

PENGARUH GIBERELIN DAN ZAT RETARDAN TERHADAP PEMANJANGAN BATANG JAGUNG (*Zea Mays L.*)

THE EFFECT OF GIBERELIN AND RETARDANT SUBSTANCE TO STEM ELONGATION OF MAIZE (*Zea Mays L.*)

Annisa Latifa^{1,*}, Toto Indriyatmoko²

¹Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta 55281, Indonesia

²Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta, Yogyakarta 55281, Indonesia

*email korespondensi: annisalatifa@uny.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai konsentrasi optimum giberelin yang berpengaruh meningkatkan pemanjangan batang dan konsentrasi paklobutrazol yang berpengaruh menghambat pemanjangan batang pada tanaman jagung (*Zea mays L.*). Penelitian dilaksanakan di Krajan Wedomartani Yogyakarta dari bulan Maret hingga bulan April 2022. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan yaitu tanpa perlakuan (kontrol), giberelin 20 ppm dan 40 ppm, serta paklobutrazol 50 ppm dan 100 ppm. Peubah yang diamati adalah panjang batang dan sel epidermis batang tanaman jagung (*Zea mays L.*). Analisis statistik meliputi sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda duncan (DMRT) pada taraf kepercayaan 95%. Hasil menunjukkan bahwa konsentrasi optimum giberelin yang meningkatkan pemanjangan batang secara signifikan pada tanaman jagung (*Zea mays L.*) adalah 40 ppm, sedangkan konsentrasi optimum paklobutrazol yang menghambat pemanjangan batang secara signifikan pada tanaman jagung (*Zea mays L.*) adalah 100 ppm. Hal tersebut juga ditunjukkan dari nilai panjang sel epidermis tertinggi pada perlakuan giberelin 40 ppm dan nilai terendah pada perlakuan paklobutrazol 100 ppm.

Kata kunci: jagung, panjang batang, giberelin, zat retardan

Abstract

The aim of this experiment was to obtain information on the optimum concentration of gibberellins which increase stem elongation and the concentration of paclobutrazols which inhibits stem elongation in maize. The experiment was conducted from March to April 2022 at Krajan Wedomartani Yogyakarta. This experiment used a completely randomized design with five treatments which are without treatment (control), gibberellin 20 ppm and 40 ppm, paclobutrazol 50 ppm and 100 ppm. The observation traits were the length of stem and epidermal cell of maize (*Zea mays L.*). Statistical analysis included analyses of variance followed by DMRT at a confidence level of 95%. The results showed that an optimum concentration of gibberellins that significantly increased the length of maize was 40 ppm and an optimum concentration of paclobutrazols that significantly inhibited the length of maize was 100 ppm. The results also showed that the highest value of epidermal cell length was found at gibberellin 40 ppm and the lowest value of epidermal cell length was found at paclobutrazol 100 ppm.

Keywords: maize, stem length, gibberellin, retardant substance

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang memiliki potensi sangat besar dalam sektor pertanian. Sektor pertanian memberikan kontribusi yang besar dalam menunjang perekonomian nasional. Salah satu subsektor dari sektor pertanian, adalah subsektor tanaman pangan. Subsektor tanaman pangan memiliki peranan yang sangat penting dalam penyediaan bahan pangan utama bagi masyarakat guna memenuhi kebutuhan gizi masyarakat. Pertanian tanaman pangan di Indonesia terdiri atas pertanian padi dan palawija. Salah satu tanaman palawija yang banyak dibudidayakan oleh petani di Indonesia adalah tanaman jagung. Jagung merupakan salah satu

tanaman pangan pokok yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat selain beras, ubi kayu, ubi jalar, talas, dan sagu.

Jagung digemari oleh masyarakat karena rasanya yang enak dan kandungan gizinya yang bermanfaat bagi kesehatan terutama apabila dikonsumsi dalam bentuk jagung rebus. Jagung mengandung karbohidrat, lemak, protein, dan beberapa vitamin serta mineral [1]. Selain itu, jagung juga telah banyak dimanfaatkan sebagai komponen penting dalam pakan ternak, sebagai sumber minyak pangan, sebagai bahan dasar tepung maizena, serta berbagai produk turunannya dijadikan sebagai bahan baku berbagai produk pada industri farmasi, kosmetika, dan kimia [2].

Dalam budidaya tanaman jagung, umumnya pemenuhan kebutuhan hara masih dipenuhi menggunakan pupuk kimia seperti urea, SP-36, dan KCl. Kebutuhan jagung terhadap sumber nitrogen (urea) dapat mencapai 250-300 kg/ha yang diberikan 1/3 dosis saat tanam dan setelah tanaman berumur 4 minggu, pupuk SP-36 dosis 200kg/ha, dan KCl sebesar 75-100 kg/ha pada saat tanam. Belum banyaknya informasi mengenai penggunaan zat pengatur tumbuh tanaman dalam budidaya tanaman jagung sedangkan seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, telah banyak digunakan zat pengatur tumbuh tanaman untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produk pertanian.

Giberelin aktif menunjukkan banyak efek fisiologi, masing-masing tergantung pada tipe giberelin dan juga spesies tanaman. Beberapa proses fisiologi yang dipengaruhi oleh giberelin adalah merangsang pemanjangan batang dengan merangsang pembelahan sel dan pemanjangan, merangsang pembungaan pada hari panjang, dan memecah dormansi pada beberapa tanaman. Bila giberelin diberikan di tempat yang dapat mengangkut ke apek tajuk, maka peningkatan pembelahan sel dan pertumbuhan sel tampak mengarah kepada pemanjangan batang dan (pada beberapa spesies) perkembangan daunnya berlangsung lebih cepat, sehingga terpacu laju fotosintesis menghasilkan peningkatan.

Giberelin meningkatkan pemanjangan batang, terutama pada tanaman kerdil dan tanaman roset. Tanaman roset (seperti bayam, selada, dan kubis) tidak berbunga dalam bentuk roset. Tepat sebelum inisiasi pembungaan, tanaman ini mengalami *bolting* (pemanjangan internodus secara berlebihan). *Bolting* umumnya dirangsang oleh sinyal lingkungan (fotoperiode/suhu rendah). Giberelin telah ditemukan sebagai faktor pembatas dalam pertumbuhan batang tanaman roset. Perlakuan eksogen GA₃ dapat menggantikan persyaratan suhu rendah pada beberapa spesies tanaman [3]. Beberapa tanaman mengembangkan bentuk roset pada hari-hari pendek dan mengalami pemanjangan tunas pada hari-hari panjang. Penggunaan giberelin dapat mengakibatkan *bolting* (pertumbuhan batang) pada tanaman di hari-hari pendek dan *bolting* yang normal diatur oleh giberelin endogen. Dengan demikian, target aksi giberelin adalah meristem interkalar (meristem di dekat pangkal internodus) [4]. Bila zat pengatur tumbuh merangsang pertumbuhan, ada pula zat penghambat tumbuh yang disebut zat retardan. Cara kerja zat retardan adalah menghambat pembelahan atau pemanjangan sel.

Zat retardan yang paling populer adalah paklobutrazol. Paklobutrazol merupakan salah satu bentuk zat pengatur tumbuh yang dapat menghambat pertumbuhan vegetatif tanaman karena bersifat menghambat biosintesis giberelin. Menurut [5], pemberian paklobutrazol menghambat sintesis giberelin melalui penghambatan oksidasi kaurene menjadi asam kaurenat sehingga pemanjangan sel pada meristem sub-apikal berjalan lambat.

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai konsentrasi optimum giberelin yang berpengaruh meningkatkan pemanjangan batang dan konsentrasi paklobutrazol yang berpengaruh menghambat pemanjangan batang pada tanaman jagung (*Zea mays* L.).

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Krajan Wedomartani Yogyakarta dari bulan Maret hingga bulan April 2022. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu dengan 5 perlakuan diulang sebanyak 3 ulangan, sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Perlakuan pada penelitian ini adalah 0 ppm (kontrol), giberelin 20 ppm, giberelin 40 ppm, paklobutrazol 50 ppm, dan paklobutrazol 100 ppm.

Pelaksanaan penelitian ini terdiri dari persiapan alat dan bahan, persiapan media tanam, penanaman, pemberian perlakuan, dan pengamatan. Alat dan bahan yang dipersiapkan adalah gelas ukur, gelas piala, *hand sprayer*, *polybag*, bilah bambu penyangga, tali rafia atau kawat halus, kertas label, penggaris, mikroskop, gelas benda, gelas penutup, mikrometer, silet, bibit tanaman *Zea mays* L., akuades, larutan stok GA, larutan stok paklobutrazol, media tumbuh (tanah), dan kompos. Selanjutnya menyiapkan larutan 0 ppm (kontrol), giberelin 20 ppm, giberelin 40 ppm, paklobutrazol 50 ppm, dan paklobutrazol 100 ppm kemudian memasukkannya ke dalam *hand sprayer* plastik.

Persiapan media tanam dilakukan dengan menyiapkan 15 *polybag* kemudian mengisinya dengan campuran media tumbuh (tanah) dan kompos dengan perbandingan 1 : 1. Penanaman dilakukan dengan menanam bibit tanaman jagung (*Zea mays* L.) yang telah disiapkan ke dalam media tumbuh pada *polybag* dan memberi label (nomor) untuk masing-masing tanaman. Penyiraman tanaman dilakukan setiap dua hari sekali. Setelah tanaman berumur satu minggu,

menyemprot (dengan *hand sprayer*) masing-masing dua tanaman dengan giberelin atau paklobutrazol sesuai konsentrasi. Setiap tanaman mendapat 10 ml giberelin atau paklobutrazol sesuai konsentrasi yang diaplikasikan.

Pengamatan dilakukan dengan mengukur tinggi tanaman seminggu sekali selama empat minggu dan menghitung reratanya. Pada akhir penelitian membuat sayatan epidermis dari batang jagung (*Zea mays* L.) yang diperlakukan dengan kontrol, giberelin, dan paklobutrazol. Kemudian meletakkan sayatan epidermis tersebut pada gelas benda, memberinya dengan sedikit air, menutupnya dengan gelas penutup, dan mengamati sel-sel epidermisnya dengan mikroskop. Selanjutnya, mengukur panjang sel epidermis dari setiap perlakuan dengan menggunakan mikrometer.

Semua data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam satu jalur (*One-way analysis of variance*). Data hasil penelitian yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji beda rata-rata berdasarkan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 5\%$).

Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini, parameter yang diukur adalah panjang batang tanaman jagung (*Zea mays* L.) setiap minggu selama empat minggu dan panjang sel epidermis batang tanaman jagung (*Zea mays* L.) yang diberi perlakuan giberelin dan paklobutrazol. Adapun hasil pengamatan panjang batang tanaman jagung setiap minggu selama empat minggu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Panjang batang tanaman jagung (*Zea mays* L.) setiap minggu selama empat minggu dengan perlakuan giberelin dan paklobutrazol

Perlakuan	Panjang batang (cm)			
	Minggu ke-I	Minggu ke-II	Minggu ke-III	Minggu ke-IV
Kontrol	3,61 bc	9,08 bc	12,91 c	17,29 bc
GA 20 ppm	3,73 b	9,71 b	14,23 b	18,33 b
GA 40 ppm	7,58 a	14,75 a	17,91 a	21,75 a
Paklobutrazol 50 ppm	3,34 c	7,76 d	12,83 cd	16,03 c
Paklobutrazol 100 ppm	3,08 d	6,83 e	11,21 d	14,01 d

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada $\alpha = 5\%$

Perlakuan giberelin 40 ppm memberikan pengaruh yang nyata terhadap pemanjangan batang tanaman jagung (*Zea mays* L.) setiap minggunya selama empat minggu daripada

perlakuan kontrol dan giberelin 20 ppm. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya nilai yang berbeda nyata antara kontrol dan giberelin 20 ppm dengan giberelin 40 ppm sedangkan antara kontrol dan giberelin 20 ppm tidak berbeda nyata (Tabel 1). Perlakuan paklobutrazol 100 ppm menunjukkan nilai panjang batang terendah di antara semua perlakuan. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya nilai yang berbeda nyata antara paklobutrazol 100 ppm dengan keempat perlakuan lainnya (Tabel 1).

Pada minggu pertama, panjang batang dengan perlakuan giberelin 40 ppm telah mencapai 7,58 cm dan terus mengalami pemanjangan yang signifikan hingga mencapai panjang maksimum pada minggu keempat yaitu 21,75 cm. Pada perlakuan giberelin 20 ppm, pada minggu pertama panjang batang baru mencapai 3,73 cm dan terus mengalami pemanjangan hingga mencapai panjang maksimum pada minggu keempat yaitu 18,33 cm. Pemanjangan batang tanaman jagung setiap minggunya selama empat minggu pada perlakuan giberelin 20 ppm dan giberelin 40 ppm lebih tinggi bila dibandingkan kontrol, akan tetapi pada giberelin 40 ppm pemanjangan batangnya lebih tinggi daripada giberelin 20 ppm yang ditunjukkan perbedaan panjang batang yang cukup besar setiap minggunya di antara keduanya.

Pemanjangan batang tanaman jagung setiap minggunya selama empat minggu pada perlakuan paklobutrazol 50 ppm lebih tinggi daripada perlakuan paklobutrazol 100 ppm yang ditunjukkan dengan nilainya yang berbeda secara signifikan. Pemanjangan batang tanaman jagung setiap minggunya selama empat minggu pada perlakuan paklobutrazol 50 ppm dan paklobutrazol 100 ppm lebih rendah bila dibandingkan kontrol meskipun tidak signifikan pada perlakuan paklobutrazol 50 ppm. Pemanjangan batang tanaman jagung pada perlakuan paklobutrazol lebih rendah secara signifikan bila dibandingkan dengan perlakuan giberelin. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi giberelin maka pemanjangan batangnya setiap minggu semakin tinggi sedangkan pada paklobutrazol, semakin tinggi konsentrasi paklobutrazol maka pemanjangan batangnya setiap minggu semakin rendah.

Pada pemanjangan batang tersebut juga mengukur panjang sel epidermis batang tanaman jagung (*Zea mays* L.) yang diberi perlakuan giberelin dan paklobutrazol. Hasil pengukuran panjang sel epidermis batang tanaman jagung dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata panjang sel epidermis batang tanaman jagung (*Zea mays* L.) dengan perlakuan giberelin dan paklobutrazol

Perlakuan	Panjang Sel Epidermis (μm)
Kontrol	67,60 bc
GA 20 ppm	72,40 b
GA 40 ppm	83,13 a
Paklobutrazol 50 ppm	41,60 d
Paklobutrazol 100 ppm	32,40 e

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada $\alpha = 5\%$

Perlakuan giberelin 40 ppm memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang sel epidermis batang tanaman jagung (*Zea mays* L.) daripada perlakuan kontrol dan giberelin 20 ppm. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya nilai yang berbeda nyata antara kontrol dan giberelin 20 ppm dengan giberelin 40 ppm sedangkan antara kontrol dan giberelin 20 ppm tidak berbeda nyata (Tabel 2). Perlakuan paklobutrazol 100 ppm menunjukkan nilai panjang sel epidermis batang terendah di antara semua perlakuan. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya nilai yang berbeda nyata antara paklobutrazol 100 ppm dengan keempat perlakuan lainnya (Tabel 2).

Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi giberelin maka pemanjangan batangnya setiap minggu semakin tinggi yang ditunjukkan dengan panjang sel epidermis yang tinggi sedangkan pada paklobutrazol, semakin tinggi konsentrasi paklobutrazol maka pemanjangan batangnya setiap minggu semakin rendah yang ditunjukkan dengan panjang sel epidermis yang rendah.

Perlakuan giberelin 40 ppm memberikan pengaruh nyata terhadap pemanjangan batang tanaman jagung (*Zea mays* L.) setiap minggunya selama empat minggu daripada perlakuan giberelin 20 ppm. Pada giberelin 40 ppm pemanjangan batangnya lebih tinggi secara signifikan daripada dengan kontrol dan giberelin 20 ppm. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang menunjukkan bahwa giberelin meningkatkan tinggi tanaman padi IR-64 secara maksimal pada konsentrasi 10 ppm [6], tanaman selada pada konsentrasi 100 ppm [7], tanaman tomat pada konsentrasi 80 ppm dan auksin 30 ppm [8], dan tanaman kedelai pada konsentrasi 200 ppm [9].

Hal tersebut dapat dijelaskan bahwa giberelin meningkatkan pemanjangan sel dan pembelahan sel. Perlakuan giberelin menyebabkan aktivitas mitosis meningkat tajam di daerah subapikal meristem tanaman roset hari panjang. Tidak seperti auksin, giberelin meningkatkan ekstensibilitas dinding sel tanpa pengasaman. Laju

pemanjangan dipengaruhi oleh ekstensibilitas dinding sel dan laju penyerapan air yang digerakkan secara osmotik. Giberelin menyebabkan peningkatan baik ekstensibilitas mekanis dinding sel maupun relaksasi stres dinding sel hidup. Enzim xyloglucan endotransglikosilase (XET) terlibat dalam ekstensi dinding sel yang dipicu oleh giberelin. Fungsi XET mungkin untuk memfasilitasi penetrasi expansin ke dalam mikrofibril selulosa dinding sel [4]. Pada perlakuan paklobutrazol, pemanjangan batang tanaman jagung setiap minggunya selama empat minggu pada perlakuan paklobutrazol 50 ppm lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan perlakuan paklobutrazol 100 ppm.

Pemanjangan batang pada perlakuan paklobutrazol 50 ppm dan paklobutrazol 100 ppm lebih rendah bila dibandingkan dengan kontrol. Semakin tinggi konsentrasi paklobutrazol maka pemanjangan batangnya setiap minggu semakin rendah. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian [10] pada tanaman bunga matahari dengan aplikasi paklobutrazol 0 (P_0), 40 ppm (P_1), 50 ppm (P_2), dan 60 ppm (P_3), hasilnya menunjukkan bahwa 50 ppm menunjukkan efektivitas tertinggi dalam menghambat pertumbuhan yang terlihat dari nilai tinggi tanaman yang terendah pada konsentrasi tersebut. Begitu juga pada penelitian [11] yang menggunakan aplikasi paklobutrazol pada tanaman kawista yaitu 0, 100, 200, dan 300 ppm, hasilnya juga menunjukkan bahwa 300 ppm menyebabkan tinggi tanaman terendah. Hal tersebut dapat dijelaskan bahwa paklobutrazol yang diaplikasikan dalam tanaman menyebabkan penghambatan tinggi tanaman dikarenakan paklobutrazol menghambat biosintesis giberelin [12]. Selain itu, [13] menyatakan bahwa penurunan sintesis giberelin dapat menyebabkan penurunan pada poliferasi sel sehingga terjadi penurunan pemanjangan batang.

Kesimpulan

Konsentrasi optimum giberelin yang berpengaruh nyata meningkatkan pemanjangan batang pada tanaman jagung (*Zea mays* L.) adalah 40 ppm yang ditunjukkan dengan panjang sel epidermis tertinggi pada konsentrasi tersebut sedangkan konsentrasi optimum paklobutrazol yang berpengaruh nyata menghambat pemanjangan batang pada tanaman jagung (*Zea mays* L.) adalah 100 ppm yang ditunjukkan dengan panjang sel epidermis terendah pada konsentrasi tersebut.

Daftar Pustaka

- [1] Syukur, M., & Azis Rifianto, S. P. (2013). *Jagung manis*. Penebar Swadaya Grup.
- [2] Aidah, S. N., & Indonesia, T. P. K. (2020). *Ensiklopedi jagung: Deskripsi, filosofi, manfaat, budidaya dan peluang bisnisnya (vol. 2)*. Penerbit KBM Indonesia.
- [3] Kochhar, S. L., & Gujral, S. K. (2020). *Plant physiology: Theory and applications*. Cambridge University Press.
- [4] Bhatla, S. C., & Lal, M. A. (2018). *Plant physiology, development, and metabolism*. Springer.
- [5] Anggraeni, A. F., Kamal, M., & Sunyoto, S. (2015). Pengaruh aplikasi paclobutrazol dengan konsentrasi dan frekuensi berbeda terhadap pertumbuhan tajuk tanaman ubi kayu (*Manihot Esculenta Crantz.*). *Jurnal Agrotek Tropika*, 3(3), 309-315.
- [6] Parman, S. (2015). Pengaruh pemberian giberelin pada pertumbuhan rumpun padi Ir-64 (*Oryza Sativa Var Ir-64*). *Anatomi Fisiologi*, 23(1), 118-124.
- [7] Syamsiah, M., & Marlina, G. (2017). Respon pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa L.*) varietas kriebo terhadap konsentrasi asam giberelin. *Agroscience*, 6(2), 55-60.
- [8] Andianingsih, N., Rosmala, A., & Mubarok, S. (2021). Pengaruh pemberian hormon auksin dan giberelin terhadap pertumbuhan tomat (*Solanum lycopersicum L.*) Var. Aichi First. *Agroscript: Journal of Applied Agricultural Sciences*, 3(1), 48-56.
- [9] Pertiwi, P. D., Agustiansyah, A., & Nurmiaty, Y. (2014). Pengaruh giberelin (Ga3) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine Max (L.) Merrill.*). *Jurnal Agrotek Tropika*, 2(2), 276-281.
- [10] Suhadi, I., Nurhidayati., & Sharon, B. A. (2017). Efektifitas retardan sintetik terhadap pertumbuhan dan masa pajang bunga matahari (*Helianthus annus L.*). *Agrifor*, 16(2), 219-228.
- [11] Kurniawati, A. P., Kusumaningrum, N. A., & Syafriani, E. (2021). Pengaruh konsentrasi dan frekuensi pemberian paclobutrazol terhadap pertumbuhan bibit kawista (*Limonia acidissima L.*). In *Seminar Nasional Agroteknologi UPN" Veteran" Jawa Timur (pp. 84-91)*.
- [12] Lolaei, A., Mobasheri, S., Bemana, R., & Teymori, N. (2013). Role of paclobutrazol on vegetative and sexual growth of plants. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 5(9), 958-961.
- [13] Sumadi, S., Suminar, E., Murgayanti, M., & Nuraini, A. (2015). Pengaruh pemberian zat retardan terhadap pertumbuhan dan hasil ubi pada dua kultivar kentang (*Solanum tuberosum L.*) di dataran medium. *Kultivasi*, 14(2), 49-55.