

Pengaruh Komposisi Benzylaminopurin Dan Giberelin Setelah Pemangkasan Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Dan Reproduksi Cabai Merah Keriting (*Capsicum annuum* L.)

Effects of Benzylaminopurin and Gibberellin Composition Use After Pruning on Vegetative and Reproductive Growth of Curly Red Chili (*Capsicum Annuum* L.)

Fitri Sholikah^{1*}, Endang Saptiningsih², Sri Darmanti²

¹ Program Studi Biologi, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

² Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

Jl. Prof Soedarto, SH, Tembalang Semarang

Email: fitrisholikah36.v35@gmail.com

ABSTRAK

Permintaan dan konsumsi cabai di Indonesia sangat tinggi, namun produksi cabai tidak stabil. Ketidakstabilan produksi cabai salah satunya dikarenakan system pengelolaan yang masih tradisional. Upaya peningkatan produksi cabai dapat dilakukan dengan pemangkasan pucuk dan penggunaan hormon benzyl amino purin (BAP) dan giberelin (GA). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi hormon BAP dan GA setelah pemangkasan terhadap pertumbuhan vegetatif dan reproduktif, serta alokasi biomassa tanaman cabai merah keriting. Penelitian dilakukan secara eksperimental di *Greenhouse* dengan Rancangan Acak Lengkap 1 faktor yaitu rasio BAP dan GA yang terdiri dari: BAP 100 ppm + GA 0 ppm (P1), BAP 0 ppm + GA 100 ppm (P2), BAP 100 ppm + GA 100 ppm (P3), BAP 100 ppm + GA 200 ppm (P4), dan BAP 200 ppm + GA 100 ppm (P5). Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, panjang akar lateral, dan jumlah bunga. Data kuantitatif dianalisis dengan One-Way ANOVA serta uji lanjutan LSD pada taraf signifikan 0,05. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan GA pada komposisinya menghasilkan tinggi tanaman, panjang akar lateral, dan jumlah bunga tinggi. Perlakuan kontrol dan BAP 100 ppm + GA 0 ppm menghasilkan pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah bunga rendah,

Kata kunci: pemangkasan pucuk, BAP, GA, cabang lateral..

ABSTRACT

The demand and consumption of chili in Indonesia were very high, but chili production was unstable. One of the reasons for the instability of chili production is the management system which is still traditional. Efforts to increase chili production could be done by shoot pruning and using the hormones benzylaminopurine (BAP) and gibberellin (GA). The study aimed to determine the effect of the use of BAP and GA after pruning on growth in the vegetative phase and reproductive of curly red chili..The study was experimentally conducted in a *Greenhouse* with a Complete Randomized Design of 1 factor, namely the ratio of BAP and GA consisting of: BAP 100 ppm + GA 0 ppm (P1), BAP 0 ppm + GA 100 ppm (P2), BAP 100 ppm + GA 100 ppm (P3), BAP 100 ppm + GA 200 ppm (P4), and BAP 200 ppm + GA 100 ppm (P5). Parameters observed included percentage in plant length, lateral root length, and number of flowers. Quantitative data were analyzed with One Way ANOVA and LSD follow-up tests at a significant level of 0.05. The results showed that the use of GA in its composition resulted in high growth of plant length,

lateral root length, and number of flowers.. Control treatment and BAP 100 ppm + GA 0 ppm resulted in low growth of plant length and flowers.

Keywords: shoot pruning, BAP, GA, lateral branches.

PENDAHULUAN

Cabai merupakan tanaman hortikultura yang bernilai ekonomi tinggi. Tak hanya di Indonesia, cabai juga telah menjadi salah satu bahan makanan utama banyak negara di dunia, seperti India, Meksiko, Thailand, dan China. Selain itu, cabai juga memiliki beberapa sifat obat seperti anti inflamasi, analgesik, karminatif, rubifasien, dan baru-baru ini telah ditemukan sifat antioksidan, hipoglikemik, antijamur, dan antimikroba (Pandey *et al.*, 2012) . Konsumsi dan permintaan cabai di Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun. Berdasarkan data BPS (2023), konsumsi cabai besar pada tahun 2022 mencapai 636,56 ribu ton. Angka tersebut lebih tinggi dibanding konsumsi cabai pada 2021 yang hanya 596,14 ribu ton ataupun 2020 sebanyak 549,48 ribu ton. Berdasarkan hal tersebut, maka peningkatan produksi cabai perlu diupayakan untuk memenuhi permintaan pasar.

Produksi tanaman cabai ditentukan oleh kualitas pertumbuhan vegetatif yang meliputi pertumbuhan akar dan tajuk. Pertumbuhan vegetatif akan menentukan pertumbuhan reproduktif dan panen. Salah satu karakteristik tanaman cabai yaitu bunga dan buah tumbuh pada percabangan, sehingga pertumbuhan tajuk terutama banyaknya percabangan akan menentukan jumlah bunga dan buah yang dihasilkan percabangan (Zrar, 2019).

Salah satu upaya dalam memperbanyak cabang adalah dengan pemangkasan. Ketika pucuk utama dipangkas, akan terjadi perubahan keseimbangan hormonal pada tanaman terutama auksin dan sitokinin (Wang *et al.*, 2018). Pemangkasan pucuk akan menghilangkan sumber utama produksi auksin pada tanaman, sehingga terjadi penurunan kadar auksin. Hal tersebut menyebabkan kadar sitokinin pada tanaman menjadi lebih tinggi. Rasio sitokinin yang tinggi terakumulasi pada bagian nodus tanaman, sehingga memacu pertumbuhan tunas-tunas lateral (Gao & Han, 2020). Tumbuhnya tunas-tunas lateral akan meningkatkan jumlah cabang-cabang lateral (Albarracin *et al.*, 2019). Berdasarkan penelitian Sary dkk. (2022), pemangkasan cabai pada fase vegetatif akhir menunjukkan peningkatan jumlah cabang tertinggi (tidak dipublikasikan).

Selain pemangkasan, penggunaan hormon pertumbuhan tanaman (ZPT) juga dapat membantu dalam mengatur dan mengoptimalkan pertumbuhan tanaman, termasuk dalam hal jumlah cabang dan produksi cabai. Hormon merupakan sinyal yang mengatur ekspresi gen terkait perkembangan tanaman, seperti pembelahan sel, pengaturan ukuran organ, perkembangan reproduksi, dan lain-lain. Zat pengatur tumbuh juga dapat meningkatkan hubungan organ penghasil fotosintat (*source*) dan organ pengguna (*sink*) dan merangsang translokasi fotoasimilat sehingga dapat membantu dalam meningkatkan produktivitas tanaman (Dahiru, 2018).

Hormon yang sering digunakan dalam mendukung pertumbuhan tanaman yaitu sitokinin dan giberelin (GA). Jenis sitokinin yang umum digunakan untuk mendukung pertumbuhan tanaman adalah Benzylaminopurin (BAP). Hormon BAP dapat merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman, pembentukan tunas lateral, pembungaan, dan pembentukan buah dengan mendorong pembelahan (Yang *et al.*, 2021). Sementara hormon GA secara aktif terlibat dalam pemanjangan sel dan fungsi fisiologis lainnya dalam pertumbuhan, perkembangan, dan pembungaan tanaman (Muniandi *et al.*, 2018). Upaya pemangkasan disertai dengan pemberian BAP dan GA berpotensi memaksimalkan pertumbuhan akar, daun, batang, dan cabang lateral yang selanjutnya akan mendukung pertumbuhan reproduktif dan produksi cabai.

Beberapa penelitian terkait penggunaan benzylaminopurin (BAP) dan giberelin (GA) setelah pemangkasan telah dilaporkan. (Ratna *et al.*, 2022), melaporkan bahwa penggunaan BAP 60 ppm + GA 60 ppm setelah pemangkasan pucuk Teh (*Camellia sinensis* L.) menyebabkan pertumbuhan tunas lateral meningkat dan penggunaan BAP serta GA dengan rasio yang berbeda menghasilkan kandungan klorofil dan bobot segar tajuk

tertinggi, serta mempersingkat dormansi tunas lateral. Pada *Phalaenopsis* Queen Beer 'Mantefon', penggunaan GA 200 ppm menghasilkan panjang batang tertinggi, sementara BAP 100 ppm + GA 100 ppm menghasilkan jumlah daun tertinggi, dan jumlah bunga tertinggi terdapat pada penggunaan BAP 100 ppm (Lee *et al.*, 2021). (Das *et al.*, 2018), melaporkan bahwa pemangkasan pucuk batang Pepaya (*Carica papaya*) dan penggunaan BAP 500 ppm + GA 100 ppm secara signifikan mempercepat inisiasi tunas dan jumlah tunas. Penggunaan BAP 250 mg/L + GA 250 mg/L secara signifikan mempercepat pertumbuhan tunas lateral, menghasilkan tinggi tunas, dan jumlah daun tertinggi pada tanaman *Ficus carica* L. cv. Black (Panchai, 2021).

Berdasarkan uraian di atas bahwa penggunaan hormon BAP dan GA setelah pemangkasan dapat menyebabkan meningkatnya pertumbuhan vegetative dan reproduktif, Kajian penggunaan kedua hormon tersebut setelah pemangkasan belum banyak dilaporkan pada tanaman cabai. Pengaruh BAP dan GA terhadap alokasi biomassa yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman cabai belum banyak dikaji. Penelitian ini akan mengkaji pengaruh pemberian BAP dan GA pada rasio yang berbeda setelah pemangkasan terhadap respon pertumbuhan pada fase vegetatif akhir dan reproduktif, tanaman cabai merah keriting var. Jacko.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman cabai rawit (*Capsicum annum* L) varietas Jacko, hormon BAP dan GA. Penelitian ini dilaksanakan di *Greenhouse* Dusun Sikebrok, Kecamatan Ungaran Timur, dan Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan Departemen Biologi Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro Semarang. Tahap pertama dilakukan penyemaian benih menggunakan media semai berisi campuran tanah, pasir, dan kompos dengan perbandingan 1:1:2 (v:v:v). Perawatan semai dilakukan dengan penyiraman rutin setiap hari pada jam 07.00 pagi. Penyiraman dilakukan secara kocor dengan volume penyiraman 100 ml per *polybag* semai. Pindahkan semai dilakukan saat semai berumur 23 HST dengan jumlah daun 6 dan tinggi 10 cm. Media tanam yang digunakan pada perlakuan terdiri atas campuran pasir, tanah, dan kompos dengan perbandingan 1:1:2 (v:v:v), serta ditambahkan NPK 12 g dan furadan 10,5 g per pot. Media tanam kemudian dimasukkan dalam pot perlakuan dengan diameter 20 cm dan tinggi 25 cm. Pemangkasan pucuk dilakukan saat tanaman cabai memasuki umur 44 HST atau fase vegetatif akhir. Fase vegetatif akhir ditandai dengan memendeknya internodus di ujung tajuk pada batang utama hingga muncul percabangan pertama. Pucuk dipangkas sepanjang 2 cm dari ujung tajuk mengarah ke pangkal tanaman. Hormon diaplikasikan langsung pada tanaman setelah pemangkasan pucuk (44 HST) dengan cara menyemprotkan pada bagian yang dipangkas dari sisi atas tanaman. Penyemprotan untuk kedua hormon dilakukan secara bergantian menggunakan botol sprayer terpisah dengan volume penyemprotan masing-masing 3 ml. Penyemprotan dilakukan dengan rasio sebagai berikut:

P0 : Aquades

P1 : BAP 100 ppm + GA 0 ppm

P2 : BAP 0 ppm + GA 100 ppm

P3 : BAP 100 ppm + GA 100 ppm

P4 : BAP 100 ppm + GA 200 ppm

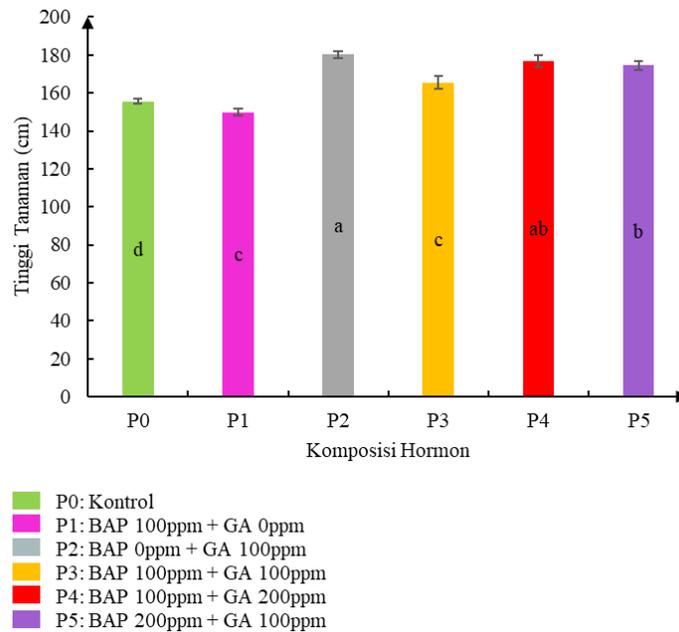
P5 : BAP 200 ppm + GA 100 ppm

Penyemprotan dilakukan dengan interval 2 hari hingga tanaman mulai memasuki fase vegetatif akhir kembali (56 HST) yang ditandai dengan memendeknya internodus pada ujung cabang lateral dan mulai muncul percabangan. Parameter penelitian yang diamati meliputi: tinggi tanaman, panjang akar lateral, dan jumlah bunga. Perawatan tanaman antara lain: penyiraman, pemupukan, pendangiran, dan pemberian pestisida.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap satu faktor yaitu rasio BAP dan GA. Masing-masing perlakuan menggunakan 4 ulangan. Data pengamatan dianalisis menggunakan *analysis of variance* (ANOVA), dilanjutkan dengan *least significant difference* (LSD) dengan taraf signifikan 0,05. Analisis data menggunakan *Software SPSS* versi 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 1 menunjukkan tinggi tanaman pada perlakuan P2, P3, P4, dan P5 lebih tinggi dibandingkan P0 dan P1. Persentase peningkatan panjang cabang tertinggi pada perlakuan P2 dan terendah pada P1.



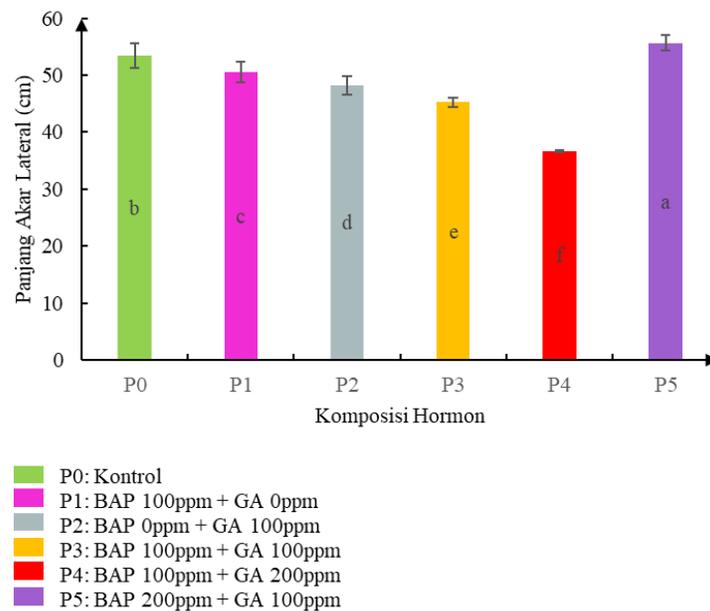
Gambar 1. Tinggi tanaman saat fase vegetatif akhir (69 HST). Data adalah mean \pm SE (n = 4). Huruf yang berbeda pada histogram menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$) di antara rerata data.

Hasil penelitian menunjukkan peningkatan tinggi tanaman terjadi pada perlakuan dengan adanya GA pada komposisi hormon. Hormon GA berperan dalam pertumbuhan memanjang sel. Tingginya kandungan hormon GA pada tanaman akan meningkatkan aktifitas pemanjangan sel setelah terjadinya pembelahan di daerah meristematik tunas lateral yang aktif melakukan pertumbuhan. Hormon giberelin merangsang enzim yang terkait dengan pelemahan dinding sel, sehingga menunjang aktivitas pembentangan sel. Terjadinya pemanjangan sel-sel pada internodus, mengakibatkan pemanjangan internodus batang, sehingga terjadi peningkatan tinggi tanaman.

Nagai *et al.* (2020) menyatakan bahwa pengaturan pemanjangan batang distimulasi oleh hormon GA. Hormon GA akan mendorong pemanjangan batang melalui induksi sel untuk melakukan ekspansi. Weiss & Ori (2007), menambahkan bahwa pertumbuhan dan pemanjangan batang berkaitan dengan aktifitas protein pembatas pertumbuhan yang disebut DELLA dengan faktor transkripsi TCP (*Transcription factor with a TCP domain*). Faktor TCP memiliki peran penting dalam mengontrol tinggi tanaman dengan mengatur pembelahan sel pada apex tunas. Protein DELLA dapat memblokir fungsi faktor transkripsi TCP dengan cara berikatan pada domain pengenalan DNA nya. Hormon GA akan merangsang penghancuran DELLA, sehingga menyebabkan faktor TCP terakumulasi

pada promoter gen dalam siklus sel inti dan menciptakan regulasi untuk pertumbuhan tanaman. Sementara kinerja GA dan BAP dalam pemanjangan batang bersifat sinergis. Interaksi keduanya meningkatkan aktivitas pembelahan dan pemanjangan sel pada daerah meristematik tanaman, akibatnya kekuatan sink penerima meningkat untuk menunjang pertumbuhan. Aplikasi dari kombinasi keduanya dapat mendukung pemanjangan cabang. Menurut Ni *et al.* (2015) turut menambahkan bahwa hormon GA dan Benziladenin (jenis sitokinin selain BAP) secara sinergis dapat mendorong pertumbuhan tunas lateral. Hormon GA akan mendukung pemanjangan cabang dan BA mendorong perbesaran cabang.

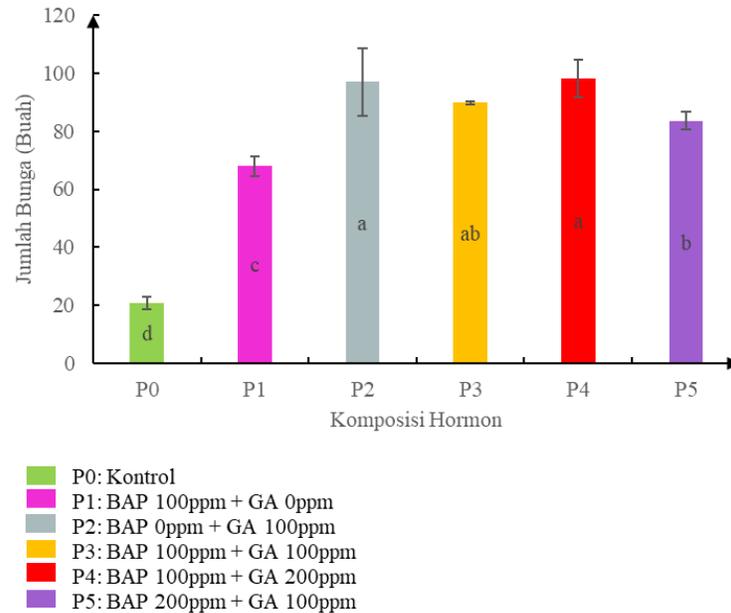
Pada penelitian ini terlihat bahwa rasio GA tunggal (P2) ataupun lebih tinggi dibanding dengan BAP (P4) menghasilkan tanaman tertinggi. Panchai (2021) melaporkan bahwa penggunaan BAP 250 ppm + GA 250 ppm menghasilkan panjang tunas tertinggi pada *Ficus carica* L. cv. Black genoa. Das *et al.* (2018) juga menambahkan bahwa penggunaan BAP 500 ppm + GA 500 menghasilkan panjang cabang lateral tertinggi pada *Carica papaya* var. Vinayak.



Gambar 2. Panjang akar latera; saat fase reproduktif akhir (134 HST). Data adalah mean \pm SE (n = 4). Huruf yang berbeda pada histogram menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$) di antara rerata data.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang akar lateral tertinggi pada P5 dan terendah pada P4. Penggunaan BAP yang tinggi dapat meningkatkan persen panjang lateral, sementara penggunaan GA yang tinggi justru menghambat pertumbuhan akar lateral. Chang *et al.* (2015) menyatakan bahwa sitokinin bertindak sebagai sinyal hormonal parakrin dalam mengatur arsitektur sistem akar. Fonouni-Farde *et al.* (2019) menambahkan bahwa kompleksitas regulasi hormonal dalam mengatur respons tanaman terhadap lingkungan tidak selalu sama. Pada *Arabidopsis thaliana*, GA berperan positif dalam pertumbuhan akar, sementara pada *Medicago truncatula*, GA berperan negatif dalam mengatur pertumbuhan dan ukuran RAM (*Root Apical Meristem*). Hormon GA secara positif mengatur ukuran RAM dengan mempengaruhi ekspansi sel kortikal dan secara negatif mengatur gen-gen yang mengkode pertumbuhan akar yang diinduksi

oleh sitokinin. Lebih lanjut, GA mengurangi jumlah lapisan sel kortikal sehingga menghasilkan formasi akar yang lebih pendek dan kecil.



Gambar 3. Jumlah bunga saat fase reproduktif akhir (134 HST). Data adalah mean \pm SE (n = 4). Huruf yang berbeda pada histogram menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$) di antara rerata data.

Jumlah bunga tinggi di akhir fase reproduktif terdapat pada perlakuan dengan GA pada komposisi hormon. Pada perlakuan-perlakuan tersebut bunga dapat dipertahankan hingga akhir fase reproduktif. Bunga dapat bertahan hingga berkembang menjadi buah karena mendapat suplai fotosintat. Belhassine *et al.* (2019), melaporkan bahwa gibberelin memiliki peran dalam mengatur ekspresi invertase, terutama saat fase reproduktif, dalam meningkatkan ketersediaan karbohidrat untuk mengaktifkan gen *Floral induction (FI)* di SAM. Hormon GA juga dapat meningkatkan *sink strength* saat pertumbuhan bunga, sehingga bunga memiliki potensi yang lebih tinggi untuk memperoleh karbohidrat dan metabolit lainnya. Hal ini akan mendukung pertumbuhan bunga dan mencegah pengguguran bunga (Domingos *et al.*, 2015). Jumlah bunga tertinggi pada perlakuan ini terdapat pada perlakuan GA tunggal. Hasil penelitian ini sejalan dengan Rani & Singh (2013) bahwa penggunaan GA 150 ppm menghasilkan jumlah bunga tertinggi pada tanaman *Polianthes tuberosa* L. Penelitian pada *Dendranthema grandiflora* juga dilaporkan bahwa penggunaan GA 150 ppm menghasilkan jumlah bunga tertinggi (Singh *et al.*, 2018).

KESIMPULAN

Penggunaan GA tunggal atau komposisi GA dan BAP secara intensif meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah bunga. Penggunaan komposisi BAP dan GA cenderung menurunkan panjang akar lateral, kecuali pada komposisi BAP tinggi dan GA rendah pada P5.

DAFTAR PUSTAKA

- Albarracín, V., Antonio J. H., Peter S. S., and M. Cecilia, R. (2019). Responses of Shoot Growth, Return Flowering, and Fruit Yield to Post-pruning Practices and Growth Regulator Application in Olive Trees. *Scientia Horticulturae*, 254: 163-171.
- BPS. 2023. <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/3/produksi-tanaman-sayuran.html>. Diakses Pada 09 Oktober 2023 11.37
- Dahiru, M. (N.D.). *Plant Growth Substances In Crop Production: A Review*. www.seahipaj.org
- Das, S., Raghavan, M., & Wangchu, L. (2018). Effect Of Plant Growth Regulators, Detopping And Their Combination On Lateral Shoots Initiation In Papaya (*Carica Papaya*) Var. Vinayak.
- Gao, Y., & Han, J. (2020). Effects of Decapitation on The Growth and Yield of Pepper (*Capsicum annuum* L.) Under Different Planting Densities. *PLoS One*, 15(3): 0230308.
- Muniandi, S. K. M., Hossain, M. A., Abdullah, M. P., & Ab Shukor, N. A. (2018). Gibberellic Acid (GA₃) Affects Growth And Development Of Some Selected Kenaf (*Hibiscus Cannabinus* L.) Cultivars. *Industrial Crops And Products*, 118: 180–187.
- Muniandi, S. K. M., Hossain, M. A., Abdullah, M. P., & Ab Shukor, N. A. (2018). Gibberellic Acid (GA₃) Affects Growth And Development Of Some Selected Kenaf (*Hibiscus Cannabinus* L.) Cultivars. *Industrial Crops And Products*, 118: 180–187.
- Nagai, K., Mori, Y., Ishikawa, S., Furuta, T., Gamuyao, R., Niimi, Y., Hobo, T., Fukuda, M., Kojima, M., Takebayashi, Y., Fukushima, A., Himuro, Y., Kobayashi, M., Ackley, W., Hisano, H., Sato, K., Yoshida, A., Wu, J., Sakakibara, H., Ashikari, M. (2020). Antagonistic Regulation Of The Gibberellic Acid Response During Stem Growth In Rice. *Nature*, 584(7819): 109–114.
- Ni, J., Gao, C., Chen, M. S., Pan, B. Z., Ye, K., & Xu, Z. F. (2015). Gibberellin Promotes Shoot Branching In The Perennial Woody Plant *Jatropha Curcas*. *Plant And Cell Physiology*, 56(8): 1655–1666.
- Panchai, W. (2021). *Effect Of Gibberellic Acid And Benzylaminopurine On Lateral Buds Induction Of Figs*. <https://doi.org/10.6084/M9.Figshare.14822865>
- Pandey, S. K., Kumar Yadav, S., & Singh, V. K. (N.D.). 2012. *A Overview On Capsicum Annum L.*
- Ratna, I., Anjarsari, D., Hamdani, J. S., Suherman, C., Nurmala, T., Rezamela, E., Syahrian Khomaeni, H., & Rahadi, V. P. (2022). *Effect Of Plant Growth Regulator On Growth, Yield And Catechin Content Of Tea (Camellia Sinensis (L.) O.Kuntze)*. 12(1).
- Wang, B., Smith, S. M., & Li, J. (2018). Genetic Regulation Of Shoot Architecture. In *Annual Review Of Plant Biology*, 69: 437–468).
- Weiss, D., & Ori, N. (2007). Mechanisms Of Cross Talk Between Gibberellin And Other Hormones. In *Plant Physiology*, 144(3): 1240–1246.
- Yang, M., Qiu, J., Zhao, X., & Feng, X. Z. (2021). 6-Benzylaminopurine Exposure Induced Development Toxicity And Behaviour Alteration In Zebrafish (*Danio Rerio*). *Environmental Pollution*, 278.
- Zrar, D. B. (2019). Effect Of Apical Removal Of Branches And Branches Number On Growth And Yield Of Two (*Capsicum Annum* L.) Cultivars. *The Journal Of The University Of Duhok*, 22(1), 166–183.