sudah proporsional dengan tinggi polibag yang digunakan yaitu 25 cm. Tinggi ideal tanaman pot yaitu 1,5 – 2 kali tinggi pot (Pallez *et al.*, 2002). Diameter bunga tergolong berukuran sedang. Sabbagh *et al.*, (2008) menyatakan bahwa meskipun tidak ada klasifikasi resmi, perbungaan bunga matahari hias berdiameter 8-11 cm dikomersialkan sebagai bunga kecil, diameter 12-16 cm sebagai bunga sedang, dan yang diameter lebih dari 16 cm sebagai bunga besar.

Pada penelitian ini tidak terdapat perbedaan pengaruh frekuensi aplikasi paklobutrazol terhadap sebagian besar variabel yang diamati sehingga dapat digunakan frekuensi 4 kali dengan mempertimbangkan nilai ekonomis dari segi besarnya jumlah paklobutrazol yang diberikan, waktu, tenaga, dan biaya dapat digunakan frekuensi aplikasi 4 kali untuk membentuk bunga

KESIMPULAN

Pemberian paklobutrazol dapat menghambat pertumbuhan vegetatif dan proses pembungaan tanaman. Konsentrasi paklobutrazol 300 ppm dengan frekuensi 4 kali menghasilkan tanaman bunga matahari pot terbaik dengan keragaan pendek, berbunga tunggal berukuran sedang, berwarna kuning cerah. Bunga matahari yang dihasilkan kontras dengan daun yang berwarna hijau gelap yang berukuran kecil dan tersusun rapat. Tinggi tanaman dan diameter bunga yang dihasilkan sesuai dengan kriteria tanaman pot varietas acuan yaitu bunga matahari *Big Smile* yang memiliki tinggi 25 – 40 cm dengan diameter bunga 8 – 15 cm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Kursus Pertanian Taman Tani (KPTT) Salatiga atas izinnya dapat melaksanakan penelitian di kebun KPTT serta kepada semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya naskah publikasi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adilah, R., Rochmatino., dan L. Prayoga. 2020. Pengaruh paklobutrazol dan GA₃ terhadap pertumbuhan dan pembungaan pada tanaman cabai (*Capsicum annum* L.). Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed 2: 109-115.
- Ahmad, I., B. E. Whipker., J. M. Dole., dan I. McCall. 2014. Paklobutrazol and ancymidol lower water use of potted ornamental plants and plugs. *Europ Journal Horticulture Science* 79: 318-326.
- Anggraeni, A. B. 2019. Pengaruh konsentrasi paklobutrazol terhadap pemendekan habitus gerbera (*Gerbera jamesonii* L.) sebagai bunga pot. Universitas Gadjah Mada. Skripsi.
- Desta, B., dan G. Amare. 2021. Paclobutrazol as a plant growth regulator. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture* 8: 1-15.
- Fikriyah, U. R. A., dan Sitawati. 2019. Pengaruh aplikasi giberelin acid dan paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan pembungaan tanaman mawar taman (*Rosa* sp.). *Jurnal Produksi Tanaman* 7: 968-977
- Goin, M. 2022. Big smile sunflower: planting growing, and enjoying this little ray of sunshine. <
<https://minnetonkaorchards.com/big-smile-sunflower/>> Diakses pada 2 Februari 2023.
- Gusmawan, M. W. A., dan T. Wardiyati. 2019. Pengaruh pengaplikasian paclobutrazol pada tanaman coleus (*Coleus scutellarioides* L.) dengan konsentrasi yang berbeda. *Jurnal Produksi Tanaman* 7: 666-673.
- Hasidah, Mukarlina., dan D. W. Rousdy. 2017. Kandungan pigmen klorofil, karotenoid, dan antosianin daun *Caladium*. *Jurnal Protobiont* 6: 29-37.
- Kinasih, L. A., dan Elfarisna. 2020. Pengaruh dosis paklobutrazol terhadap pertumbuhan dan produksi bunga matahari (*Helianthus annuus* L.). *Jurnal Agrosains dan Teknologi* 5: 27-35.
- Marshel, E., M. K. Bangun., dan L. A. P Putri. 2015. Pengaruh waktu dan konsentrasi paclobutrazol terhadap pertumbuhan bunga matahari (*Helianthus annuus* L.). *Jurnal Online Agroteknologi* 3: 929-837.
- Pallez, L.C., J. M. Dole., dan B. E. Whipker. 2002. Production postproduction studies with potted sunflowers. *HortTechnology* 12: 206-210.
- Polat, T., H. Ozer., E. Ozturk., dan F. Sefaoglu. 2017. Effects of mepiquat chloride applications on non-oilseed sunflower. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 41: 472-479.
- Purdadi, V. L. 2019. Pengaruh waktu dan konsentrasi pemberian paklobutrazol terhadap pertumbuhan dan kualitas bunga matahari (*Helianthus annuus* L.). Universitas Gadjah Mada. Skripsi.
- Putra, A. B., T. D. Andalasari., dan Y. C. Ginting., dan Rugayah. 2017. Pengaruh komposisi media tanam dan konsentrasi paklobutrazol terhadap keragaan tanaman cabai (*Capsicum annum* L.) CV Candlelight pada budidaya tanaman secara hidroponik. *Jurnal Agrotek Tropika* 5: 125-131.
- Rubiyanti, N., dan Y. Rochayat. 2015. Pengaruh konsentrasi paklobutrazol dan waktu aplikasi terhadap mawar batik (*Rosa hybrida* L.). *Jurnal Kultivasi* 14: 59-64.
- Rugayah, K. Hendarto., Y. C. Ginting., dan R. Ristiani. 2020. Pengaruh konsentrasi paklobutrazol pada pertumbuhan dan penampilan tanaman sedap malam (*Polyanthes tuberosa* L.) dalam pot. *Jurnal Agrotropika* 19: 27-34.

- Sabbagh, M. C., F. L. Cuquel., A. C. B. Oliveira., dan E. P. Guerra. 2008. Size reduction of ornamental sunflowers by the application of daminozide. Proc. 17th International Sunflower Conference, Córdoba, Spain.
- Sinaga, A. S. 2019. Segmentasi ruang warna L*a*b*. Jurnal Mantik Penusa 3:43-46.
- Suhadi, I., Nurhidayati., dan B. A. Sharon. 2017. Efektivitas retardan sintetik terhadap pertumbuhan dan masa pajang bunga matahari (*Helianthus annuus* L.). Jurnal Agrifor 16: 219-228.
- Suzuki, A. B. P., G. A. C. Alves., D. B. Junior., G. C. G. Stulzer., M. S. Osawa., dan R. T. Faria. 2018. Growth regulators for reduction of height in potted red-yellow sunflower *Helianthus annuus* cv. Florenza. Australian Journal of Crop Science 12: 393-399.
- Tustiyani, I., T. Nurhayati., dan J. Mutakin. 2020. Pengaruh konsentrasi paclobutrazol terhadap pertumbuhan bunga matahari (*Helianthus annuus* L.). Lumbung Jurnal Penelitian Pertanian Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh 19: 112-119.
- Wardani, E. C. 2019. Aplikasi paklobutrazol pada umur tanaman berbeda pada upaya pembentukan tanaman hias pot tomat apocarpel (*Solanum lycopersicum* L.). Universitas Gadjah Mada. Skripsi.
- Widaryanto, E., M. Baskara., dan A. Suryanto. 2011. Aplikasi paclobutrazol pada tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus* L. cv. Teddy Bear.) sebagai upaya menciptakan tanaman hias pot. Makalah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.