

Respon Pertumbuhan Vegetatif dan Pembungaan Tanaman Cabai Merah Keriting (*Capsicum annum L. cv. Jacko*) pada Aplikasi Rasio Konsentrasi BAP dan GA3 Setelah Pemangkasan Pucuk

Response of Vegetative Growth and Flowering of Curly Red Chili Pepper Plants (*Capsicum annum L. cv. Jacko*) to the Application of BAP and GA3 Concentration Ratios After Shoot Pruning

Endang Saptiningsih*, Ardiyanti, Sri Widodo Agung Suedy, Sri Darmanti
Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Jacob Rais, Tembalang, Semarang 50275
*Email: saptiningsihe@gmail.com

Diterima 23 Oktober 2024 / Disetujui 12 November 2024

ABSTRAK

Pertumbuhan dan produksi cabai dapat ditingkatkan melalui metode pemangkasan pucuk. Aplikasi BAP dan GA3 setelah pemangkasan pucuk dapat mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman yang selanjutnya berdampak terhadap pembungaan dan produksi cabai. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh aplikasi hormon BAP dan GA3 dengan berbagai rasio konsentrasi setelah pemangkasan pucuk terhadap pertumbuhan vegetatif dan pembungaan tanaman cabai merah keriting (*Capsicum annum L.*). Pemangkasan pucuk dilakukan pada fase vegetatif akhir, diikuti dengan aplikasi BAP dan GA3. Parameter yang diamati meliputi durasi muncul tunas cabang lateral, jumlah dan panjang cabang lateral, luas daun, kandungan klorofil total, alokasi biomassa, dan periode muncul bunga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi rasio konsentrasi BAP dan GA3 secara signifikan meningkatkan jumlah dan panjang cabang lateral, luas daun, dan mempercepat waktu muncul bunga dibandingkan kontrol. Perlakuan dengan rasio konsentrasi BAP 0 ppm: GA3 100 ppm dan BAP 200 ppm: GA3 100 ppm memberikan hasil terbaik dalam pertumbuhan vegetatif dan mempercepat pembungaan. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengelolaan hormon tanaman pasca pemangkasan untuk meningkatkan produktivitas cabai.

Kata kunci: BAP, GA3, Capsicum annum, pertumbuhan, pembungaan

ABSTRACT

The growth and yield of chili peppers can be enhanced through the method of shoot pruning. The application of BAP and GA3 after shoot pruning can affect the vegetative growth of plants, which subsequently impacts the flowering and production of chili peppers. This study aims to examine the effects of applying BAP and GA3 hormones at various concentration ratios after shoot pruning on the vegetative growth and flowering of curly red chili peppers (*Capsicum annum L.*). Shoot pruning was carried out at the late vegetative phase, followed by the application of BAP and GA3. The observed parameters included the duration of lateral bud emergence, the number and length of lateral branches, leaf area, total chlorophyll content, biomass allocation, and the flowering period. The results showed that the application of BAP and GA3 concentration ratios significantly increased the number and length of lateral branches, leaf area, and accelerated the flowering time compared to the control. Treatments with the ratios of BAP 0 ppm: GA3 100 ppm and BAP 200 ppm: GA3 100 ppm yielded the best results in vegetative growth and accelerated flowering. This study contributes to the management of plant hormones post-pruning to enhance chili productivity.

Keywords: BAP, GA3, Capsicum annum, growth, flowering

PENDAHULUAN

Pemangkasan pucuk dikenal sebagai salah satu teknik yang efektif untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan percabangan pada berbagai tanaman selama fase pertumbuhan. Hal ini penting karena pertumbuhan vegetatif yang optimal akan memengaruhi keberhasilan fase reproduktif, terutama pembentukan bunga dan buah. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemangkasan pucuk berkontribusi terhadap peningkatan biomassa dan alokasi sumber daya yang lebih baik untuk pertumbuhan vegetatif dan generatif, seperti yang terlihat pada kacang tunggak dan tanaman tomat ceri (Riyandhini et al., 2023; Sakanti dkk., 2024).

Pertumbuhan vegetatif setelah pemangkasan sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, meliputi air, cahaya, nutrisi, dan hormon tanaman. Hormon, seperti sitokinin (6-Benzyl Amino Purin/BAP) dan gibberellic acid 3 (GA3), memiliki peran penting dalam mengatur pertumbuhan tunas dan cabang, yang pada akhirnya mempengaruhi jumlah dan ukuran bunga yang terbentuk. Sebagai contoh, aplikasi hormon tanaman pada paprika dan pohon mangga telah terbukti memodulasi respons pertumbuhan vegetatif dan reproduktif, terutama setelah pemangkasan (Kumar et al., 2014; Barman & Mishra, 2018).

Salah satu masalah utama dalam budidaya tanaman cabai adalah bagaimana memaksimalkan pertumbuhan vegetatif, percabangan dan pembungaan setelah pemangkasan pucuk. Meskipun pemangkasan dapat merangsang pertumbuhan tunas baru, hasilnya dapat bervariasi tergantung pada faktor lingkungan dan aplikasi hormon. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa rasio konsentrasi hormon yang tepat dapat meningkatkan panjang dan jumlah cabang lateral, yang pada akhirnya berdampak pada (Moosavi et al., 2024).

Penelitian tentang pengaruh pemangkasan dan aplikasi hormon terhadap pertumbuhan vegetatif pada berbagai tanaman telah dilaporkan. Khokhar (2020), menunjukkan bahwa aplikasi hormon setelah pemangkasan pada *Ziziphus mauritiana* meningkatkan pertumbuhan vegetatif seperti panjang dan jumlah tunas. Selain itu, penelitian oleh

Singh & Kaur (2018), menemukan bahwa variasi intensitas pemangkasan pada paprika memengaruhi respons pertumbuhan vegetatif dan dengan aplikasi hormon yang sesuai dapat mengoptimalkan hasil vegetatif dan reproduktif. Lebih lanjut, Mantovani (2022), menyatakan bahwa tanaman yang memiliki pertumbuhan vegetatif kuat cenderung mengalokasikan lebih banyak sumber daya untuk fase reproduktif, seperti pembungaan. Pengaturan aplikasi hormon yang tepat dapat mengarahkan pertumbuhan vegetatif pasca pemangkasan untuk mendukung pembentukan bunga yang lebih optimal. Penelitian lain menunjukkan bahwa hormon sitokinin (BAP) memainkan peran penting dalam mempertahankan pertumbuhan vegetatif dan menginisiasi pembungaan melalui aktivasi gen-gen pembungaan (D'Aloia et al., 2011). Barman & Mishra (2018) juga melaporkan bahwa aplikasi paclobutrazol, yaitu senyawa penghambat biosintesis giberelin dapat mengatur pertumbuhan vegetatif dan mengarahkan ke pertumbuhan reproduktif melalui alokasi biomassa, peningkatan kandungan klorofil dan rasio C/N pada daun dan tunas *Mangifera indica*.

Penelitian-penelitian di atas melaporkan bahwa aplikasi hormon tanaman setelah pemangkasan dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan pembungaan. Namun, ada variasi dalam respon tanaman terhadap berbagai konsentrasi hormon. Sebagai contoh, Moosavi et al. (2024), menunjukkan bahwa kombinasi hormon auksin dan GA3 pada paprika memengaruhi berbagai karakter morfologis, tetapi hasil yang optimal memerlukan penyesuaian konsentrasi. Sementara itu, Zhong et al. (2024) menyatakan bahwa interaksi antar hormon dan pemangkasan merupakan faktor penting untuk mencapai hasil vegetatif yang optimal. Meskipun demikian, masih belum banyak penelitian yang secara khusus mengeksplorasi pengaruh rasio konsentrasi hormon BAP dan GA3 setelah pemangkasan pucuk pada tanaman cabai. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang lebih mendalam mengenai bagaimana rasio konsentrasi hormon ini dapat dimanfaatkan untuk memaksimalkan pertumbuhan vegetatif dan pembungaan pada cabai, yang menjadi fokus utama penelitian ini.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh aplikasi berbagai rasio konsentrasi hormon BAP dan GA3 setelah pemangkasan pucuk terhadap pertumbuhan vegetatif dan pembungaan pada tanaman cabai (*C. annuum* L.). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman baru mengenai bagaimana interaksi hormon setelah pemangkasan memengaruhi pertumbuhan cabang lateral, luas daun, kandungan klorofil, alokasi biomassa, dan durasi muncul bunga. Kebaruan dari penelitian ini terletak pada penerapan rasio konsentrasi BAP dan GA3 yang berbeda setelah pemangkasan pucuk, yang belum banyak dieksplorasi dalam konteks tanaman cabai.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan secara eksperimental di Greenhouse yang berlokasi di Desa Sekebrok, Ungaran Timur, Semarang dan Laboratorium Struktur dan Fungsi Tumbuhan, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang. Bahan penelitian yang digunakan yaitu: benih cabai merah keriting *Capsicum annum* cv. Jacko, campuran media tanam (pasir muntulan, tanah kebun dan kompos) serta hormon BAP dan GA3.

Penyiapan Semai Cabai dan Penanaman di Pot Perlakuan

Benih cabai merah keriting kultivar Jacko dikedambahkan. Selanjutnya dipilih benih yang berkecambah dengan baik dan ditanam pada polibag (0 HST/hari setelah tanam) yang berisi media semai campuran pasir dan kompos (1:1:v:v). Setelah semai memiliki 5 daun dengan tinggi yang seragam, selanjutnya dipindah ke pot perlakuan. Media tanam yang digunakan pada pot 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. Penyiraman tanaman cabai dilakukan setiap hari menggunakan volume air dibawah kapasitas lapang yaitu sekitar 300 ml/pot. Pemupukan dilakukan setiap seminggu sekali menggunakan pupuk Grow-More 32-10-10 dengan konsentrasi 3 gram/L dan volume 300 ml per pot. Pencegahan dari hama dan

penyakit dilakukan dengan penyemprotan insektisida setiap 7 hari sekali.

Pemangkasan dan Aplikasi Hormon

Pemangkasan pucuk dilakukan saat tanaman cabai memasuki fase vegetative akhir (44 HST). 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 dilakukan dengan interval 2 hari hingga tanaman mulai memasuki fase vegetatif akhir kembali (56 HST). 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

Pengukuran Variabel Penelitian dan Analisis Data

Penelitian diakhiri saat tanaman yang dipangkas pucuk telah memasuki fase awal reprodktif (69 HST). Pengukuran variabel penelitian dilakukan pada fase vegetatif akhir sebelum perlakuan (41 HST) hingga fase reprodktif awal setelah pemangkasan (69 HST) yang ditandai dengan kemunculan bunga pada sebagian besar sampel tanaman. Pengukuran parameter pertumbuhan dan produktivitas tanaman meliputi: periode muncul tunas cabang (diukur durasi waktu mulai pemangkasan pucuk hingga muncul tunas cabang), jumlah cabang lateral, persentase peningkatan panjang cabang lateral, persentase peningkatan luas daun, kandungan pigmen klorofil total, alokasi biomassa kering, dan periode muncul bunga (diukur durasi waktu mulai 0 HST hingga muncul bunga). Pengukuran persentase peningkatan pertumbuhan tanaman mengacu pada Saptiningsih dkk. (2024) dengan rumus:

$$P = \frac{N_{akhir} - N_{awal}}{N_{awal}} \times 100\%$$

P : persentase peningkatan pertumbuhan
N awal : nilai pertumbuhan awal pada 41 HST
N akhir : nilai pertumbuhan akhir pada 69 HST

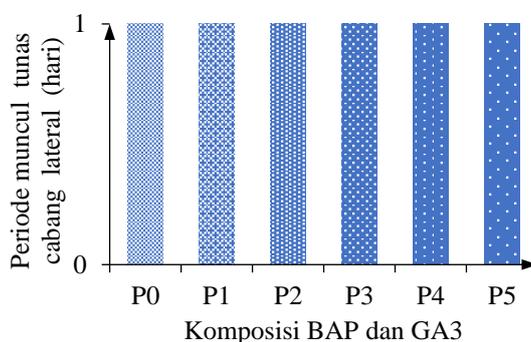
Pengukuran biomassa kering tanaman dilakukan dengan cara mengeringkan organ tanaman setelah panen akhir (akar, daun, dan batang) dengan oven pada suhu 650 C selama 72 jam. Pengukuran kandungan pigmen fotosintesis dilakukan berdasarkan Wellburn (1994) dan Saptiningsih et al. (2023). Desain penelitian dan analisis data penelitian eksperimental ini menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu aplikasi rasio konsentrasi BAP dan GA3. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analysis of variance (ANOVA), dilanjutkan dengan uji least significant difference (LSD) dengan taraf signifikan 0,05. Analisis data menggunakan Software SPSS versi 25 dan Excell 2016 for Windows.

HASIL DAN PEMBAHASAN

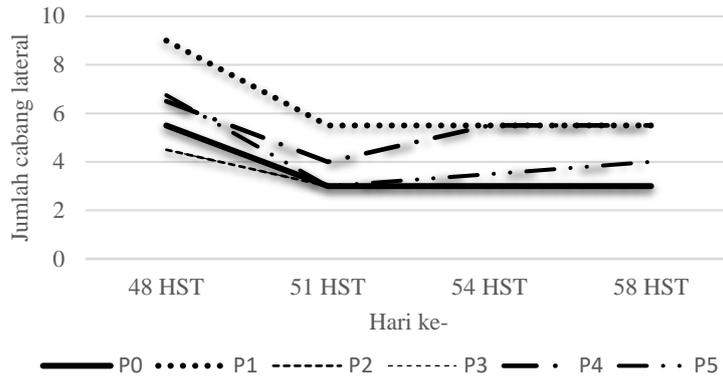
Hasil penelitian menunjukkan bahwa tunas cabang lateral tanaman cabai muncul pada periode yang sama (Gambar 1), yaitu sehari setelah pemangkasan pucuk dan aplikasi hormon BAP dan GA3 yaitu pada umur 45 HST. Semua perlakuan, baik kontrol maupun yang diberi hormon (BAP dan GA3), menghasilkan tunas cabang lateral pada waktu yang sama (45 HST), tanpa adanya perbedaan dalam periode kemunculannya.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Cao et al. (2023), yang menyatakan bahwa pemangkasan pucuk mengakibatkan pematangan dominansi apikal dan ketidakseimbangan kadar auksin-sitokinin endogen, yang memungkinkan tunas cabang lateral tumbuh. Selain itu, Yan et al. (2020) juga menyebutkan bahwa munculnya tunas cabang lateral sangat dipengaruhi oleh komposisi hormon internal, dalam hal ini dipengaruhi oleh interaksi antara pemangkasan pucuk dan dinamika hormon endogen. Hasil ini juga didukung oleh penelitian Kieber & Schaller (2014) yang menyebutkan bahwa pemangkasan pucuk menyebabkan akumulasi sitokinin pada nodus batang menjadi aktif, yang kemudian meningkatkan kadar sitokinin endogen sehingga mendukung pertumbuhan tunas cabang lateral pada semua perlakuan.

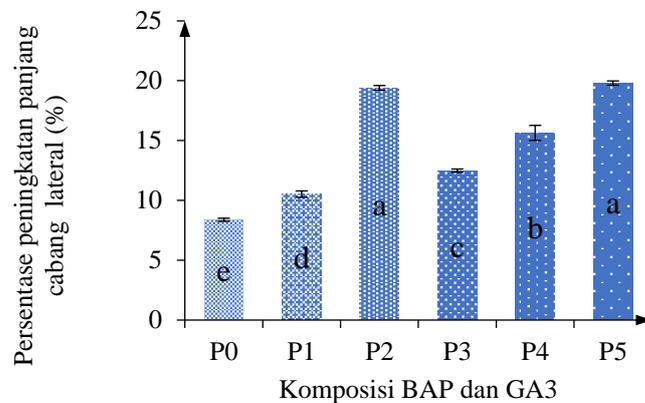
Hasil ini juga menunjukkan bahwa pemangkasan pucuk diikuti dengan aplikasi hormon eksogen seperti BAP dan GA3 tidak secara signifikan mempengaruhi waktu kemunculan tunas cabang lateral, karena kemungkinan besar kadar hormon endogen sudah mencukupi setelah pemangkasan. Hal ini konsisten dengan laporan Anjarsari dkk. (2021) yang menunjukkan bahwa perkembangan tunas pada tanaman teh umumnya terjadi secara alami tanpa memerlukan zat pengatur tumbuh tambahan. Intervensi hormonal tambahan mungkin tidak diperlukan segera setelah pemangkasan pucuk, karena tanaman memiliki kapasitas hormonal yang cukup untuk memulai pertumbuhan tunas cabang lateral.



Gambar 1. Periode muncul tunas cabang lateral *C. annum* setelah pemangkasan dan aplikasi hormon



Gambar 2. Jumlah cabang lateral *C. annuum* pada 48 HST sampai 58 HST



Gambar 3. Persentase peningkatan panjang cabang lateral *C. annuum* pada fase vegetatif akhir setelah pemangkasan dan hormon. Huruf yang berbeda pada histogram menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$) pada uji LSD. Data adalah mean \pm SE ($n=4$).

Gambar 2 menunjukkan bahwa jumlah cabang lateral pada semua perlakuan mengalami penurunan pada periode 48 HST hingga 51 HST, yang diakibatkan oleh hambatan pertumbuhan dan gugurnya tunas lateral, terutama pada nodus batang utama yang letaknya jauh dari titik pemangkasan pucuk. Namun, pada periode 51 HST hingga 58 HST, jumlah cabang lateral kembali meningkat, dengan peningkatan tertinggi terjadi pada perlakuan P1, diikuti oleh P5, sedangkan P2 dan P3 menunjukkan peningkatan terendah. Gambar 3 mengindikasikan bahwa persentase peningkatan panjang cabang lateral tertinggi terjadi pada perlakuan P2 dan P5, yang keduanya mengandung hormon GA sebesar 100 ppm dalam rasio konsentrasi hormon, sementara P0 atau kontrol menunjukkan peningkatan terendah.

Penurunan jumlah cabang lateral pada periode 48 HST hingga 51 HST kemungkinan disebabkan oleh distribusi fotosintat yang dialokasikan untuk pertumbuhan cabang atas di batang utama, sesuai dengan penelitian Bons et al. (2015), yang menyatakan bahwa distribusi fotosintat terjadi dari organ yang memproduksi (source) menuju organ yang membutuhkan (sink). Barbier et al. (2017) juga mendukung hasil ini dengan menyebutkan bahwa kadar hormon yang tinggi pada organ yang sedang tumbuh memberikan sinyal arah distribusi air, hara, dan fotosintat, yang mungkin telah menyebabkan kekurangan pasokan fotosintat pada tunas lateral di bagian bawah batang utama.

Pada Gambar 3, peningkatan panjang cabang lateral yang signifikan pada perlakuan P2 dan P5

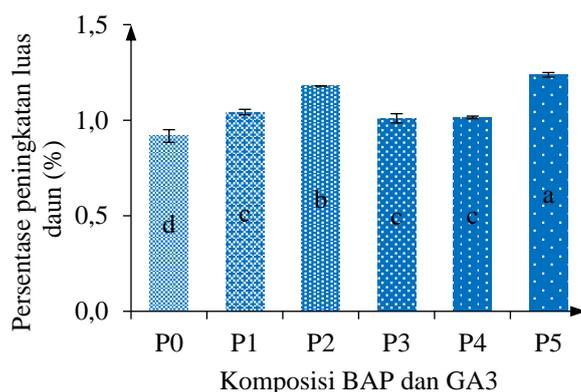
diduga kuat karena peran hormon GA dalam regulasi pemanjangan cabang, sesuai dengan Shan et al. (2021), yang menunjukkan bahwa hormon giberelin meningkatkan pembelahan dan pemanjangan sel pada pucuk apikal, sehingga memengaruhi pemanjangan cabang. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Kou et al. (2021), yang menunjukkan bahwa giberelin mempromosikan sintesis enzim pendegradasi dinding sel yang memungkinkan peningkatan panjang cabang lateral.

Rasio hormon tanaman penting dalam memengaruhi distribusi fotosintat dan pertumbuhan cabang lateral serta aplikasi hormon BAP dan GA3 dapat membantu mempertahankan dan meningkatkan jumlah cabang lateral. Selain itu, peningkatan panjang cabang lateral membutuhkan peran giberelin dalam mendorong pemanjangan cabang lateral. Implikasi ini sejalan dengan penelitian (Li & He, 2013), bahwa pemanjangan cabang oleh giberelin melibatkan mekanisme kompleks meliputi peningkatan elastisitas dinding sel dan mempercepat pemanjangan sel.

Persentase peningkatan luas daun pada perlakuan P5 dan P2 lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Gambar 4). Persentase peningkatan tertinggi tercatat pada P5, yang diikuti oleh P2, sedangkan P0 (kontrol) menunjukkan persentase terendah. Hasil ini sesuai dengan hasil

penelitian (Bhat et al., 2011), yang menyatakan bahwa aplikasi GA3 dengan hormon lain yaitu brassinosteroid mampu meningkatkan jumlah daun, luas daun, dan berat kering daun pada tanaman anggur. Aplikasi GA3 dengan kadar 100 ppm dalam P2 dan P5 kemungkinan besar mendukung peningkatan luas daun total melalui pemanjangan cabang lateral. Peningkatan cabang lateral memungkinkan terjadinya peningkatan jumlah dan luas daun total. Pada penelitian Miceli et al. (2019) juga dilaporkan bahwa konsentrasi GA yang lebih rendah yaitu 10-6 M dibanding 10-4 M dapat meningkatkan luas daun pada *Lactuca sativa L.* dan *Eruca sativa L.* Hal ini mendukung hasil pada perlakuan P2 dan P5 yang memiliki rasio konsentrasi GA3 yang lebih rendah dan efektif yaitu 100 ppm.

Hasil penelitian ini menekankan bahwa aplikasi BAP dan GA3 dalam memengaruhi luas daun melalui pembentukan dan pemanjangan cabang lateral. Peningkatan signifikan luas daun di perlakuan P5 menunjukkan dampak sinergis kadar BAP tinggi dan GA3 rendah dalam mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Bielach et al., 2012), yang menunjukkan bahwa sitokinin (BAP) berperan dalam pembentukan primordia daun, sementara GA berperan dalam pembelahan dan pemanjangan sel, yang berkontribusi pada peningkatan ukuran organ daun



Gambar 4. Persentase peningkatan luas daun *C. annum* pada fase vegetatif akhir setelah pemangkasan dan aplikasi hormon. Huruf yang berbeda pada histogram menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$) pada uji LSD. Data adalah mean \pm SE ($n=4$).

Hasil penelitian ini menekankan bahwa aplikasi BAP dan GA3 dalam memengaruhi luas daun melalui pembentukan dan pemanjangan

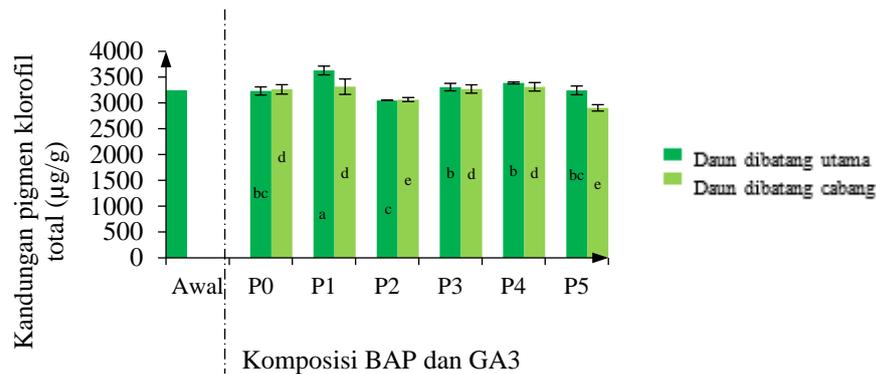
cabang lateral. Peningkatan signifikan luas daun di perlakuan P5 menunjukkan dampak sinergis kadar BAP tinggi dan GA3 rendah dalam mendukung

pertumbuhan vegetatif tanaman. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Bielach et al., 2012), yang menunjukkan bahwa sitokinin (BAP) berperan dalam pembentukan primordia daun, sementara GA berperan dalam pembelahan dan pemanjangan sel, yang berkontribusi pada peningkatan ukuran organ daun.

Gambar 5 menunjukkan bahwa kandungan klorofil total tertinggi pada daun batang utama terdapat pada perlakuan P1, sedangkan perlakuan lainnya, termasuk P0, P2, dan P5, menunjukkan kandungan klorofil total yang lebih rendah. Sementara itu, pada daun cabang lateral, kandungan klorofil total pada perlakuan P0, P1, P3, dan P4 lebih tinggi dibandingkan dengan P2 dan P5.

Hasil ini konsisten dengan penelitian Sarker et al. (2020), yang melaporkan bahwa aplikasi BAP dapat meningkatkan kandungan klorofil total,

namun pada konsentrasi yang lebih tinggi bisa menurunkan kandungan klorofil. Selain itu, Lian et al., (2023) menemukan bahwa aplikasi BAP meningkatkan ekspresi gen-gen terkait biosintesis klorofil, yang mendukung hasil pada P1 yang memiliki kandungan klorofil tertinggi. Namun, pada P2 dan P5, penurunan kandungan klorofil total pada daun batang utama dan cabang lateral mungkin terkait dengan luas daun yang lebih tinggi, sejalan dengan penelitian Ali et al. (2004), yang menunjukkan bahwa tanaman dengan luas daun lebih besar sering kali memiliki kandungan klorofil lebih rendah untuk menyeimbangkan serapan foton dan daya dukung sumber daya. Wang et al. (2015), juga melaporkan bahwa tanaman dengan luas daun tinggi mengurangi kandungan klorofil sebagai strategi adaptif



Gambar 5. Kandungan pigmen klorofil *C. annuum* pada fase vegetatif akhir setelah pemangkasan dan aplikasi hormon. (A) Kandungan pigmen klorofil total pada fase vegetatif awal. (B) Kandungan pigmen klorofil total pada fase vegetatif akhir. Huruf yang berbeda pada histogram menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$) pada Uji LSD. Nilai adalah mean \pm SE ($n=4$).

Hasil penelitian berat kering dan alokasi biomassa menunjukkan bahwa pada perlakuan P2 dan P5, alokasi biomassa ke organ batang lebih tinggi dibandingkan ke organ daun atau akar (Gambar 6). Sebaliknya, pada perlakuan lainnya, alokasi biomassa tertinggi terdapat pada organ daun, diikuti oleh organ batang dan akar. Alokasi biomassa pada organ akar secara umum lebih rendah dan relatif seragam di seluruh perlakuan.

Alokasi biomassa yang lebih tinggi ke batang pada P2 dan P5 terkait dengan tingginya panjang dan jumlah cabang pada kedua perlakuan ini. Hal ini konsisten dengan penelitian McIntyre et al. (2021),

yang menjelaskan bahwa distribusi fotosintat diarahkan ke organ sink yang sedang tumbuh aktif, seperti batang pada perlakuan P2 dan P5. Sebaliknya, pada perlakuan lain di mana jumlah dan panjang cabang lebih rendah, alokasi biomassa lebih banyak diarahkan ke daun. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Bons et al. (2015), bahwa fotosintat terdistribusi dari organ source menuju organ sink berdasarkan aktivitas pertumbuhan organ.

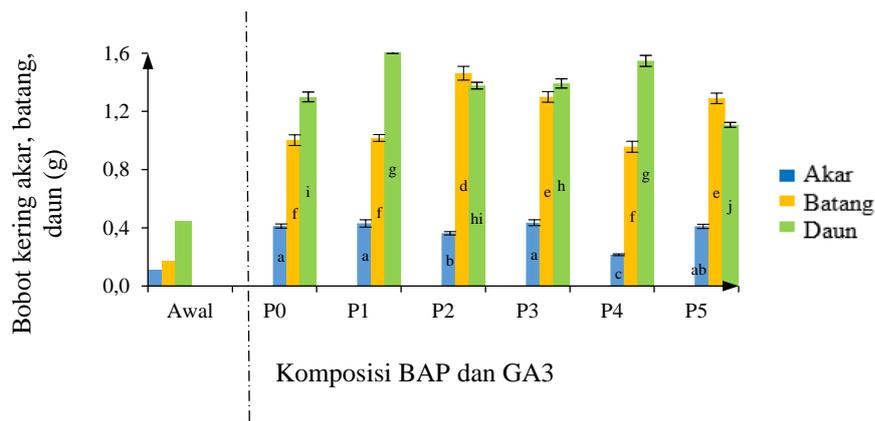
Hasil ini juga menunjukkan bahwa pengaturan rasio BAP dan GA3 pada perlakuan P2 dan P5 meningkatkan alokasi biomassa ke batang,

yang berperan penting dalam memperkuat struktur dan pertumbuhan cabang lateral. Hal ini sejalan dengan penelitian Bhalariao et al. (2017), yang menyebutkan bahwa aplikasi BAP dan GA dapat meningkatkan sinyal distribusi fotosintat ke organ sink yang mengalami pertumbuhan, seperti batang.

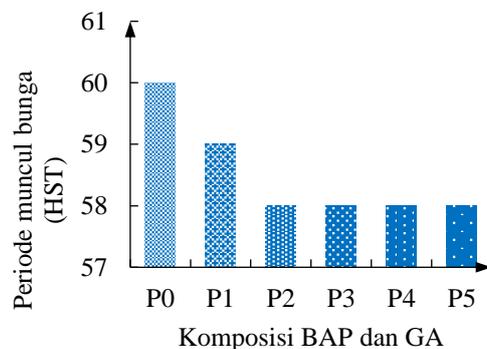
Aplikasi hormon BAP dan GA3 mempercepat periode munculnya bunga dibandingkan dengan kontrol tanpa aplikasi hormon (P0) (Gambar 7). Perlakuan P2, P3, P4, dan P5 yang menggunakan BAP dan GA dengan konsentrasi 100 ppm dan 200 ppm menghasilkan periode kemunculan bunga yang lebih cepat, yaitu sekitar 58 HST, sementara P0 dan P1 membutuhkan waktu masing-masing 60 dan 59 HST untuk muncul bunga.

Hasil ini didukung oleh penelitian Chandel et al. (2023), yang melaporkan bahwa aplikasi GA 100 ppm mempercepat waktu muncul bunga pada Calla

lily. Selain itu, Lee et al. (2021), juga menemukan bahwa kombinasi GA 100 ppm dengan BAP 100 ppm pada Phalaenopsis mempercepat waktu muncul bunga. Penelitian (Zhang et al., 2023) mendukung hasil penelitian ini, dengan menyatakan bahwa giberelin berperan dalam menginisiasi pembungaan melalui aktivasi gen-gen pembungaan seperti *FLOWERING LOCUS T (FT)* dan *LEAFY (LFY)*, sebagaimana juga diungkapkan oleh Shan et al. (2021). Hormon BAP dan GA3 berperan penting dalam menginisiasi pembungaan. Aplikasi GA mempercepat proses dengan mengaktifkan gen-gen yang memicu pembungaan, sementara BAP berkontribusi dalam inisiasi pembungaan melalui peningkatan ekspresi gen *TWIN SISTER OF FT (TSF)* dan *SUPPRESSOR OF OVER-EXPRESSION OF CONSTANS 1 (SOC1)*, sebagaimana dijelaskan oleh D'Aloia et al. (2011) dan Nambiar et al. (2012).



Gambar 6. Alokasi biomassa organ tanaman *C. Annuum* pada fase reproduktif awal setelah pemangkasan dan aplikasi hormon (69 HST). (A) Fase vegetatif awal. (B) Fase vegetatif akhir. Huruf yang berbeda pada histogram menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$) pada Uji LSD. Data adalah mean \pm SE ($n=4$).



Gambar 7. Periode muncul bunga pada *C. annuum* selama fase reproduktif awal

KESIMPULAN

Aplikasi berbagai rasio konsentrasi hormon BAP dan GA3 setelah pemangkasan pucuk secara signifikan mempengaruhi pertumbuhan vegetatif dan pembungaan tanaman cabai (*Capsicum annum* L.). Perlakuan kombinasi BAP dan GA3 meningkatkan jumlah dan panjang cabang lateral, luas daun, serta mempercepat durasi muncul bunga dibandingkan dengan kontrol. Kombinasi rasio BAP 0 ppm: GA3 100 ppm serta BAP 200 ppm: GA 100 ppm menghasilkan pertumbuhan vegetatif tertinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini terlaksana atas dukungan dana dari Sumber Dana selain APBN Fakultas Sains dan Matematika UNDIP Tahun Anggaran 2023, Nomor: 24.I/UN7.F8/PP/II/2023.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Y., Aslam, Z., Ashraf, M. Y., & Tahir, G. R. (2004). Effect of salinity on chlorophyll concentration, leaf area, yield and yield components of rice genotypes grown under saline environment. In *International Journal of Environmental Science & Technology*, 1(3), 221-225.
- Anjarsari, I. R.D, Jajang Sauman Hamdani, Cucu Suherman, Tati Nurmala, Heri Syahrian Khomaeni, & Vitria Puspitasari Rahadi. (2021). Studi Pemangkasan dan Aplikasi Sitokinin-Giberelin pada Tanaman Teh (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) Produktif Klon GMB 7. *Jurnal Agronomi Indonesia* (Indonesian Journal of Agronomy), 49(1), 89–96.
<https://doi.org/10.24831/jai.v49i1.32046>
- Barbier, F. F., Dun, E. A., & Beveridge, C. A. (2017). Apical dominance. In *Current Biology*, 27(17), 864-865.
<https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.05.024>
- Barman, P., & Mishra, D. (2018). Tip pruning for synchronized vegetative growth and controlling alternate bearing in mango (*Mangifera indica*). *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 88(4), 621–627.
<https://doi.org/10.56093/ijas.v88i4.79137>
- Bhalerao, R. P., Fischer, U., & Turner, S. (2017). Environmental and hormonal control of cambial stem cell dynamics. In *Journal of Experimental Botany*, 68(1), 79–87.
<https://doi.org/10.1093/jxb/erw466>
- Bhat, Z. A., Rashid, R., & Bhat, J. A. (2011). Effect of Plant Growth Regulators on Leaf Number, Leaf Area and Leaf Dry Matter in Grape. *Not Sci Biol*, 3(1), 87–90.
- Bielach, A., Podlešáková, K., Marhavý, P., Duclercq, J., Cuesta, C., Müller, B., Grunewald, W., Tarkowski, P., & Benková, E. (2012). Spatiotemporal regulation of lateral root organogenesis in *Arabidopsis* by cytokinin. *Plant Cell*, 24(10), 3967–3981.
<https://doi.org/10.1105/tpc.112.103044>
- Bons, H. K., Kaur, N., & Rattanpal, H. S. (2015). Quality and Quantity Improvement of Citrus: Role of Plant Growth Regulators. *International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology*, 8(2), 433.
<https://doi.org/10.5958/2230-732x.2015.00051.0>
- Cao, D., Chabikwa, T., Barbier, F., Dun, E. A., Fichtner, F., Dong, L., Kerr, S. C., & Beveridge, C. A. (2023). Auxin-independent effects of apical dominance induce changes in phytohormones correlated with bud outgrowth. *Plant Physiology*, 192(2), 1420–1434.
<https://doi.org/10.1093/plphys/kiad034>
- Chandel, A., Thakur, M., Rakwal, A., Chauhan, S., & Bhargava, B. (2023). Exogenous applications of gibberellic acid modulate the growth, flowering and longevity of *Calla lily*. *Heliyon*, 9(5).
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16319>
- D'Aloia, M., Bonhomme, D., Bouché, F., Tamseddak, K., Ormenese, S., Torti, S., Coupland, G., & Périlleux, C. (2011). Cytokinin promotes flowering of *Arabidopsis* via transcriptional activation of the FT paralogue TSF. *Plant Journal*, 65(6), 972–979. <https://doi.org/10.1111/j.1365-313X.2011.04482.x>
- Khokhar, Y. 2020. Relationship of severity pruning and weather variables on quality fruit production of ber (*Ziziphus mauritiana* L. cv. Sanaur-2). *Bangladesh Journal of Botany*, 49(1), 65-70.
- Kieber, J. J., & Schaller, G. E. (2014). Cytokinins. *The Arabidopsis Book*, 12, e0168.
<https://doi.org/10.1199/tab.0168>
- Kou, E., Huang, X., Zhu, Y., Su, W., Liu, H., Sun, G., Chen, R., Hao, Y., & Song, S. (2021). Crosstalk between auxin and gibberellin

- during stalk elongation in flowering Chinese cabbage. *Scientific Reports*, 11(1),3976. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-83519-z>
- Kumar, M., V., P., P., J. K., & S., S. (2014). Influence of season affecting flowering and physiological parameters in mango. *Scientific Research and Essays*, 9(1), 1–6. <https://doi.org/10.5897/sre2013.5775>
- Lee, H. B., Im, N. H., An, S. K., & Kim, K. S. (2021). Changes of growth and inflorescence initiation by exogenous gibberellic acid3 and 6-benzylaminopurine application in phalaenopsis orchids. *Agronomy*, 11(2),196. <https://doi.org/10.3390/agronomy11020196>
- Li, Q. F., & He, J. X. (2013). Mechanisms of signaling crosstalk between brassinosteroids and gibberellins. In *Plant Signaling and Behavior*, 8(7). <https://doi.org/10.4161/psb.24686>
- Lian, X., Liu, S., Sikandar, A., Kang, Z., Feng, Y., Jiang, L., & Wang, Y. (2023). The influence of 6-Benzylaminopurine (BAP) on yield responses and photosynthetic physiological indices of soybean. *Kuwait Journal of Science*, 50(3), 345–352. <https://doi.org/10.1016/j.kjs.2022.12.002>
- Mantovani, A. (2022). Size dependent allocation to vegetative and reproductive organs of the orchid *Lankesterella ceracifolia* (spiranthinae). *Lankesteriana*, 22(3), 225–240. <https://doi.org/10.15517/lank.v22i3.53115>
- McIntyre, K. E., Bush, D. R., & Argueso, C. T. (2021). Cytokinin Regulation of Source-Sink Relationships in Plant-Pathogen Interactions. In *Frontiers in Plant Science*, 12. *Frontiers Media S.A.* <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.677585>
- Miceli, A., Vetrano, F., Sabatino, L., D'Anna, F., & Moncada, A. (2019). Influence of preharvest gibberellic acid treatments on postharvest quality of minimally processed leaf lettuce and rocket. *Horticulturae*, 5(3). <https://doi.org/10.3390/horticulturae5030063>
- Moosavi, S. F., Haghghi, M., & Mirmazloum, I. (2024). Interacting effects of phytohormones and fruit pruning on the morpho-physiological and biochemical attributes of bell pepper. *Scientific Reports*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-65855-y>
- Nambiar, N., Siang, T. C., & Mahmood, M. (2012). Effect of 6-Benzylaminopurine on flowering of a *Dendrobium* orchid. *Australian Journal of Crop Science*, 6(2), 225-231.
- Riyandhini, T.S, Purnamawati, H., & Gema Kartika, J. (2023). Pengaruh Pemangkasan Daun terhadap Produktivitas Tiga Varietas Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* L. Walp). *Bletin Agrohorti*, 11(1), 125-135.
- Sakanti, P. D., Karno, K., & Rosyida, R. (2024). Efek Konsentrasi Paklobutrazol dan Pemangkasan pada Petumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat Ceri (*Lycopersicum esculentum* var. *cerasiforme*). *J-Plantasimbiosa, Jurnal Planta Simbiosa*, 6(1), 74–90. <https://doi.org/10.25181/jplantasimbiosa.vXiX.XXXX>
- Sarker, B. C., Rani Minjee, P., Uma Nisu, Z., Jahidul Islam, M., & Jafar Ali, M. (2020). Morpho-physiological characteristics and yield attributes of three aromatic rice cultivars in response to 6-BAP. In *International Journal of Agriculture and Medicinal Plants*, 1(1), 1-9.
- Shan, F., Zhang, R., Zhang, J., Wang, C., Lyu, X., Xin, T., Yan, C., Dong, S., Ma, C., & Gong, Z. (2021). Study on the regulatory effects of ga3 on soybean internode elongation. *Plants*, 10(8). <https://doi.org/10.3390/plants10081737>
- Singh, I., & Kaur, A. (2018). Effect of pruning systems on growth and yield traits of greenhouse grown bell pepper (*Capsicum annum* L. var. *grossum*). *Indian Journal of Agricultural Research*, 52(4), 414–418. <https://doi.org/10.18805/IJARE.A-4997>
- Wang, X. Y., Xu, X. M., & Cui, J. (2015). The importance of blue light for leaf area expansion, development of photosynthetic apparatus, and chloroplast ultrastructure of *Cucumis sativus* grown under weak light. *Photosynthetica*, 53(2), 213–222. <https://doi.org/10.1007/s11099-015-0083-8>
- Yan, Y., Zhao, N., Tang, H., Gong, B., & Shi, Q. (2020). Shoot branching regulation and signaling. In *Plant Growth Regulation*,92(2), 131–140. <https://doi.org/10.1007/s10725-020-00640-1>
- Zhang, Y., Berman, A., & Shani, E. (2023). Annual Review of Plant Biology Plant Hormone Transport and Localization: Signaling Molecules on the Move. *Annu. Rev. Plant Biol.* 74, 453–479. <https://doi.org/10.1146/annurev-arplant-070722>
- Zhong, L., Xu, S., Xu, S., Zhou, W., Lu, Z., Jin, B., & Wang, L. (2024). Consecutive Pruning Enhances Leaf Flavonoids, Leaf Yield, and

Cutting Rooting in Ginkgo biloba. Forests,
15(5). <https://doi.org/10.3390/f15050761>