

Pengendalian Tinggi Tanaman Hamparan *Celosia* dengan Zat Pengatur Tumbuh Paclobutrazol

Controlling Plant Height of Bedding Plants Celosia by Paclobutrazol Treatment

Annisa Try Kusumawardani¹, Krisantini^{1*}, Diny Dinarti¹, Ida Widaningsih²

¹Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (IPB University),
Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

²PT Bina Usaha Flora, Cianjur, Jawa Barat

*Penulis untuk korespondensi: krisantini@apps.ipb.ac.id

Disetujui: 01 Mei 2025 / Published Online Mei 2025

ABSTRACT

Celosia is a widely favored bedding plant, celebrated for its vivid and diverse flower colors. *Celosia* often develops tall, elongated stems in tropical climates, which can reduce its ornamental appeal and complicate handling, packing, and transport. Paclobutrazol, a plant growth regulator, inhibits stem elongation, producing more compact and robust plants. The research study was conducted at the PT Bina Usaha Flora nursery in Cianjur, West Java Province, aimed to identify the most effective method and concentration of paclobutrazol for controlling the height of three *Celosia argentea* cultivars. Five treatments were tested: foliar sprays at 30 ppm and 40 ppm, soil drenches at 10 ppm and 20 ppm, and a control with no paclobutrazol. Each treatment included 15 individually potted plants. Research results show that the treatment of 20 ppm soil drench was most effective in reducing plant height by up to 67% (43.2 cm) in *C. argentea* 'Cristata', 48% (23.9 cm) in *C. argentea* 'Plumosa', and 61% (44.4 cm) in *C. argentea* 'Spicata' compared to controls. However, it delayed flowering in *Celosia argentea* 'Cristata' by 5–7 days. Paclobutrazol application, particularly by the medium drench method, produces shorter, sturdier *Celosia* plants suitable for bedding plants.

Keywords: *Celosia*, flowering, growth retardant, ornamental plants

ABSTRAK

Celosia merupakan salah satu species tanaman hamparan yang populer karena warna bunganya yang cerah dan berwarna-warni. *Celosia* yang tumbuh pada lingkungan tropika umumnya memiliki batang tinggi sehingga tampak kurang estetik, disamping menyulitkan penanganan, pengepakan dan transportasi. Penggunaan paclobutrazol dapat menghambat pemanjangan batang, membuat tanaman lebih kekar dan pendek. Penelitian ini dilakukan di nurseri PT Bina Usaha Flora, Cianjur, Jawa Barat untuk menentukan cara aplikasi dan konsentrasi paclobutrazol yang efektif untuk mengendalikan tinggi tiga kultivar *Celosia argentea*. Terdapat lima perlakuan pada percobaan ini, yaitu pemberian paclobutrazol dengan cara disemprot pada daun sebanyak 30 ppm dan 40 ppm, pemberian paclobutrazol disiram pada media tanam sebanyak 10 ppm dan 20 ppm, dan tanaman kontrol (tanpa aplikasi paclobutrazol). Setiap perlakuan terdiri atas 15 tanaman yang ditanam dalam polybag, satu tanaman per polibag. Pemberian paclobutrazol 20 ppm dengan cara disiram pada media dapat menghambat pertumbuhan tinggi tanaman *C. argentea* 'Cristata' hingga 67% (43.2 cm), *C. argentea* 'Plumosa' 48% (23.9 cm), dan *C. argentea* 'Spicata' 61% (44.4 cm) dibandingkan tanaman kontrol, namun menunda pembungaan *Celosia argentea* 'Cristata' 5-7 hari. Pemberian paclobutrazol dapat menghasilkan *Celosia* yang lebih pendek dan kekar.

Kata kunci: *Celosia*, pembungaan, retardan, tanaman hias

PENDAHULUAN

Tanaman hamparan merupakan kelompok tanaman hias yang ditanam secara massal dalam bedengan di halaman rumah, perkantoran, dan taman. Tanaman hamparan sering kali ditempatkan sebagai pemberi aksan di dalam taman, karena tanaman hias sejenis yang ditanam rapat dalam bedengan akan menciptakan daya tarik karena bunganya yang banyak dan menampilkan warna menarik. Tanaman hamparan tidak selalu menghasilkan bunga; *Coleus* misalnya, ditanam sebagai tanaman hamparan karena corak warna dan bentuk daunnya yang beragam. Di Eropa, produksi tanaman bedengan merupakan bagian penting dari bisnis tanaman hias dengan nilai yang mencapai €2.2 miliar (European Commission, 2020). *Celosia* merupakan salah satu generasi yang banyak digunakan sebagai tanaman hamparan karena warna bunganya yang mencolok. *Celosia* memiliki bunga majemuk agam yang muncul pada ujung cabang (apical).

Pertumbuhan tinggi *Celosia* di daerah tropika umumnya sangat cepat. Pemanjangan tanaman menyulitkan pengemasan dan transportasi karena tanaman yang tinggi mudah patah atau rusak (Lopez *et al.*, 2008). Tinggi tanaman perlu dikendalikan untuk mempermudah proses selanjutnya sehingga akan didapatkan kualitas tanaman yang lebih baik.

Pengendalian pertumbuhan tinggi tanaman dapat dilakukan melalui berbagai cara, seperti pemberian stres air dan secara kimia menggunakan zat pengatur tumbuh kelompok retardan. Metode dan konsentrasi retardan yang digunakan bervariasi menurut jenis retardan, tujuan dan jenis tanaman yang digunakan. Penentuan cara aplikasi dan konsentrasi dari retardan penting diketahui untuk menghindari pertumbuhan tanaman yang kurang baik, atau menyebabkan fitotoksitas (Rademacher, 2000).

Senyawa triazole seperti paclobutrazol dan uniconazole efektif untuk mengontrol pemanjangan batang khususnya pada tanaman hias krisan (Burrows *et al.*, 1992). Paclobutrazol bekerja dengan cara menghambat oksidasi *ent-kaurene* menjadi *ent-kaurenoic acid*, yang merupakan langkah awal biosintesis giberelin (GA) (Rademacher, 2015). Giberelin berperan untuk memperpanjang sel, sehingga apabila biosintesis GA dihambat maka akan menghasilkan tanaman yang lebih pendek. Selain perubahan morfologi, paclobutrazol dilaporkan dapat memperbaiki ketahanan tanaman pada lingkungan yang tercekam (Desta dan Amare, 2021).

Pemberian paclobutrazol pada tanaman dapat dilakukan dengan cara disemprot melalui

daun atau disiramkan langsung pada bagian akar tanaman. Aplikasi semprot melalui daun lebih umum digunakan pada pembibitan tanaman hias karena lebih praktis. Namun, terdapat kendala yaitu cairan tersebut mudah menguap karena evaporasi atau angin sehingga jumlah bahan aktif yang diterima tanaman berkurang. Aplikasi paclobutrazol dengan cara perendaman pada benih telah dilakukan dan efektif pada tanaman *Celosia* dan Pansy, namun belum mendapatkan tanaman dengan ukuran yang diharapkan (Magnitskiy *et al.*, 2006). Penelitian ini bertujuan menentukan cara aplikasi dan konsentrasi paclobutrazol yang optimal untuk mengontrol tinggi tiga kultivar *Celosia* yang dipasarkan sebagai tanaman hamparan.

BAHAN DAN METODE

Spesies *Celosia* yang digunakan pada penelitian ini adalah *Celosia argentea* 'Cristata', *Celosia argentea* 'Plumosa', dan *Celosia argentea* 'Spicata'. Jenis retardan yang digunakan adalah paclobutrazol (β -[4-chlorophenyl)methyl]- α -(1,1-dimethylethyl)-1H-1,2,4-triazole-1-ethanol).

Benih *Celosia* disemai pada tray yang berisi 288 lubang, ukuran ketinggian lubang tray 38 mm, dengan media campuran *cocopeat*, *sphagnum peat moss*, dan *perlite* (20:20:1 v/v). Kapur dolomit ditambahkan ke dalam campuran media sebanyak 1 g L⁻¹. Pemupukan dilakukan secara fertigasi sebanyak 3 kali seminggu menggunakan Growmore (N:P:K = 20:20:20) disertai penambahan CaNO₃ sebanyak 150 mg L⁻¹ dan KNO₃ 40 mg L⁻¹.

Benih yang telah disemai selama 3 minggu dipindahkan ke polybag berukuran 8.5 cm x 17 cm. Paclobutrazol diberikan 2 minggu setelah bibit dipindah tanam ke dalam polybag (MST) dengan dosis 150 mL per tanaman. Taraf perlakuan yang diberikan pada masing-masing kultivar *Celosia* ialah sbb.:

- Kontrol, tanpa pemberian retardan
- Perlakuan retardan 30 ppm dengan cara aplikasi penyemprotan melalui daun
- Perlakuan retardan 40 ppm dengan cara aplikasi penyemprotan melalui daun
- Perlakuan retardan 10 ppm dengan cara aplikasi penyiraman pada media
- Perlakuan retardan 20 ppm dengan cara aplikasi penyiraman pada media

Data diambil dari masing-masing kultivar secara terpisah. Setiap perlakuan terdiri atas 15 tanaman contoh. Pengamatan pertumbuhan dilakukan setiap minggu pada seluruh tanaman. Pengamatan tinggi tanaman diukur dari permukaan media hingga titik tertinggi tanaman mulai 0 hingga 7 MST untuk *C. argentea* var. *plumosa*, 8

MST untuk *C. argentea* var. *spicata*, dan 9 MST untuk *C. argentea* var. *cristata*. Jumlah cabang yang dihitung ialah cabang sekunder dari 3 MST hingga 8 MST untuk *C. argentea* var. *spicata* dan 7 MST untuk *C. argentea* var. *plumosa* dan *C. argentea* var. *cristata*. Jumlah ruas diukur setiap minggu dari 2 MST hingga 6 MST untuk *C. argentea* var. *plumosa* dan 7 MST untuk *C. argentea* var. *spicata* dan *C. argentea* var. *cristata*. Saat muncul bunga dilakukan dengan menghitung jumlah hari yang diperlukan sejak bibit ditanam hingga bunga muncul. Diameter bunga utama pada *C. argentea* var. *Cristata* diukur pada 9 MST, dengan cara mengukur tinggi bunga mulai dari pangkal bunga hingga ujung bunga tertinggi, pada *C. argentea* var. *spicata* 8 MST dan *C. argentea* var. *Plumosa* pada 7 MST.

Analisis data

Semua peubah pengamatan dianalisis menggunakan perbandingan nilai tengah Fisher untuk mengevaluasi perlakuan paclobutrazol. Data dianalisis menggunakan aplikasi SAS versi 9.1.2 (SAS Institute, Cary, NC). Perlakuan yang berbeda nyata diuji lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf $\alpha=0.05\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan vegetatif

Pemberian paclobutrazol disemprot melalui daun dan penyiraman pada media nyata menghambat pertumbuhan tinggi tanaman dari

minggu ke-2 sampai minggu ke-8 setelah aplikasi (Tabel 1). Tinggi tanaman pada akhir pengamatan (minggu ke-8) menunjukkan adanya perlambatan tumbuh seiring dengan meningkatkan konsentrasi pemberian paclobutrazol melalui penyemprotan pada daun. Pemberian paclobutrazol dengan cara disiram pada media tanam lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan tinggi tanaman jika dibanding dengan penyemprotan pada daun (Tabel 1).

Tiga kultivar *Celosia* menunjukkan respons yang serupa ketika diberikan Paclobutrazol pada cara dan dosis yang berbeda. Penyiraman pada media sangat menghambat pertumbuhan tiga kultivar *Celosia*. Perlambatan tinggi tanaman dapat terlihat jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol tanpa aplikasi Paclobutrazol (Tabel 1). *Celosia argentea* 'Cristata' 67% lebih pendek dibandingkan kontrol, sementara *C. argentea* 'Plumosa' dan *C. argentea* 'Spicata' masing-masing 48% dan 61% lebih pendek dengan perlakuan paclobutrazol 20 ppm. Penelitian Runtunuwu *et al.* (2011) dan Ardigusa dan Sukma (2015) melaporkan bahwa peningkatan konsentrasi paclobutrazol akan semakin menghambat pertumbuhan batang dan tinggi tanaman.

Perbedaan respons pertumbuhan terlihat pada jumlah daun, jumlah cabang, dan jumlah ruas dari setiap kultivar *Celosia*. Penyiraman paclobutrazol 20 ppm pada media menghambat pertumbuhan daun pada *C. argentea* 'Cristata', sedangkan untuk kedua kultivar lainnya tidak terlihat perbedaan antara kontrol dengan aplikasi paclobutrazol (Tabel 2).

Tabel 1. Tinggi tanaman *Celosia argentea* 'Cristata', 'Plumosa', dan 'Spicata' setelah perlakuan paclobutrazol

Minggu setelah tanam (MST)	Kontrol	Penyemprotan daun 30 ppm	Penyemprotan daun 40 ppm	Penyiraman media 10 ppm	Penyiraman media 20 ppm	P-values
<i>C. argentea</i> 'Cristata'						
2	13.1a	12.5a	12.1a	10.9b	10.8b	<0.001**
4	23.0a	20.7b	18.0c	14.0d	13.3d	<0.001**
6	50.0a	41.3b	34.1c	17.9d	16.7d	<0.001**
8	64.3a	55.3b	46.3c	23.1d	21.1d	<0.001**
<i>C. argentea</i> 'Plumosa'						
2	20.6a	17.0a	15.3b	17.0a	15.7b	0.015*
4	28.9a	25.8ab	23.4b	18.9c	17.2c	0.015*
6	46.5a	37.6b	32.1c	25.0d	23.6d	<0.001**
8	49.0a	39.1b	34.1c	26.8d	25.1d	<0.001**
<i>C. argentea</i> 'Spicata'						
2	20.6a	20.7a	19.0ab	17.7b	16.7b	0.020*
4	39.7a	33.9b	30.7b	21.8c	20.3c	<0.001**
6	64.4a	51.0b	44.0c	26.0d	24.6d	<0.001**
8	72.7a	56.2b	51c	29.1d	28.3d	<0.001**

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan (*; $\alpha<0.05$) atau sangat signifikan (**; $\alpha<0.01$) berdasarkan uji DMRT.

Tabel 2. Jumlah daun, jumlah cabang, dan jumlah ruas *Celosia argentea* 'Cristata', 'Plumosa', dan 'Spicata' dengan perlakuan paclobutrazol pada minggu ke-8 setelah pindah tanam

Peubah	Kontrol	Penyemprotan daun 30 ppm	Penyemprotan daun 40 ppm	Penyiraman media 10 ppm	Penyiraman media 20 ppm	P-values
<i>C. argentea</i> 'Cristata'						
Jumlah daun	74.4a	74.6a	74.0a	73.7a	56.4b	0.04*
Jumlah cabang	18.3	17.2	20.2	16.3	14.7	ns
Jumlah ruas	23.5a	20.5b	19.7b	11.0c	9.3c	<.0001**
<i>C. argentea</i> 'Plumosa'						
Jumlah daun	8.3	8.1	10.2	10.6	10.0	ns
Jumlah cabang	10.9	10.9	11.9	12.9	11.3	ns
Jumlah ruas	13.7a	13.1ab	12.6ab	11.1bc	10.1c	0.018*
<i>C. argentea</i> 'Spicata'						
Jumlah daun	16.6	19.7	20.0	18.3	15.9	ns
Jumlah cabang	20.5a	20.9a	21.5a	17.9b	19.5ab	0.04*
Jumlah ruas	18.7a	18.4ab	17.3b	12.3c	10.7d	0.001**

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan (*; $\alpha < 0.05$) atau sangat signifikan (**; $\alpha < 0.01$) berdasarkan uji DMRT, ns= tidak berbeda nyata pada $\alpha < 0.05$.

Perbedaan lainnya terlihat pada jumlah cabang, penyiraman paclobutrazol 10 ppm pada media dapat menghambat pertumbuhan cabang pada *C. argentea* 'Spicata', sedangkan pemberian 20 ppm pada media dapat menghambat jumlah ruas setiap kultivar *Celosia* (Tabel 2).

Pertumbuhan Generatif

Pembungaan pada *Celosia argentea* 'Cristata' terhambat 5-7 hari dengan penyiraman paclobutrazol 10 ppm dan 20 ppm pada media, tetapi tidak mempengaruhi pembungaan *Celosia argentea* 'Plumosa' dan 'Spicata' (Tabel 3).

Aplikasi paclobutrazol juga menurunkan ukuran dan panjang dari bunga majemuk (*inflorescence*) *Celosia* (Tabel 4). Ketiga kultivar *Celosia* menunjukkan respons yang serupa, dimana ukuran bunga menjadi lebih kecil dibandingkan dengan kontrol (Gambar 1). Penyiraman paclobutrazol pada media menurunkan jumlah infloresens 75 - 94%, dan penghambatan panjang infloresens 40 -58 %, dibandingkan kontrol (Tabel 4). Cara aplikasi dan konsentrasi paclobutrazol sangat berpengaruh pada jumlah daun ukuran dari bunga. Penelitian pada krisan melaporkan hal yang

serupa, yaitu penyiraman paclobutrazol pada 1 MST menurunkan jumlah dan ukuran bunga krisan secara signifikan (Widyawati 2019; Piphatwatthanakul *et al.*, 2024).

Pemberian paclobutrazol menghambat pertumbuhan tinggi tanaman dan waktu berbunga pada *Celosia* 'Cristata'. Hasil yang sama dilaporkan Tawila (2018) bahwa tinggi tanaman dan hari berbunga *Celosia* dapat terhambat jika konsentrasi paclobutrazol yang diaplikasikan semakin tinggi. Menurut Upreti *et al.*, (2013) pembungaan yang lebih lambat akibat perlakuan paclobutrazol disebabkan peningkatan rasio karbon terhadap nitrogen pada tunas; rasio ini mengindikasikan ketersediaan karbohidrat yang berperan penting dalam regulasi pembungaan. Selain berfungsi sebagai pengatur pembungaan, pemberian paclobutrazol dilaporkan dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman abiotik. Menurut Soumya dan Kumar (2017) paclobutrazol membuat tanaman lebih adaptif terhadap kondisi lingkungan tercekam seperti kurangnya sinar matahari, kekeringan, hingga cekaman suhu tinggi.

Tabel 3. Saat berbunga *Celosia argentea* 'Cristata', 'Plumosa', dan 'Spicata' dengan perlakuan paclobutrazol

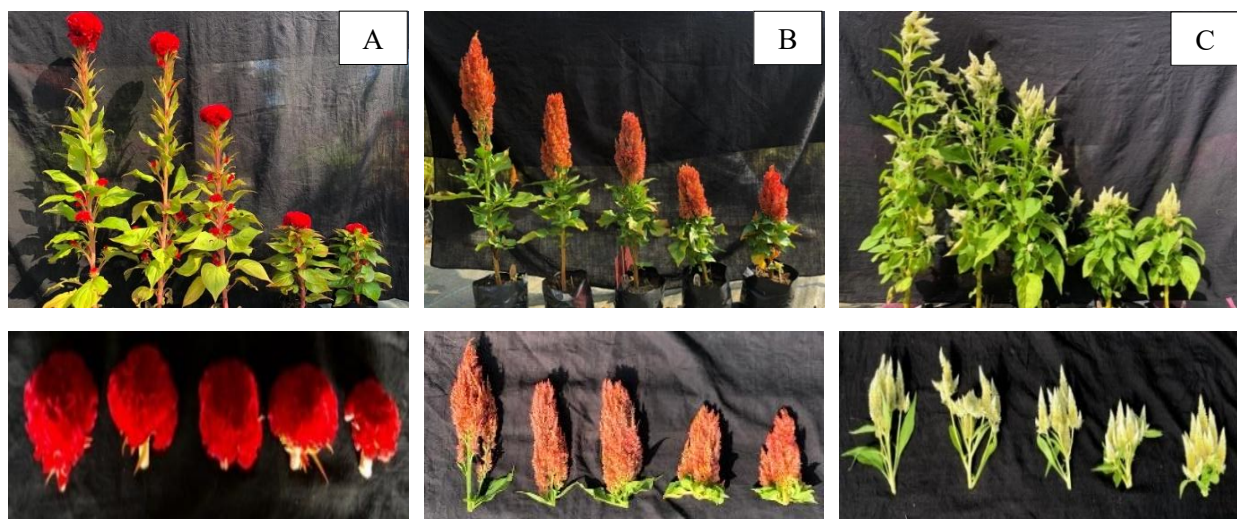
Kultivar <i>Celosia</i>	Kontrol	Penyemprotan daun 30 ppm	Penyemprotan daun 40 ppm	Penyiraman media 10 ppm	Penyiraman media 20 ppm	P-values
----- Saat berbunga (MST) -----						
<i>Cristata</i>	4.0b	4.1b	4.0b	4.8a	5.0a	<.0001**
<i>Plumosa</i>	3.0a	2.9a	3.0a	3.0a	3.1a	ns
<i>Spicata</i>	3.2b	3.3ab	3.5ab	3.5ab	3.7a	ns

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan (*; $\alpha < 0.05$) atau sangat signifikan (**; $\alpha < 0.01$) berdasarkan DMRT; ns= tidak berbeda nyata pada $\alpha < 0.05$.

Tabel 4. Jumlah dan Panjang Infloresens tiga kultivar *Celosia argentea*

Peubah	Kontrol	Penyemprotan daun 30 ppm	Penyemprotan daun 40 ppm	Penyiraman media 10 ppm	Penyiraman media 20 ppm	P-values
<i>C. argentea</i> 'Cristata'						
Jumlah infloresens	17.6a	19.8a	22.7a	1.0b	1.3b	< 0.001**
Panjang infloresens	11.3a	10.8a	10.1a	8.4b	6.7c	< 0.001**
<i>C. argentea</i> 'Plumosa'						
Jumlah infloresens	8.3a	8.0a	7.3a	4.6a	4.7a	0.02*
Panjang infloresens	12.5a	11.9a	10.7ab	10.0b	8.9b	< 0.001**
<i>C. argentea</i> 'Spicata'						
Jumlah infloresens	17.3a	17.0a	4.3b	10.1b	7.9b	< 0.001**
Panjang infloresens	12.0a	11.2a	7.1b	5.7bc	5.0c	< 0.001**

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan (*; $\alpha < 0.05$) atau sangat signifikan (**; $\alpha < 0.01$) berdasarkan DMRT; ns= tidak berbeda nyata pada $\alpha < 0.05$.



Gambar 1. Perbedaan tinggi tanaman (atas) dan infloresens (bawah) dari tiga kultivar *Celosia argentea* (A) *Cristata*, (B) *Plumosa* dan (C) *Spicata*. Gambar dari kiri ke kanan: kontrol, penyemprotan paclobutrazol pada daun 30 ppm dan 40 ppm, penyiraman pada media 10 ppm dan 20 ppm.

Cara aplikasi paclobutrazol merupakan pertimbangan penting untuk mendapatkan hasil yang lebih efektif; dari hasil penelitian ini, aplikasi paclobutrazol pada media tanam (pada konsentrasi 10 ppm dan 20 ppm) lebih efektif untuk menghambat pertumbuhan tinggi tanaman dibandingkan metode semprot pada daun. Menurut Desta dan Amare (2021) aplikasi paclobutrazol melalui akar memungkinkan paclobutrazol terserap melalui xylem untuk ditransportasikan ke jaringan tanaman yang lain, sedangkan pergerakan paclobutrazol lebih akropetal dibandingkan basipetal (Desta and Amare, 2021). Hal ini mungkin menjelaskan efektivitas aplikasi melalui siram pada media dibandingkan melalui penyemprotan daun.

Kualitas tanaman *Celosia* merupakan pertimbangan penting untuk konsumen dalam memilih tanaman hias bedengan. Tanaman yang tidak terlalu tinggi, selain memudahkan

pengemasan dan transportasi, membuat tanaman tidak mudah rebah akibat angin dan hujan, dan membuatnya lebih baik digunakan sebagai tanaman hamparan (Krisantini *et al.*, 2014). Paclobutrazol yang diaplikasikan dengan siram ke media tanam dapat direkomendasikan untuk *Celosia* yang digunakan sebagai tanaman hamparan.

KESIMPULAN

Pemberian paclobutrazol 20 ppm dengan cara disiram pada media efektif menghambat pertumbuhan tinggi tanaman *C. Argentea*, namun tingkat penghambatan berbeda-beda menurut kultivar. Tinggi *Celosia* 'Cristata' dengan perlakuan paclobutrazol 20 ppm ialah 43.2 cm, kultivar 'Plumosa' 23.9 cm, dan 'Spicata' 44.4 cm, sementara tanpa paclobutrazol tinggi tanaman mencapai lebih dari 60 cm. Namun, aplikasi dengan metode ini menunda pembungaan pada

Celosia argentea 'Cristata' 5-7 hari dibandingkan kontrol, dan seluruh kultivar *Celosia* menghasilkan bunga dengan ukuran yang lebih kecil.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada PT Bina Usaha Flora Nursery yang telah menyediakan bahan dan tempat untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardigusa Y., D. Sukma. 2015. Pengaruh paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman Sansevieria (*Sansevieria trifasciata* Laurentii). J. Hort. Indonesia. 6(1):45-53. DOI: <https://doi.org/10.29244/jhi.6.1.45-53>.
- Desta, B., G. Amare. 2021. Paclobutrazol as a plant growth regulator. Chem. Biol. Technol. Agric. 8(1):1-15. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40538-020-00199-z>.
- Krisantini, S.I. Aisyah, D. Sukma. 2014. Dasar Budidaya Tanaman Hias Pot. 55 pp. Deepublish, Yogyakarta, Indonesia.
- Lopez, R., M. Blanchard, E. Runkle. 2008. Comparing PGRs: Do plant growth regulators with the same active ingredient perform the same? Greenhouse Grower October. <https://www.canr.msu.edu/uploads/resource/s/pdfs/comparingpgrs.pdf> [Oktober 2008].
- Magnitskiy, S.V., C.C. Pasian, M.A. Bennet, J.D. Metzger. 2006. Controlling the plug height of *Verbena*, *Celosia*, and *Pansy* by treating seeds with paclobutrazol. Hort. Sci. 41 (1):158-161. DOI: <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.41.1.158>.
- Piphatwatthanakul, P., T. Boonkamjat, K. Saetiew. 2024. Effect of paclobutrazol on growth retarding in potted chrysanthemum (*Dendranthema grandiflora*). Int. J. Agric. Technol. 20(2):731-748.
- Rademacher, W. 2000. Growth retardants: effects on gibberellins biosynthesis and other metabolic pathways. Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. 51:501-577. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.51.1.501>.
- Runtunuwu, S.D., R. Mamarimbing, P. Tumewu, T. Sondakh. 2011. Konsentrasi paclobutrazol dan pertumbuhan tinggi bibit cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merryl & Perry). Eugenia. 17(2):135-141. DOI: <https://doi.org/10.35791/eug.17.2.2011.3535>.
- Soumya, P.R., K. Kumar. 2017. Optimization of paclobutrazol dose for foliar and drenching applications under water deficit stress in chickpea (*Cicer arietinum* L.). 8(4):566-573. DOI: <https://doi.org/10.23910/IJBSM/2017.8.4.1734>.
- Tawila, A.I. 2018. Stunting of cock's comb (*Celosia cristata* L.) plants. Middle East J. Agric. Res. 7(1):83099.
- Upreti, K.K., Y.T.N. Reddy, S.R. Shivu Prasad, G.V. Bindu, H.L. Jayaram, S. Rajan. 2013. Hormonal changes in response to paclobutrazol induced early flowering in mango cv. Totapuri. Sci. Hort. 150:414-418. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2012.11.030>.
- Widyawati, N. 2019. Penampilan tanaman krisan pot (*Dendranthema grandiflora*) akibat retardan dan pemangkasan pucuk. J. Hort. Indonesia. 10(2):128-134. DOI: <https://doi.org/10.29244/jhi.10.2.128-134>.