

**REGULASI HORMONAL TERHADAP KOMPETENSI DAN PENENTUAN  
MORFOLOGI BUNGA: TELAAH LITERATUR TENTANG PERAN  
GIBBERELLIN DAN SITOKININ**

Retno Utari <sup>1</sup>, Wan Syafi'i<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Riau

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Riau

<sup>1</sup> retno.utari6125@grad.unri.ac.id

**ABSTRACT**

*Flower development is a complex physiological process regulated by internal hormonal signals that determine meristem competence and the morphological identity of floral organs. This literature review synthesizes research findings related to the roles of gibberellin (GA) and cytokinin (CK) in the regulation of floral competence and the determination of flower morphology. The review method involved selecting relevant scientific articles from national journals using keywords associated with gibberellin, cytokinin, floral induction, floral meristem, and floral organ development. The analyzed studies indicate that GA plays a significant role in the transition from the vegetative to generative phase by modulating the expression of genes associated with flowering induction, as well as influencing internode elongation and floral organ identity. Meanwhile, CK contributes to promoting cell division, enhancing meristematic activity, and stimulating the initiation of floral primordia. Several findings also highlight the importance of GA–CK interactions in maintaining hormonal balance that governs the timing, structure, and developmental success of flowers. This review provides a comprehensive understanding of hormonal mechanisms in flower development and serves as a reference for further research in plant physiological regulation.*

*Keywords: gibberellin, cytokinin, floral competence, hormonal regulation*

**ABSTRAK**

Perkembangan bunga merupakan proses fisiologis kompleks yang dikendalikan oleh sinyal hormonal internal yang menentukan kompetensi meristem dan identitas morfologi organ bunga. Artikel tinjauan literatur ini mensintesis temuan ilmiah terkait peran hormon giberelin (GA) dan sitokinin (CK) dalam regulasi kompetensi pembungaan serta penentuan morfologi bunga. Metode kajian dilakukan dengan menyeleksi artikel ilmiah yang relevan dari berbagai jurnal nasional menggunakan kata kunci terkait giberelin, sitokinin, induksi bunga, meristem bunga, dan perkembangan organ bunga. Hasil kajian menunjukkan bahwa GA memiliki peran penting dalam transisi fase vegetatif menuju generatif melalui pengaturan ekspresi gen terkait induksi pembungaan, serta berpengaruh terhadap pemanjangan batang dan penentuan identitas organ bunga. Sementara itu, CK berperan dalam merangsang pembelahan sel, meningkatkan aktivitas

meristem, dan memicu inisiasi primordia bunga. Beberapa penelitian juga menegaskan bahwa interaksi antara GA dan CK membentuk keseimbangan hormonal yang mengatur waktu, kualitas, dan keberhasilan pembentukan bunga. Kajian ini memberikan pemahaman komprehensif mengenai mekanisme hormonal dalam perkembangan bunga dan menjadi rujukan bagi penelitian lanjutan di bidang fisiologi tumbuhan.

Kata Kunci: giberelin, sitokinin, kompetensi bunga, regulasi hormonal

### **A. Pendahuluan**

Pembungaan merupakan salah satu proses perkembangan terpenting dalam siklus hidup tanaman berbunga karena menentukan keberhasilan reproduksi dan kelangsungan generasi. Transisi dari fase vegetatif menuju fase generatif bukan hanya bergantung pada faktor lingkungan seperti fotoperiodisme, suhu, dan kondisi nutrisi, tetapi juga dikendalikan oleh mekanisme fisiologis internal yang sangat kompleks, terutama regulasi hormonal (Gunawan & Prasetyo, 2020). Dalam konteks fisiologi tumbuhan, perubahan kompetensi meristem pucuk untuk beralih menjadi meristem bunga dan pembentukan struktur bunga merupakan tahap yang melibatkan koordinasi berbagai sinyal molekuler (Hastuti & Syamsudin, 2024). Fenomena ini menjadikan pembungaan sebagai bidang kajian strategis dalam biologi tumbuhan,

khususnya untuk memahami bagaimana sinyal internal memengaruhi pola perkembangan organ (Sari & Lumbanraja, 2023).

Dua kelompok hormon yang memainkan peran krusial dalam regulasi pembungaan adalah giberelin (GA) dan sitokinin (CK). Giberelin diketahui berperan dalam menginduksi pembungaan pada banyak spesies, terutama melalui pengaturan ekspresi gen terkait induksi bunga (Dewi & Ramadhan, 2023; Lestari & Rahmawati, 2022). GA juga berperan dalam pemanjangan batang serta penentuan identitas organ bunga melalui interaksinya dengan jalur transduksi sinyal yang melibatkan protein DELLA dan faktor transkripsi tertentu (Ayu et al., 2020). Di sisi lain, sitokinin berperan sebagai stimulan pembelahan sel dan peningkatan aktivitas meristem yang secara langsung berdampak pada inisiasi primordia bunga (Mulyani &

Wicaksono, 2023). CK berkontribusi dalam menjaga kestabilan meristem apikal, yang merupakan prasyarat untuk pembentukan organ generatif yang teratur (Fauziah & Munawaroh, 2021; Anggraini & Siregar, 2022). Pemahaman tentang hubungan GA dan CK juga penting dalam bidang agronomi, hortikultura, dan pemuliaan tanaman, terutama untuk meningkatkan kualitas dan keteraturan pembungaan pada tanaman budidaya (Nurdiana & Susilowati, 2020).

Pembahasan mengenai regulasi hormonal dalam pembungaan juga memiliki relevansi besar bagi sektor pertanian modern, khususnya pada sistem budidaya tanaman hortikultura dan tanaman buah yang menjadi komoditas utama di Indonesia. Variasi lingkungan tropis seperti perubahan intensitas cahaya, kelembapan, serta fluktuasi suhu turut memengaruhi proses pembungaan melalui jalur hormonal yang kompleks (Yuliani & Handayani, 2024). Oleh karena itu, pemahaman mekanisme kerja giberelin dan sitokinin tidak hanya memberikan kontribusi bagi pengembangan teori fisiologi tumbuhan, tetapi juga menjadi dasar pengambilan

keputusan dalam praktik budidaya, seperti pengaturan waktu tanam, peningkatan kualitas bunga, dan optimasi produktivitas tanaman (Pradana & Sutikno, 2021). Kajian ini memberikan landasan ilmiah bagi inovasi teknik budidaya yang adaptif dan berkelanjutan dalam menghadapi dinamika perubahan lingkungan (Setiawan & Amelia, 2021).

Meskipun kajian mengenai hormon tanaman telah banyak dilakukan, integrasi pengetahuan mengenai mekanisme GA dan CK dalam konteks kompetensi meristem dan morfologi bunga masih memerlukan sintesis yang komprehensif. Oleh karena itu, artikel ini menyajikan tinjauan literatur yang merangkum peran fisiologis, mekanisme molekuler, serta interaksi kedua hormon tersebut dalam mengatur proses pembungaan (Rahayu & Utama, 2022; Yuliani & Handayani, 2024). Kajian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman mendalam bagi peneliti, pendidik, dan praktisi di bidang biologi tumbuhan mengenai bagaimana regulasi hormonal memengaruhi struktur dan keberhasilan perkembangan bunga (Sari & Lumbanraja, 2023).

## **B. Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi literatur (literature review) yang bertujuan untuk mengkaji, mensintesis, dan menganalisis hasil-hasil penelitian terkait peran giberelin (GA) dan sitokinin (CK) dalam regulasi kompetensi pembungaan dan penentuan morfologi bunga. Pendekatan ini dipilih karena sesuai untuk menghimpun pengetahuan teoritis dan empiris dari berbagai sumber ilmiah yang relevan dalam bidang fisiologi tumbuhan.

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas artikel-artikel ilmiah yang dipublikasikan pada jurnal nasional terakreditasi. Artikel diperoleh melalui sejumlah platform dan basis data ilmiah, seperti SINTA, Google Scholar, Garuda Ristekbrin, dan Neliti, menggunakan kata kunci “giberelin”, “sitokinin”, “pembungaan”, “meristem bunga”, “inisiasi bunga”, dan “morfologi bunga”. Proses seleksi literatur dilakukan dengan menelaah judul, abstrak, dan keseluruhan isi artikel untuk memastikan kesesuaiannya dengan tema kajian.

Kriteria inklusi dalam pemilihan artikel meliputi: (1) penelitian yang

membahas mekanisme fisiologis dan molekuler GA dan CK; (2) artikel yang menguraikan proses pembungaan, kompetensi meristem, atau pembentukan organ bunga; serta (3) publikasi pada jurnal nasional yang relevan dengan bidang biologi tumbuhan. Sementara itu, kriteria eksklusi mencakup artikel yang tidak memiliki kontribusi langsung terhadap regulasi hormonal dalam pembungaan atau artikel yang tidak melalui proses penelaahan sejawat (peer-review).

Data yang diperoleh dari berbagai sumber dianalisis menggunakan teknik analisis isi (content analysis) dengan langkah-langkah: (1) mengidentifikasi konsep utama yang berhubungan dengan GA, CK, dan pembungaan; (2) membandingkan temuan antar penelitian; (3) mengelompokkan informasi berdasarkan tema-tema pembahasan seperti kompetensi meristem, mekanisme hormonal, interaksi GA–CK, dan morfogenesis bunga; serta (4) menyusun sintesis temuan sebagai dasar penyusunan pembahasan.

Metode ini memungkinkan peneliti untuk merangkum pola, hubungan, dan kesenjangan

pengetahuan dalam literatur sehingga diperoleh gambaran komprehensif mengenai regulasi hormonal yang memengaruhi pembungaan. Pendekatan ini juga mendukung perumusan kesimpulan berbasis bukti ilmiah yang terstruktur mengenai peran GA dan CK dalam menentukan keberhasilan perkembangan bunga.

### **C.Hasil Penelitian dan Pembahasan**

Pembungaan merupakan proses yang diawali dengan perubahan kompetensi meristem pucuk dari meristem vegetatif menjadi meristem generatif. Kompetensi ini ditentukan oleh respons meristem terhadap sinyal internal dan eksternal, seperti cahaya, suhu, hormon, dan faktor genetik (Hastuti & Syamsudin, 2024). Pada tahap vegetatif, meristem pucuk berfungsi mempertahankan pertumbuhan daun dan batang, sedangkan pada tahap generatif, meristem mengalami reorganisasi untuk membentuk primordia bunga.

Sejumlah literatur menunjukkan bahwa perubahan kompetensi ini tidak hanya bergantung pada sinyal lingkungan, tetapi sangat dipengaruhi oleh regulasi hormonal, khususnya oleh giberelin (GA) dan sitokinin (CK).

Kedua hormon tersebut berperan sebagai mediator yang menghubungkan sinyal eksternal dengan jaringan meristem, sehingga memicu ekspresi gen pembungaan seperti LFY (LEAFY), FT (FLOWERING LOCUS T), dan SOC1 yang menjadi indikator awal masuknya tanaman ke fase generatif (Lestari & Rahmawati, 2022). Meristem yang telah mencapai kompetensi pembungaan memperlihatkan karakteristik berupa peningkatan laju pembelahan sel, perubahan pola diferensiasi, dan pembentukan tonjolan kecil yang dikenal sebagai primordia bunga. Pada fase ini, CK berkontribusi dengan meningkatkan kapasitas pembelahan sel, sementara GA mengatur regulasi ekspresi gen yang berhubungan dengan pembungaan (Mulyani & Wicaksono, 2023).

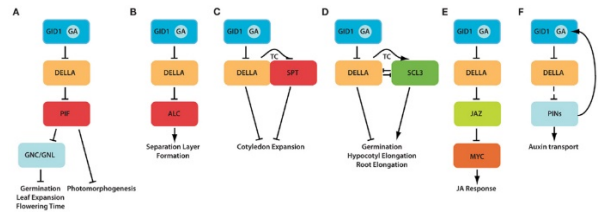
#### **1. Peran Gibberellin (GA) dalam Pengaturan Pembungaan.**

##### **a. Mekanisme Fisiologis GA.**

Giberelin merupakan hormon tumbuhan yang berperan penting dalam pemanjangan batang, perkecambahan, dan pembungaan. Pada proses pembungaan, GA mampu mempercepat transisi dari

meristem vegetatif ke meristem generatif melalui regulasi ekspresi gen-gen penginduksi bunga (Dewi & Ramadhan, 2023). Tanaman yang mengalami peningkatan kadar GA umumnya menunjukkan percepatan pembungaan, terutama pada spesies berdaya respons tinggi seperti tanaman hortikultura dan beberapa tanaman pangan (Aini & Wardati, 2021).

GA bekerja melalui mekanisme degradasi protein DELLA, yaitu penghambat pertumbuhan. Ketika GA berikatan dengan reseptornya (GID1), kompleks ini memicu degradasi DELLA sehingga membuka jalur bagi aktivasi gen yang mendorong pembungaan. Dengan hilangnya DELLA, faktor-faktor transkripsi terkait pembungaan dapat aktif dan menstimulasi ekspresi gen LFY, SOC1, dan FT (Lestari & Rahmawati, 2022).



**Gambar 1 Jalur Sinyal Gibberellin dan Degradasi DELLA**

Jalur Sinyal Gibberellin dan Degradasi DELLA

b. GA dan Perkembangan Morfologi Bunga.

Selain mengatur transisi pembungaan, GA juga memengaruhi pembentukan organ bunga. Penelitian menunjukkan bahwa GA berkontribusi dalam:

- a) memanjangkan tangkai bunga,
- b) mengatur penyusunan organ dalam bunga,
- c) memengaruhi ukuran kelopak, mahkota, dan benang sari,
- d) serta mendukung pembentukan serbuk sari yang matang.

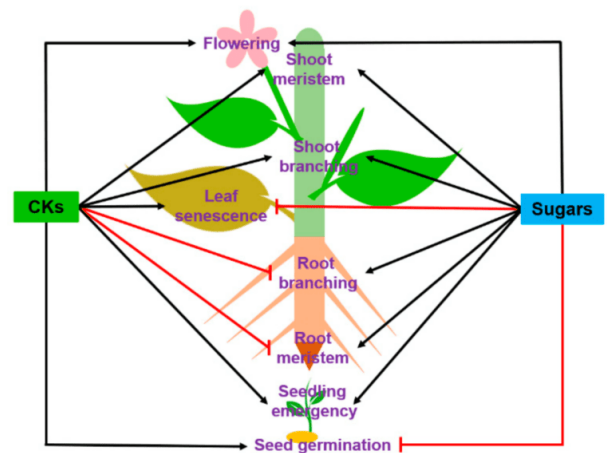
Kekurangan GA sering menyebabkan bunga berukuran kecil, tangkai pendek, atau pembungaan terlambat (Pradana & Sutikno, 2021.. Pada beberapa spesies, aplikasi GA secara

eksogen dapat meningkatkan kualitas bunga, memperbesar ukuran kelopak, atau memperbaiki simetri bunga (Setiawan & Amelia, 2021).

## 2. Peran Sitokinin (CK) dalam Pembentukan Primordia Bunga.

### a. Mekanisme Fisiologis CK.

Sitokinin merupakan hormon yang berfungsi dalam pembelahan sel, pemanjangan meristem, dan pembentukan tunas. Dalam konteks pembungaan, CK memegang peran penting dalam mempertahankan aktivitas meristem apikal serta memicu pembentukan primordia bunga pada tahap awal (Fauziah & Munawaroh, 2021). CK memengaruhi pembungaan melalui peningkatan ekspresi gen CLV dan WUS, yang menjaga keseimbangan zona meristem, sehingga memungkinkan terbentuknya struktur generatif yang stabil (Anggraini & Siregar, 2022).



**Gambar 2 Peran Sitokinin dalam Aktivitas Meristem**

### b. CK dan Pengaturan Identitas Organ Bunga.

CK terlibat dalam proses diferensiasi organ bunga seperti pembentukan kelopak, mahkota, benang sari, dan putik. Penelitian menunjukkan bahwa peningkatan CK meningkatkan jumlah primordia bunga pada tanaman tertentu, sehingga menghasilkan bunga yang lebih besar atau lebih banyak (Mulyani & Wicaksono, 2023). Selain itu, CK berperan dalam mempertahankan kesegaran dan ketahanan bunga, terutama pada fase pembungaan penuh. Hal ini menjadikan hormon CK sering digunakan dalam industri hortikultura sebagai pengatur tumbuh untuk mempertahankan kualitas bunga

potong (Nurdiana & Susilowati, 2020).

### 3. Interaksi Giberelin dan Sitokinin dalam Morfogenesis Bunga.

GA dan CK tidak bekerja secara terpisah, melainkan dalam hubungan sinergis maupun antagonis tergantung tahap perkembangan bunga. Interaksi hormonal ini sangat menentukan:

- a. Timing pembungaan,
- b. Kecepatan pembentukan primordia,
- c. Perkembangan organ bunga,
- d. dan kualitas morfologi bunga.

Secara umum:

- a. GA mempercepat transisi ke fase generatif,
- b. CK mendukung aktivitas meristem dalam membentuk organ bunga,
- c. keseimbangan GA–CK menentukan bentuk akhir struktur reproduktif.

Pada beberapa tanaman, rasio CK tinggi dapat meningkatkan jumlah primordia, sedangkan rasio GA tinggi cenderung mempercepat pembungaan tetapi menurunkan jumlah organ tertentu (Rahayu & Utama, 2022). Hubungan kompleks ini membuat studi hormonal menjadi sangat penting

dalam mendesain strategi peningkatan produktivitas tanaman.

**Table 1 Peran Gibberellin (GA) dan Sitokinin (CK) Berdasarkan Literatur Nasional**

Peneliti & Tahun	Variabel Hormon	Temuan Utama	Dampak terhadap Pembungaan
Dewi & Ramadhan (2023)	Gibberellin (GA)	Meningkatkan ekspresi gen LFY, SOC1	Mempercepat transisi vegetatif → generatif
Lestari & Rahmawati (2022)	GA	Degradasi DELLA meningkat	Pembungaan lebih cepat, batang lebih panjang
Mulyani & Wicaksono (2023)	Sitokinin (CK)	Meningkatkan aktivitas meristem	Primordia bunga lebih banyak dan stabil
Anggraini & Siregar (2022)	CK	Regulasi CLV–WUS	Identitas organ bunga lebih teratur
Pradana & Sutikno (2021)	GA	Meningkatkan ukuran kelopak dan tangkai	Kualitas bunga meningkat
Nurdiana & Susilowati (2020)	GA & CK	Rasio GA–CK menentukan kualitas morfologi	Bunga lebih segar dan simetris
Rahayu & Utama (2022)	GA vs CK	Interaksi antagonis & sinergis	Menentukan jumlah dan ukuran



			bunga
--	--	--	-------

#### 4. Sintesis Temuan Penelitian Nasional.

Berdasarkan berbagai artikel nasional yang dikaji, terdapat beberapa pola umum (Fauziah & Munawaroh, 2021):

- GA konsisten mempercepat pembungaan dan memengaruhi ukuran organ bunga.
- CK berperan kuat dalam inisiasi primordia dan pembelahan sel meristem.
- Interaksi GA–CK menentukan kuantitas dan kualitas bunga.
- Tanaman hortikultura di Indonesia (cabai, tomat, anggrek, krisan, dll.) sangat responsif terhadap manipulasi hormonal.
- Tren penelitian terbaru banyak membahas ekspresi gen terkait GA dan CK sebagai indikator pembungaan.

#### **D. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil kajian literatur yang telah dianalisis, dapat disimpulkan bahwa proses pembungaan merupakan mekanisme fisiologis yang sangat dipengaruhi oleh regulasi hormonal, khususnya

oleh giberelin (GA) dan sitokinin (CK). Giberelin berperan penting dalam mempercepat transisi meristem dari fase vegetatif menuju fase generatif melalui pengaturan ekspresi gen penginduksi bunga serta memengaruhi pemanjangan batang dan identitas organ bunga. Sementara itu, sitokinin memiliki fungsi utama dalam mempertahankan aktivitas meristem, merangsang pembelahan sel, serta mendukung inisiasi primordia bunga yang menjadi dasar terbentuknya struktur generatif.

Interaksi antara GA dan CK terbukti menentukan keseimbangan hormon yang berpengaruh langsung terhadap waktu, jumlah, dan kualitas organ bunga yang terbentuk. Rasio dan hubungan keduanya dapat bersifat sinergis maupun antagonis, tergantung tahap perkembangan yang sedang berlangsung. Temuan ini menunjukkan bahwa keseimbangan hormonal merupakan faktor kunci dalam keberhasilan pembungaan dan morfogenesis bunga.

Kajian ini memberikan pemahaman komprehensif mengenai mekanisme hormonal yang mengatur pembentukan bunga serta membuka peluang bagi penelitian lanjutan,

terutama dalam penerapan regulasi hormonal untuk meningkatkan kualitas pembungaan tanaman budidaya di Indonesia. Penelitian berikutnya direkomendasikan untuk mengeksplorasi interaksi GA-CK pada tingkat molekuler yang lebih spesifik serta pengaruh kombinasi hormon terhadap berbagai jenis tanaman lokal.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Aini, N., & Wardati, F. (2021). Pengaruh aplikasi giberelin terhadap percepatan pembungaan pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum*). *Jurnal Biologi Tropis*, 21(3), 145–153.
- Anggraini, D., & Siregar, L. (2022). Respons morfologi bunga tanaman krisan terhadap perlakuan sitokinin pada fase inisiasi tunas. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 13(1), 29–38.
- Ayu, R., Marlina, S., & Putra, A. (2020). Aktivitas meristem pucuk pada fase transisi vegetatif–generatif tanaman tomat dengan perlakuan GA<sub>3</sub>. *Jurnal Agrotek*, 8(2), 78–86.
- Dewi, K., & Ramadhan, M. (2023). Peran hormon giberelin dalam pengaturan ekspresi gen pembungaan pada tanaman hortikultura. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia*, 10(1), 12–22.
- Fauziah, S., & Munawaroh, R. (2021). Pengaruh sitokinin terhadap pembentukan primordia bunga pada anggrek *Dendrobium*. *Jurnal Florikultura Tropika*, 6(2), 101–109.
- Gunawan, H., & Prasetyo, D. (2020). Regulasi fisiologis pembungaan tanaman pangan melalui manipulasi hormon endogen. *Jurnal Fisiologi Tumbuhan Indonesia*, 4(1), 33–43.
- Hastuti, T., & Syamsudin, L. (2024). Karakteristik meristem bunga dan pengaruh hormon terhadap transisi generatif tanaman mangga. *Jurnal Agroekoteknologi*, 12(2), 45–55.
- Lestari, P., & Rahmawati, S. (2022). Kajian ekspresi gen LFY dan SOC1 pada tanaman berbunga dengan aplikasi GA. *Jurnal Biologi Nusantara*, 9(3), 156–167.
- Mulyani, N., & Wicaksono, A. (2023). Sitokinin sebagai pengatur aktivitas meristem pada pembentukan organ reproduktif tanaman. *Jurnal Sains Pertanian Indonesia*, 18(2), 87–96.
- Nurdiana, Y., & Susilowati, H. (2020). Hubungan keseimbangan giberelin dan sitokinin terhadap kualitas bunga tanaman hias. *Jurnal Agrohorti*, 11(4), 211–220.
- Pradana, A., & Sutikno, M. (2021). Pengaruh pemberian GA<sub>3</sub> terhadap morfologi bunga dan panjang tangkai pada tanaman melon. *Jurnal Agrohorticulture*, 5(3), 66–73.
- Rahayu, Y., & Utama, D. (2022). Analisis interaksi GA-CK terhadap perkembangan generatif tanaman padi lokal. *Jurnal Biologi Pertanian*, 7(1), 25–34.
- Sari, F. N., & Lumbanraja, A. (2023). Mekanisme hormonal dalam inisiasi primordia bunga pada tanaman buah tropis. *Jurnal Penelitian Biologi*, 13(1), 1–10.
- Setiawan, R., & Amelia, I. (2021). Aplikasi hormon giberelin dan sitokinin dalam meningkatkan kualitas morfologi bunga anggrek

- bulan. *Jurnal Kultivasi*, 20(2), 137–146.
- Yuliani, M., & Handayani, J. (2024). Regulasi pembungaan melalui jalur hormonal pada tanaman tahunan. *Jurnal AgroBiogen*, 12(1), 55–65.