



## Induksi Partenokarpi pada Mentimun (*Cucumis sativus*) dengan Aplikasi Giberelin Alami Ekstrak Akar Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)

D. Dinarkandi<sup>1\*</sup>, B. A. Kristanto<sup>2</sup>, Karno<sup>3</sup>

Agroecotechnology, Faculty of Animal dan Agricultural Sciences, Diponegoro University, Indonesia  
Corresponding E-mail: [dinarkandi@gmail.com](mailto:dinarkandi@gmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh konsentrasi ekstrak akar eceng gondok dan perbedaan waktu aplikasi ekstrak akar eceng gondok terhadap pembentukan buah partenokarpi pada mentimun (*Cucumis sativus*). Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Faktor pertama yaitu konsentrasi ekstrak akar eceng gondok (A0 = 0 g/L, A1 = 100 g/L, A2 = 200 g/L, A3 = 300 g/L dan A4 = GA<sub>3</sub> 300 ppm). Faktor kedua yaitu waktu aplikasi ekstrak akar dan GA<sub>3</sub> (B1 = bunga kuncup dan B2 = bunga mekar). Variabel yang diamati meliputi jumlah biji, berat biji, persentase keberhasilan partenokarpi, panjang buah, berat buah, diameter buah, dan tebal buah. Data dianalisis ragam dan dilanjutkan dengan uji jarak bergandpada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan aplikasi ekstrak akar eceng gondok dan GA<sub>3</sub> 300 ppm efektif menurunkan jumlah dan berat biji. Ekstrak akar eceng gondok 300 g/L dan GA<sub>3</sub> 300 ppm meningkatkan ukuran diameter dan tebal buah secara signifikan. Aplikasi ekstrak dan GA<sub>3</sub> pada fase bunga kuncup menghasilkan perentase keberhasilan partenokarpi paling tinggi.

**Kata kunci :** *Eceng gondok, fase bunga, giberelin, mentimun, partenokarpi*

### ABSTRACT

This research aims to examine the ability of water hyacinth root extract and the difference in time of application on parthenocarpic cucumber (*Cucumis sativus*) fruit development. This research used a completely randomized factorial design. The first factor was the concentration of water hyacinth root extract (A0 = 0 g/L, A1 = 100 g/L, A2 = 200 g/L, A3 = 300 g/L dan A4 = 300 pm GA<sub>3</sub>). The second factor was the time difference of application (B1 = at pre-anthesis and B2 = at anthesis). The parameters were number of seeds, seed weight, percentage of parthenocarpic induction, fruit length, fruit weight, fruit diameter and fruit thickness. The data were analyzed by variance analysis and continued by Duncan's Multiple Range Test. The results showed that water hyacinth root extract and 300 ppm GA<sub>3</sub> decreased number and weight of the seeds. Fruit diameter and thickness were increased by 300 g/L root extract and 300 ppm GA<sub>3</sub>. Application of the extract and GA<sub>3</sub> at pre-anthesis increased the highest percentage of parthenocarpic fruit development.

**Keywords:** *Cucumber, flowering phase, gibberellin, parthenocarp, water hyacinth*

### PENDAHULUAN

Mentimun (*Cucumis sativa* L.) merupakan tanaman sayuran yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Buah mentimun kaya akan kandungan gizi seperti protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin A, B1, B2, B6, C, air, kalium dan natrium (Ishak *et al.*, 2019). Buah mentimun yang dimanfaatkan dalam industri pangan, kosmetik dan obat-obatan, sebelum diproses dan diolah dalam mesin dilakukan pemisahan biji terlebih dahulu. Pembuangan biji sebelum pengolahan memerlukan waktu dan tenaga kerja yang lebih banyak, sementara apabila biji yang tidak dipisah dari buah akan menghambat kerja mesin dan dapat menimbulkan kerusakan. Usaha yang dapat dilakukan untuk menghilangkan biji dalam buah mentimun adalah pembentukan buah partenokarpi melalui induksi kuncup bunga dengan penyemprotan hormon tumbuh. Partenokarpi adalah pembentukan buah pada tanaman tanpa melalui proses penyerbukan, sehingga buah yang dihasilkan tidak memiliki biji (Pardal, 2014).

**D. Dinarkandi, B. A. Kristanto, Karno; Induksi Partenokarpi pada Mentimun (*Cucumis sativus*) dengan Aplikasi Giberelin Alami Ekstrak Akar Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)..(Hal. 633 - 642)**

Hormon giberelin ( $GA_3$ ) berperan dalam mencegah proses penyerbukan bunga dan membantu perkembangan buah. Hormon giberelin membentuk buah tanpa biji dengan cara mencegah buluh serbuk sari sampai ke celah mikropil sehingga sel telur tidak akan bertemu sel benang sari (polen) sehingga tidak terjadi penyerbukan dan bunga tidak menghasilkan embrio (Permatasari *et al.*, 2016). Eceng gondok adalah tumbuhan gulma air yang memiliki potensi sebagai sumber giberelin. Ekstrak akar eceng gondok dilaporkan memiliki kandungan hormon giberelin masing-masing sebesar 2995,50 ppm (Ummah dan Rahayu, 2019) dan ekstrak daun eceng gondok memiliki kandungan giberelin sebesar 141,55 ppm (Sodiq *et al.*, 2019).

Berdasarkan kandungan giberelin, ekstrak akar eceng gondok dapat dimanfaatkan sebagai sumber hormon giberelin. Pemanfaatan eceng gondok sebagai sumber hormon giberelin sekaligus merupakan tindakan pengendalian gulma di perairan. Penelitian Windarti dan Sopandi (2018) menunjukkan bahwa giberelin alami dari sari akar eceng gondok pada konsentrasi tertinggi yaitu 75 g/L meningkatkan hasil panen dan menurunkan jumlah biji per buah pada tanaman cabai dibanding 25 dan 50 g/L dan penelitian Alvitarsari dan Sopandi (2019) yang menunjukkan bahwa giberelin alami dari sari akar eceng gondok pada perlakuan konsentrasi tertinggi yaitu 150 g/L menghasilkan buah terung dengan jumlah biji paling sedikit yaitu 561 biji dibanding 50 dan 100 g/L.

Induksi partenokarpi adalah usaha mengurangi jumlah biji dalam buah sekaligus mendukung perkembangan buah dengan hormon giberelin, sehingga harus diperhatikan waktu aplikasi hormon yang tepat. Penelitian Falah *et al.* (2019) menghasilkan interaksi antara konsentrasi hormon giberelin tertinggi yaitu 1.500 ppm dengan waktu aplikasi *pre-anthesis* menghasilkan buah *zucchini* tanpa biji dibanding 500 dan 1000 ppm, sementara penelitian Hassan dan Miyajima (2019) menunjukkan bahwa aplikasi hormon giberelin konsentrasi tertinggi yaitu 200 ppm pada saat bunga mekar pada tanaman labu lonjong (*Trichisanthes dioica* Roxb.) membentuk buah dengan jumlah biji paling sedikit yaitu 5 biji dibanding 25, 50, dan 100 ppm.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh konsentrasi ekstrak akar eceng gondok dan perbedaan waktu aplikasi ekstrak akar eceng gondok terhadap pembentukan buah partenokarpi pada mentimun (*Cucumis sativus*).

## MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan pada 22 Juni – 24 September 2021 di Greenhouse Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang dan di Gedawang, Semarang.

### Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih mentimun, tanah, pupuk kandang, pupuk urea, pupuk SP-36, pupuk KCl, akar eceng gondok, etanol,  $GA_3$ , polybag ukuran 40 x 40 cm, serta plastik sungkup. Alat yang digunakan yaitu sekop, ajir, blender, alat suntik, mika bening dan benang, penggaris serta timbangan.

### Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 5 x 2 dengan 4 kali ulangan. Faktor pertama yaitu konsentrasi ekstrak akar eceng gondok terdiri dari 5 taraf yaitu A0 = konsentrasi 0 g/L (kontrol), A1 = konsentrasi 100 g/L, A2 = konsentrasi 200 g/L, A3 = konsentrasi 300 g/L, A4 = konsentrasi giberelin sintetis ( $GA_3$ ) 300 ppm sebagai kontrol positif. Faktor kedua yaitu perbedaan waktu aplikasi ekstrak akar eceng gondok terdiri dari 2 waktu aplikasi, yaitu B1= bunga kuncup, B2 = bunga mekar.

### Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan. Media tanam dibuat dengan tanah yang dicampur 600 g pupuk kandang sapi pada setiap polybag ukuran 40 cm x 40 cm. Pindah tanam dilakukan seminggu setelah penyemaian. Penanaman dilakukan dengan menanam 1 benih setiap polybag. Tahap pemupukan menggunakan pupuk urea, SP-36 dan KCl masing-masing sebesar 3 g, 1,5 g dan 3 g tiap polybag diberikan pada tanaman pada umur 14 hari. Tahap pembuatan ekstrak akar eceng gondok diawali dengan pemilihan akar eceng gondok yang masih segar dan tidak busuk. Akar eceng gondok yang sudah dipilih kemudian dibersihkan dan dijemur selama 3 hari. Setelah kering, akar acang gondok dijadikan serbuk dan dibagi menjadi seberat 100 g, 200 g dan 300 g. Serbuk yang sudah terbagi masing-masing dilarutkan dengan 10 ml etanol, kemudian didiamkan selama 2 menit dan diperas lalu dicampurkan ke dalam aquades hingga volume larutan sebesar 1 L, sehingga diperoleh konsentrasi 100, 200 dan 300 g/L. Tahap aplikasi ekstrak akar eceng gondok dan  $GA_3$  dilakukan pada waktu berbeda sesuai perlakuan. Bunga kuncup dan bunga mekar tanaman

mentimun disemprot giberelin alami dari ekstrak akar eceng gondok dan GA<sub>3</sub> 300 ppm sebanyak 3 ml per bunga, kemudian bunga disungkup dan diberi label perlakuan dan tanggal. Tanaman mentimun dirawat hingga kurang lebih 3 bulan. Buah mentimun dipanen pada 7 hari setelah bunga mekar.

### Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian yaitu (1) berat buah, (2) panjang buah, (3) diameter buah, (4) tebal daging buah, (5) jumlah biji, dihitung dengan cara memisahkan seluruh biji dari buah yang sudah dipanen, (6) berat biji, (7) persentase keberhasilan partenokarpi, dihitung dengan rumus 100 dikurangi biji yang terbentuk pada buah partenokarpi dibagi jumlah biji buah kontrol dikalikan 100%.

Keberhasilan partenokarpi =  $100 - [(Jumlah\ biji\ buah\ partenokarpi / Jumlah\ biji\ buah\ kontrol) \times 100\%]$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jumlah Biji

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 1. menunjukkan bahwa ekstrak akar eceng gondok dan GA<sub>3</sub> 300 ppm berhasil menurunkan jumlah biji di dalam mentimun. Pengaplikasian ekstrak akar eceng gondok dan GA<sub>3</sub> 300 ppm pada fase bunga mekar menghasilkan buah dengan jumlah biji lebih banyak dan berbeda nyata dengan jumlah biji di dalam buah yang diaplikasikan hormon pada fase bunga kuncup.

Tabel 1. Jumlah Biji Mentimun

Perlakuan Waktu Aplikasi	Konsentrasi Ekstrak Akar Eceng Gondok dan GA <sub>3</sub>					Rata-rata
	0 g/L	100 g/L	200 g/L	300 g/L	GA <sub>3</sub> 300 ppm	
	----- biji -----					
Bunga Kuncup	165,71	1,17	1,67	0,69	1,58	34,06 <sup>b</sup>
Bunga Mekar	168,50	11,41	11,25	9,50	9,08	41,95 <sup>a</sup>
Rata-rata	167,10 <sup>a</sup>	6,29 <sup>b</sup>	6,21 <sup>b</sup>	5,09 <sup>b</sup>	5,33 <sup>b</sup>	

Superskrip yang berbeda pada kolom rata-rata atau baris rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )

Aplikasi ekstrak akar eceng gondok berhasil mengurangi jumlah biji dalam buah mentimun. Akar eceng gondok merupakan salah satu tumbuhan sumber hormon giberelin sehingga usaha induksi partenokarpi dapat memanfaatkan ekstrak akar eceng gondok sebagai pengganti hormon giberelin sintesis dalam mengurangi jumlah biji buah partenokarpi. Sesuai penelitian Ummah dan Rahayu (2019) yang berhasil mendeteksi kandungan giberelin pada akar eceng gondok sebesar 2995,50 ppm. Alvitarsari dan Sopandi (2019) menyatakan bahwa aplikasi ekstrak akar eceng gondok mampu membentuk buah partenokarpi dengan menurunkan jumlah biji di dalam buah.

Jumlah biji dalam buah lebih banyak ditemukan di dalam buah dengan aplikasi hormon pada saat fase bunga mekar. Keadaan bunga yang sudah mekar sebelum diaplikasikan hormon memiliki kemungkinan sudah diserbuki sehingga masih ada biji yang terbentuk di dalam buah. Hal tersebut didukung oleh hasil penelitian Falah *et al.* (2019) yang membuktikan bahwa buah partenokarpi yang diaplikasikan GA<sub>3</sub> pada fase bunga kuncup memiliki jumlah biji yang lebih sedikit dari buah yang diberi GA<sub>3</sub> pada fase bunga mekar.

### Berat Biji

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 2. menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak akar eceng gondok dan GA<sub>3</sub> 300 ppm dapat menurunkan berat biji dalam buah mentimun. Waktu aplikasi ekstrak akar eceng gondok dan GA<sub>3</sub> 300 ppm tidak berpengaruh nyata terhadap berat biji mentimun.

Tabel 2. Berat Biji Mentimun

Perlakuan Waktu Aplikasi	Konsentrasi Ekstrak Akar Eceng Gondok dan GA <sub>3</sub>					Rata-rata
	0 g/L	100 g/L	200 g/L	300 g/L	GA <sub>3</sub> 300 ppm	
	----- mg -----					
Bunga Kuncup	13636,46	3,13	3,33	2,50	2,50	2729,58
Bunga Mekar	13422,08	110,83	120,00	57,50	253,33	2792,25
Rata-rata	13529,27 <sup>a</sup>	56,98 <sup>b</sup>	61,67 <sup>b</sup>	30,00 <sup>b</sup>	127,92 <sup>b</sup>	

Superskrip yang berbeda pada baris rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )

Berat biji pada buah mentimun partenokarpi berhasil menurun dengan aplikasi ekstrak akar eceng gondok dan GA<sub>3</sub>. Hal tersebut membuktikan bahwa kandungan giberelin dalam ekstrak akar eceng gondok berhasil mengurangi berat biji yang terbentuk di dalam buah partenokarpi. Hasil penelitian Andriani (2020) menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak akar eceng gondok mampu menurunkan bobot biji di dalam tanaman secara signifikan pada konsentrasi 75, 150 dan 225 g/L ekstrak akar eceng gondok. Biji yang terbentuk di dalam buah mentimun partenokarpi berupa biji yang tidak normal, yaitu biji berukuran lebih kecil dan teksturnya lebih lunak dari biji yang terbentuk secara normal (Ilustrasi 1). Rizky *et al.* (2021) menyatakan bahwa hormon giberelin yang diaplikasikan pada bunga menyebabkan terjadinya gangguan pada saat proses pembentukan biji, sehingga biji buah yang terbentuk menjadi lebih kecil dan lunak.



Keterangan : a. Biji normal dari buah kontrol, b. Biji buah partenokarpi (kecil dan keras), c. Biji buah partenokarpi (kecil dan lunak).

Buah mentimun dengan waktu aplikasi hormon pada fase bunga mekar menghasilkan biji yang lebih banyak dari waktu aplikasi fase kuncup. Hal tersebut diduga disebabkan oleh penyerbukan yang sempat terjadi sebelum aplikasi hormon. Biji yang terbentuk pada buah dengan waktu aplikasi fase bunga mekar tidak sebanyak perlakuan kontrol, namun karena terjadi penyerbukan sebelum aplikasi hormon biji yang terbentuk masih lebih banyak dari buah dengan waktu aplikasi hormon fase bunga kuncup. Sesuai dengan hasil penelitian Gambetta *et al.* (2013) bahwa aplikasi GA<sub>3</sub> pada fase penyerbukan dapat mengurangi jumlah biji namun tidak menghilangkan biji sepenuhnya.

#### Persentase Keberhasilan Partenokarpi

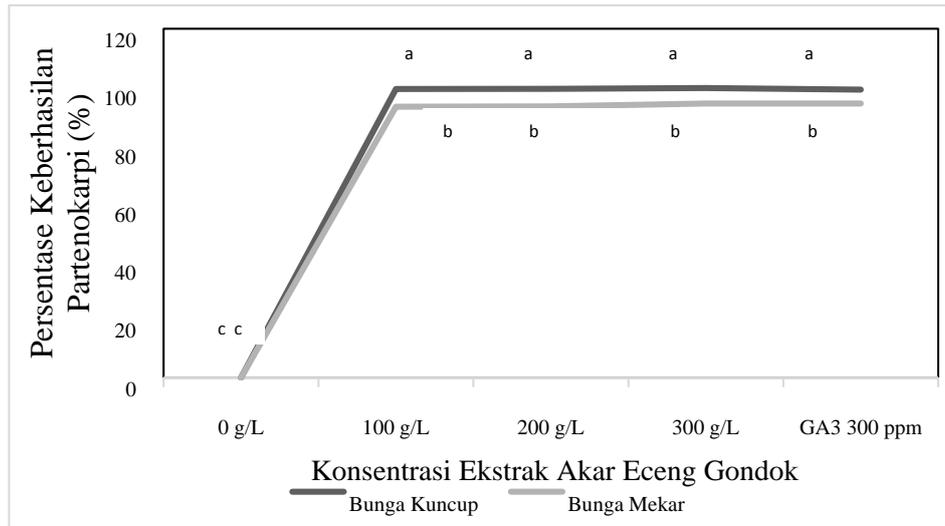
Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 3. menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak akar eceng gondok dan hormon GA<sub>3</sub> berhasil meningkatkan keberhasilan partenokarpi. Perlakuan aplikasi hormon giberelin pada fase bunga kuncup memiliki tingkat keberhasilan yang lebih tinggi dari aplikasi pada fase bunga mekar.

Tabel 3. Persentase Keberhasilan Partenokarpi Mentimun

Perlakuan Waktu Aplikasi	Konsentrasi Ekstrak Akar Eceng Gondok dan GA <sub>3</sub>					Rata-rata
	0 g/L	100 g/L	200 g/L	300 g/L	GA <sub>3</sub> 300 ppm	
	----- % -----					
Bunga Kuncup	0,00 <sup>c</sup>	99,28 <sup>a</sup>	99,30 <sup>a</sup>	99,57 <sup>a</sup>	99,06 <sup>a</sup>	79,44 <sup>a</sup>
Bunga Mekar	0,00 <sup>c</sup>	93,19 <sup>b</sup>	93,30 <sup>b</sup>	94,29 <sup>b</sup>	94,29 <sup>b</sup>	75,01 <sup>b</sup>
Rata-rata	0,00 <sup>b</sup>	96,24 <sup>a</sup>	96,30 <sup>a</sup>	96,93 <sup>a</sup>	96,68 <sup>a</sup>	

Superskrip yang berbeda pada matriks interaksi menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

Aplikasi hormon giberelin pada bunga mentimun baik dari ekstrak akar eceng gondok maupun berupa GA<sub>3</sub> berhasil menghasilkan buah partenokarpi dengan persentase keberhasilan yang tinggi. Aplikasi ekstrak eceng gondok pada persentase keberhasilan partenokarpi buah mentimun menunjukkan bahwa terdapat hormon giberelin pada akar eceng gondok. Kandungan hormon giberelin dari ekstrak akar eceng gondok berhasil menggantikan proses penyerbukan dan menghasilkan buah partenokarpi. Singh (2020) berpendapat bahwa akar tanaman eceng gondok memiliki kandungan hormon giberelin yang mampu mendukung pertumbuhan tanaman. Persentase keberhasilan partenokarpi berhubungan erat dengan penurunan jumlah biji yang disebabkan oleh kandungan giberelin ekstrak akar eceng gondok yang berperan dalam pembentukan buah tanpa biji. Hasil penelitian Windarti dan Sopandi (2018) menunjukkan bahwa terjadi penurunan jumlah biji secara signifikan pada buah yang diaplikasikan ekstrak akar eceng gondok pada berbagai konsentrasi.



Ilustrasi 2. Grafik Interaksi Konsentrasi Ekstrak Akar Eceng Gondok dan GA<sub>3</sub> dengan Waktu Aplikasi

Indikator keberhasilan pembentukan buah partenokarpi dihitung dari jumlah biji yang terbentuk pada buah partenokarpi dibandingkan dengan buah normal yang mengalami penyerbukan. Semakin berkurang biji yang dihasilkan, maka semakin tinggi tingkat keberhasilan partenokarpi. Wulandari *et al.* (2014) menyatakan bahwa buah dengan jumlah biji paling sedikit merupakan indikator terjadinya buah partenokarpi. Bunga yang diaplikasikan ekstrak akar eceng gondok berbagai konsentrasi dan GA<sub>3</sub> 300 ppm mampu menghasilkan buah partenokarpi dengan tingkat keberhasilan lebih dari 90%. Hormon giberelin dari ekstrak akar eceng gondok yang diaplikasikan pada bunga mengganggu pertumbuhan ovul dan mengakibatkan gagalnya pembentukan biji karena serbuk sari gugur sebelum terbentuk biji. Makhliza *et al.* (2014) menyatakan bahwa embrio akan berhenti berkembang karena pengaruh dari aplikasi giberelin secara eksogen yang menghambat proses pertumbuhan bakal biji.

### Panjang Buah

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 4, terdapat peningkatan panjang buah secara signifikan pada buah hasil aplikasi ekstrak akar eceng gondok konsentrasi 300 g/L dan aplikasi GA<sub>3</sub> 300 ppm. Aplikasi hormon pada fase bunga mekar dan bunga kuncup tidak berpengaruh nyata terhadap panjang buah mentimun.

Tabel 4. Panjang Buah Mentimun

Perlakuan Waktu Aplikasi	Konsentrasi Ekstrak Akar Eceng Gondok dan GA <sub>3</sub>					Rata-rata
	0 g/L	100 g/L	200 g/L	300 g/L	GA <sub>3</sub> 300 ppm	
	----- cm -----					
Bunga Kuncup	16,73	15,77	16,39	17,33	18,10	16,87
Bunga Mekar	16,33	15,46	16,88	16,50	17,91	16,62
Rata-rata	16,53 <sup>bc</sup>	15,61 <sup>c</sup>	16,63 <sup>bc</sup>	16,92 <sup>ab</sup>	18,00 <sup>a</sup>	

Superskrip yang berbeda pada baris rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )

Ekstrak akar eceng gondok mampu menghasilkan buah entimun partenokapi, namun tidak berpengaruh pada panjang buah. Panjang buah hasil aplikasi ekstrak akar eceng gondok sebesar 200 dan 300 g/L tidak berbeda nyata dengan panjang buah kontrol. Hal tersebut diduga karena konsentrasi ekstrak yang kurang tinggi sehingga kemampuannya dalam meningkatkan panjang buah partenokarpi masih kurang dari giberelin sintesis yang digunakan sebagai perlakuan kontrol positif. Pujiastuti *et al.* (2020) menyatakan bahwa hasil pertumbuhan tanaman yang diaplikasikan zat pengatur tumbuh alami tidak lebih besar dari hasil aplikasi hormon giberelin sintesis. Buah partenokarpi yang tidak mengalami penyerbukan alami membutuhkan hormon giberelin yang lebih tinggi agar tetap dapat menghasilkan buah dan memaksimalkan penambahan panjang buah timun.

**D. Dinarkandi, B. A. Kristanto, Karno; Induksi Partenokarpi pada Mentimun (*Cucumis sativus*) dengan Aplikasi Giberelin Alami Ekstrak Akar Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)..(Hal. 633 - 642)**

Ulya *et al.* (2020) menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi giberelin dapat mendukung perkembangan buah secara maksimal, sehingga bunga tetap menghasilkan buah walaupun tidak mengalami penyerbukan.

Perlakuan aplikasi berbagai konsentrasi ekstrak akar eceng gondok dan GA<sub>3</sub> 300 ppm pada fase bunga kuncup dan bunga mekar tidak berpengaruh nyata pada pemanjangan buah. Fase bunga kuncup sampai bunga mekar merupakan waktu dimana sintesis giberelin dan pembelahan sel di ovarium dimulai, sehingga dengan mengaplikasikan giberelin eksogen pada kedua fase tersebut maka pembelahan sel akan berjalan dengan optimal dan dapat menghasilkan efek yang sama dalam pemanjangan buah. Sesuai dengan pernyataan Mesejo *et al.* (2016) bahwa sintesis giberelin di dinding ovarium dimulai dari fase bunga kuncup dimana gen biosintesis giberelin diregulasi sejak fase bunga kuncup dan terus berjalan hingga fase bunga mekar.

### Berat Buah

Hasil penelitian pada Tabel 5. menunjukkan variasi konsentrasi ekstrak akar eceng gondok meningkatkan berat buah partenokarpi secara signifikan namun tidak dapat mengungguli berat buah kontrol, sementara berat buah hasil aplikasi GA<sub>3</sub> 300 ppm tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Perbedaan waktu aplikasi hormon giberelin memberikan pengaruh nyata terhadap berat buah.

Tabel 5. Berat Buah Mentimun

Perlakuan Waktu Aplikasi	Konsentrasi Ekstrak Akar Eceng Gondok dan GA <sub>3</sub>					Rata-rata
	0 g/L	100 g/L	200 g/L	300 g/L	GA <sub>3</sub> 300 ppm	
	----- g -----					
Bunga Kuncup	248,54	155,19	156,83	198,67	219,17	195,68 <sup>b</sup>
Bunga Mekar	231,96	187,17	218,25	216,83	234,17	217,68 <sup>a</sup>
Rata-rata	240,25 <sup>a</sup>	171,18 <sup>d</sup>	187,54 <sup>cd</sup>	207,75 <sup>bc</sup>	226,67 <sup>ab</sup>	

Superskrip yang berbeda pada kolom rata-rata atau baris rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )

Aplikasi ekstrak akar eceng gondok pada buah partenokarpi menghasilkan buah dengan bobot yang tidak lebih tinggi dari buah kontrol, diduga karena kondisi buah partenokarpi yang tidak membentuk biji dan kemunculan rongga di bagian tengah buah sehingga berat buah menurun. Hormon giberelin dalam ekstrak akar eceng gondok menyebabkan biji tidak terbentuk sempurna sehingga berat buah kontrol lebih tinggi dari buah partenokarpi. Sesuai dengan pernyataan Mulyani dan Waluyo (2020) bahwa penambahan jumlah biji berpengaruh terhadap penambahan berat buah karena berat buah memiliki korelasi positif terhadap berat biji per tanaman. Buah mentimun perlakuan kontrol memiliki bobot buah yang tidak berbeda nyata dengan buah mentimun perlakuan konsentrasi GA<sub>3</sub> 300 ppm karena biji yang terbentuk di dalam buah mentimun kontrol mempengaruhi penambahan berat buah. Zain *et al.* (2015) menyatakan bahwa bunga-bunga yang diaplikasikan hormon giberelin mampu menghasilkan buah, namun buah yang dihasilkan memiliki bobot yang relatif kecil yang disebabkan oleh tidak terbentuknya biji pada buah.

Buah mentimun dengan waktu aplikasi ekstrak akar eceng gondok dan GA<sub>3</sub> pada fase bunga mekar menghasilkan berat yang berbeda nyata dengan berat buah mentimun dengan waktu aplikasi fase bunga kuncup. Waktu aplikasi pada fase bunga mekar memunculkan kemungkinan buah sudah sempat mengalami penyerbukan sebelum waktu aplikasi dan penyungkupan sehingga masih ditemukan biji di dalam buah. Tidak adanya biji di dalam buah partenokarpi menyebabkan rendahnya berat buah dibandingkan dengan berat buah hasil penyerbukan. Asmoshtagi dan Shashsavar (2013) menyatakan bahwa berat biji merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap bobot buah, sehingga buah tanpa biji perlu konsentrasi perlakuan giberelin lebih tinggi untuk mendapatkan hasil maksimal. Penurunan bobot buah juga dipengaruhi oleh terbentuknya rongga pada lapisan endokarpi buah dengan aplikasi hormon pada fase bunga kuncup.

### Diameter Buah

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 6. menunjukkan aplikasi GA<sub>3</sub> 300 ppm berhasil meningkatkan diameter buah mentimun, namun aplikasi ekstrak akar eceng gondok tidak berpengaruh pada penambahan ukuran diameter buah. Aplikasi hormon giberelin pada fase berbeda tidak memberikan pengaruh nyata pada diameter buah

Tabel 6. Diameter Buah Mentimun

Perlakuan Waktu Aplikasi	Konsentrasi Ekstrak Akar Eceng Gondok dan GA <sub>3</sub>					Rata-rata
	0 g/L	100 g/L	200 g/L	300 g/L	GA <sub>3</sub> 300 ppm	
	----- cm -----					
Bunga Kuncup	5,02	4,30	4,23	5,14	5,58	4,86
Bunga Mekar	4,96	4,30	4,50	4,94	5,40	4,84
Rata-rata	4,99 <sup>b</sup>	4,35 <sup>c</sup>	4,37 <sup>c</sup>	5,04 <sup>b</sup>	5,49 <sup>a</sup>	

Superskrip yang berbeda pada baris rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )

Buah mentimun hasil aplikasi ekstrak eceng gondok tidak menunjukkan peningkatan diameter diduga karena kandungan hormon giberelin pada ekstrak akar eceng gondok masih belum cukup untuk meningkatkan panjang diameter buah. Emilda (2020) menyatakan bahwa tingkat keberhasilan zat pengatur tumbuh alami dari tumbuh-tumbuhan belum optimal dalam menunjang pertumbuhan tanaman karena kandungan zat pengatur tumbuh pada satu bahan hayati dapat ditemukan dengan kandungan yang berbeda-beda, namun masih berpotensi untuk dikembangkan dengan menambahkan informasi yang lebih akurat tentang kadar zat pengatur tumbuh masing-masing tumbuhan. Hormon giberelin dalam buah membantu peningkatan diameter buah sehingga buah hasil aplikasi hormon GA<sub>3</sub> 300 ppm memiliki diameter buah yang paling besar. Sesuai pendapat Dos Santos *et al.* (2019) bahwa hormon GA<sub>3</sub> yang diaplikasikan untuk menggantikan penyerbukan alami menghasilkan diameter buah yang lebih besar karena peningkatan pembelahan sel dan ekspansi di mesokarp. Terbentuk rongga di bagian tengah buah mentimun partenokarpi yang disebabkan oleh tidak berkembangnya ovul karena buah tidak mengalami penyerbukan, yang diikuti oleh tidak terbentuknya biji di dalam buah.

Perbedaan waktu aplikasi hormon giberelin tidak menghasilkan pengaruh yang nyata pada diameter buah mentimun. Aplikasi hormon giberelin baik pada fase bunga kuncup dan bunga mekar memiliki ukuran diameter buah yang tidak berbeda nyata pada tiap variasi konsentrasi ekstrak akar eceng gondok dan GA<sub>3</sub> 300 ppm. Fase bunga kuncup sampai bunga mekar merupakan waktu dimana sel dalam ovarium secara aktif membelah, sehingga pengaplikasian hormon giberelin pada kedua fase tersebut sama-sama membantu kelanjutan pembentukan buah. Klap *et al.* (2017) mengemukakan bahwa sel pada ovarium akan berhenti membelah setelah bunga mekar dan hanya akan melanjutkan perkembangan apabila penyerbukan berhasil dilakukan.

### Tebal Buah

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 7. ketebalan buah mentimun dengan aplikasi ekstrak akar eceng gondok 300 g/L dan GA<sub>3</sub> 300 ppm mengalami peningkatan secara signifikan, sementara ekstrak akar eceng gondok konsentrasi 100 dan 200 g/L tidak berpengaruh terhadap peningkatan ketebalan buah. Buah hasil aplikasi GA<sub>3</sub> 300 ppm memiliki ketebalan yang paling besar di antara perlakuan lainnya. Perbedaan waktu aplikasi hormon giberelin tidak memberikan pengaruh nyata pada ketebalan buah mentimun.

Tabel 7. Tebal Buah Mentimun

Perlakuan Waktu Aplikasi	Konsentrasi Ekstrak Akar Eceng Gondok dan GA <sub>3</sub>					Rata-rata
	0 g/L	100 g/L	200 g/L	300 g/L	GA <sub>3</sub> 300 ppm	
	----- cm -----					
Bunga Kuncup	1,44	1,12	1,28	1,50	1,57	1,38
Bunga Mekar	1,48	1,29	1,28	1,47	1,59	1,42
Rata-rata	1,458 <sup>b</sup>	1,204 <sup>c</sup>	1,275 <sup>c</sup>	1,483 <sup>b</sup>	1,579 <sup>a</sup>	

Superskrip yang berbeda pada kolom atau baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )

Ketebalan buah merupakan indikator dari berapa banyak daging buah yang dapat dikonsumsi. Hormon giberelin yang diaplikasikan pada bunga mentimun berkontribusi dalam proses pemanjangan sel yang mempengaruhi ketebalan buah yang terbentuk sehingga tebal buah hasil aplikasi hormon giberelin lebih besar dari buah tanpa aplikasi hormon giberelin eksogen. Hal ini didukung oleh pernyataan Deninta *et al.* (2020) bahwa hormon giberelin dengan dosis tepat yang

**D. Dinarkandi, B. A. Kristanto, Karno;** *Induksi Partenokarpi pada Mentimun (Cucumis sativus) dengan Aplikasi Giberelin Alami Ekstrak Akar Eceng Gondok (Eichhornia crassipes)..(Hal. 633 - 642)*

diaplikasikan pada buah partenokarpi mampu menghasilkan daging buah partenokarpi yang lebih tebal dari buah perlakuan kontrol. Aplikasi ekstrak akar eceng gondok dengan berbagai konsentrasi belum mampu untuk meningkatkan tebal daging buah partenokarpi. Hormon giberelin dari perlakuan eceng gondok konsentrasi 100 dan 200 g/L belum cukup untuk menggantikan peran pembentukan biji dalam mendukung perkembangan buah. Sesuai dengan pernyataan Aryaningsih *et al.* (2021) bahwa aktivasi sintesis fitohormon selama proses pembentukan biji pada buah disertai dengan aktivasi sintesis fitohormon yang menyebabkan translokasi metabolit dalam buah menjadi lebih intensif sehingga ukuran buah yang mengalami penyerbukan menjadi lebih besar.

Bakal buah yang tidak mengalami penyerbukan memerlukan aplikasi hormon tumbuhan secara eksogen agar buah tetap terbentuk dengan sempurna. Bakal buah mentimun partenokarpi yang diaplikasikan hormon giberelin pada fase bunga kuncup dan bunga mekar sama-sama mampu membentuk buah partenokarpi. Sejalan dengan hasil penelitian Or *et al.* (2020) yang menunjukkan bahwa bunga yang diaplikasikan hormon giberelin dengan dosis yang sama baik pada fase bunga kuncup atau mekar menghasilkan ukuran buah yang tidak berbeda nyata.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian induksi partenokarpi pada mentimun dengan aplikasi giberelin alami ekstrak akar eceng gondok, dapat disimpulkan bahwa aplikasi ekstrak akar eceng gondok dan GA<sub>3</sub> 300 ppm efektif menurunkan jumlah biji dan berat biji. Waktu aplikasi hormon pada fase bunga kuncup menghasilkan persentase keberhasilan partenokarpi yang lebih tinggi dari waktu aplikasi pada fase bunga mekar. Ekstrak akar eceng gondok 300 g/L dan GA<sub>3</sub> 300 ppm meningkatkan panjang buah secara signifikan. Perbedaan waktu aplikasi hormon giberelin memberikan pengaruh nyata terhadap berat buah. Aplikasi ekstrak akar eceng gondok 300 g/L dan GA<sub>3</sub> 300 ppm meningkatkan ukuran diameter dan tebal buah secara signifikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alvitasari, F. & Sopandi, T. (2019). Karakteristik buah dan biji terong (*Solanum melongena*. L var. Kenari) setelah diberi ekstrak air akar eceng gondok (*Eichhornia crassipes*). *STIGMA: Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Unipa*, 12(2), 71-81.
- Andriani, V. (2020). Potensi ekstrak akar eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap buah dan biji cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) *J. Simbiosis*, 9 (1) : 12-21.
- Aryaningsih, N. N., Mayadewi, N. N. A., & Dharma, D. I. P. (2021). Aplikasi asam giberelin (GA) alami dari ekstrak rebuffering untuk meningkatkan kualitas buah tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Agrotrop : Journal on Agriculture Science*, 11(1), 30-39.
- Aslmoshtaghi, E. & Shamsavar, A. (2013). Study on the induction of seedless loquat. *Thai. J. of Agricultural Science*, 46(1), 53-57.
- Deninta, N., Kusumiyati, K. Kusumiyati, & Mubarak, S. (2020). Respons hasil dan kualitas hasil *unpollinated tomat beef* kultivar Umagna terhadap jenis dan konsentrasi ZPT (GA3 dan 4-CPA) di dataran medium. *Jurnal Agrikultura*, 31(1), 9-14.
- Dos Santos, R.C., Nietzsche, S., Pereira, M. C. T., Ribeiro, L. M., Mercadante-Simões, M. O., & Dos Santos, B. H. C. (2019). Atemoya fruit development and cytological aspects of GA 3-induced growth and parthenocarpy. *Journal Protoplasma*, 256(5), 1345-1360.
- Emilda, E. (2020). Potensi bahan-bahan hayati sebagai sumber zat pengatur tumbuh (zpt) alami. *Jurnal Agroristek*, 3(2), 64-72.
- Falah, R. N., Hamdani, J. S., & Kusumiyati, K. (2019). Induksi partenokarpi dengan GA3 pada zucchini (*Cucurbita pepo* L). *Kultivasi*, 18(3), 983-988.
- Gambetta, G., Gravina, A., Fasiolo, C., Fornero, C., Galiger, S., Inzaurrealde, C., & Rey, F. (2013). Self-incompatibility, parthenocarpy and reduction of seed presence in 'Afourer' mandarin. *Journal Scientia Horticulturae*, 164(1), 183-188.

- Grumet, R., & Colle M. (2016). Genomic Analysis of Cucurbit Fruit Growth. Genetics and genomics of Cucurbitaceae. Cham: Springer.
- Hassan, J., & Miyajima, I. (2019). Induction of parthenocarpy in pointed gourd (*Trichosanthes dioica* Roxb.) by application of plant growth regulators. *Journal of Horticulture and Plant Research*, 8(1), 12-21.
- Ishak, I., Dahria, M., & Gunawan, R. (2019). Penerapan metode Dempster-Shafer mendiagnosa penyakit mentimun. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD*, 2(1), 76-83.
- Klap, C., Yeshayahou, E., Bolger, A. M., Arazi, T., Gupta, S. K., Shabtai, S., Usadel, B., Salts, Y., & Barg, R. (2017). Tomato facultative parthenocarpy results from SI AGAMOUS-LIKE 6 loss of function. *Plant Biotechnology Journal*, 15(5), 634-647.
- Makhliza, Z., Sitepu, T., Ezra, F., & Haryati, H. (2014). Respons pertumbuhan dan produksi tanaman semangka (*Citrullus vulgaris* Schard.) terhadap pemberian giberelin dan pupuk TSP. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 2(4), 1654-1660.
- Mesejo, C., Yuste, R., Reig, C., Martínez-Fuentes, A., Iglesias, D. J., Muñoz-Fambuena, N., Bermejo, A., Germanà, M. A., Primo-Millo, E., & Agustí, M. (2016). Gibberellin reactivates and maintains ovary-wall cell division causing fruit set in parthenocarpic Citrus species. *Journal of Plant Science*, 247(1), 13-24.
- Mulyani, P. T., & Waluyo, B. (2020). Analisis korelasi antara karakter komponen hasil dengan hasil pada beberapa genotipe semangka (*Citrullus lanatus*). *Jurnal Agrosaintek*, 4(1), 41-48.
- Or, E., Oren, O., Halaly-Basha, T., Koilkonda, P., Shi, Z., Zheng, C., & Acheampong, A. K. (2020). Gibberellin induced shot berry formation in cv. Early Sweet is a direct consequence of high fruit set. *Journal of Horticulture Research*, 7(1), 1-12.
- Pardal, S. J., Slamet, S., Purnamaningsih, R., & Lestari, E. G. (2014). Pola insersi partenokarpi, DefH9-iaaM pada galur tomat transgenik. *Jurnal Berita Biologi*, 13(2), 173-179.
- Permatasari, D. A., Rahayu, Y. S., & Ratnasari, E. (2016). Pengaruh pemberian hormon giberelin terhadap pertumbuhan buah secara partenokarpi pada tanaman tomat varietas tombatu F1. *Jurnal Lentera Bio*, 5(1), 25-31.
- Pujiastuti, W., Muryanto, S., & Lestariana, D. S. (2020). Analisa pertumbuhan bibit pepaya (*Carica papaya* L) dengan perlakuan perendaman zat pengatur tumbuh bawang merah dan sintetis. *AGROTECH Research Journal*, 1(1), 19-23.
- Rizky, S. A., Hayati, M., & Rahmawati, M. (2021). Inisiasi pembentukan buah mentimun (*Cucumis sativus* L.) Varietas Mercy F1 secara partenokarpi akibat konsentrasi giberelin dan dosis pupuk kalium. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(3), 1-8.
- Singh, S. (2020). An approach to organic farming using *Eichhornia crassipes* as a phytochemical fertilizer. *Innovative Research on Science, Humanities, Engineering & Management*. New Delhi: Research Foundation of India.
- Sodiq, A. H., Setiawati, M. R., Santosa, D. A., & Widayat, D. (2019). The potency of bio-organic fertilizer containing local microorganism of Cibodas village, Lembang-West Java. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 383(1), 1-8.
- Ulya, P. D., Slamet, W., & Karno, K. (2020). Pertumbuhan dan hasil tanaman cabai keriting (*Capsicum annum* L.) pada konsentrasi dan lama perendaman giberelin yang berbeda. *Journal of Agro Complex*, 4(1), 23-31.

**D. Dinarkandi, B. A. Kristanto, Karno;** *Induksi Partenokarpi pada Mentimun (Cucumis sativus) dengan Aplikasi Giberelin Alami Ekstrak Akar Eceng Gondok (Eichhornia crassipes)..(Hal. 633 - 642)*

Ummah, K., & Rahayu, Y. S. (2019). The effect of gibberellin extracted from *Eichhornia crassipes* root on the viability and duration of hard seed germination. *Journal of Physics: Conference Series*, 1417(1), 1-8.

Wulandari, D. C., Rahayu, Y. S., & Ratnasari, E. (2014). Pengaruh pemberian hormon giberelin terhadap pembentukan buah secara partenokarpi pada tanaman mentimun varietas Mercy. *Jurnal Lentera Bio*, 3(1), 27-32.

Zain, A. R., Basri, Z., & Lapanjang, I. (2015). Pembentukan buah terung (*Solanum melongena* L.) partenokarpi melalui aplikasi berbagai konsentrasi giberelin. *Jurnal Sains dan Teknologi Tadulako*, 4(2), 60-67