

Falah, R.N. · J.S. Hamdani · Kusumiyati

**Induksi partenokarpi dengan GA<sub>3</sub> pada zucchini (*Cucurbita pepo* L)****Parthenocarpy induction by GA<sub>3</sub> on zucchini (*Cucurbita pepo* L)**

Diterima : 9 Juli 2019/Disetujui : 20 Desember 2019 / Dipublikasikan : 31 Desember 2019

©Department of Crop Science, Padjadjaran University

**Abstract.** Parthenocarpy zucchini fruit is produced to be more efficient in processing as food. This experiment aimed to determine the effect of GA<sub>3</sub> application and time of application on parthenocarpy fruit formation in zucchini. The GA<sub>3</sub> treatment was carried out by spraying 0 ppm to pollinated flower; 0 500, 1000, and 1500 ppm to unpollinated flower. GA<sub>3</sub> was applied at pre anthesis and anthesis. This experiment was arranged using Factorial Randomized Block Design (RBD) with three replications. Analysis of variance using the F Test with a confidence level of 95% followed with Tukey at the 5% significance level using Minitab 17. The experimental results showed that the concentration of 1000 ppm applied at pre anthesis were responsive in producing parthenocarpy zucchini fruit.

**Keywords:** Parthenocarpy · GA<sub>3</sub> · Zucchini · Seed number · Concentrate.

**Sari** Buah zucchini partenokarpi dihasilkan agar lebih efisien dalam pengolahan sebagai bahan pangan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi GA<sub>3</sub> dan waktu aplikasi terhadap partenokarpi. Penelitian dilakukan dengan penyemprotan GA<sub>3</sub> pada perlakuan 0 ppm *pollinated*; 0, 500, 1.000, 1.500 ppm *unpollinated*; yang diaplikasikan *pre anthesis* dan *anthesis*. Perlakuan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan tiga ulangan. Analisis varian menggunakan Uji F dengan tingkat kepercayaan 95%. Uji lanjut menggunakan Tukey pada taraf nyata 5%. Perangkat lunak yang digunakan untuk analisis data adalah Minitab 17. Hasil penelitian pada konsentrasi 1.500 ppm dan waktu aplikasi *pre anthesis* responsif dalam induksi

partenokarpi pada buah zucchini.

**Kata Kunci:** Konsentrasi · GA<sub>3</sub> · Partenokarpi · Biji · Zucchini

**Pendahuluan**

Zucchini merupakan salah satu sayuran introduksi dari daerah subtropis dan mampu beradaptasi di wilayah tropis. Zucchini potensial untuk dikembangkan sebagai bahan pangan maupun farmakologi. Menurut Alghasham (2013), zucchini memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder cucurbitacin yang dapat menghambat pertumbuhan sel kanker. Buah zucchini yang dikonsumsi muda selain daging buahnya lembut juga tidak banyak mengandung biji.

Tanaman zucchini masih mengalami beberapa permasalahan dalam proses produksi, antara lain sulitnya proses penyerbukan karena bentuk morfologi bunga betina yang memiliki kelopak bunga lebar menyebabkan sulitnya polinasi dan fertilisasi. Penyerbukan pada tanaman zucchini sangat bergantung pada serangga yang dapat mempengaruhi kuantitas dan kualitas buah zucchini baik ukuran buah maupun bobot buah. Tingginya curah hujan, mengakibatkan polinasi bunga zucchini oleh serangga pada musim hujan berkurang. Dengan demikian, perlu adanya proses polinasi dengan bantuan manusia, bisa juga menggunakan aplikasi GA<sub>3</sub> yang bisa menyebabkan pembentukan buah secara partenokarpi tanpa adanya polinasi dan fertilisasi (Rosmiati *et al.*, 2015). Buah zucchini partenokarpi atau sedikit biji juga memudahkan dalam proses pengolahan.

Partenokarpi yaitu gejala terbentuknya buah tanpa melalui proses fertilisasi. Partenokarpi telah banyak dimanfaatkan untuk peningkatan kualitas dan produktivitas buah, dapat terjadi secara alami atau dengan induksi aplikasi hormon eksogen (Dhaat and Kaur, 2018). Istilah partenokarpi pertama kali diperkenalkan oleh

---

Dikomunikasikan oleh Suseno Amien dan Syariful Mubarak

Risa Nurul Falah<sup>1</sup> · Jajang Sauman<sup>2</sup> · Kusumiyati<sup>2</sup> ·

<sup>1</sup> Balai Besar Pelatihan Pertanian Lembang

<sup>2</sup> Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran

Korespondensi: risanurulfalah82@gmail.com.

Noll pada tahun 1902 untuk menunjukkan peristiwa pembentukan buah tanpa fertilisasi (Sukamto, 2011).

Hasil penelitian Santos *et al.* (2016), aplikasi GA<sub>3</sub> dengan konsentrasi 1.500 ppm efisien untuk menghasilkan buah partenokarpi pada apel custard Gefner, serta dapat menyebabkan peningkatan panjang buah, diameter buah, bobot buah dan memberikan tingkat rata-rata 90% *fruit set*.

Menurut Yasmin (2014), menyatakan bahwa aplikasi GA<sub>3</sub> pada tanaman cabai saat berbunga dan berbuah dengan konsentrasi 100 ppm menunjukkan persentase *fruit set* dan tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan kontrol. Waktu aplikasi GA<sub>3</sub> pada saat berbuah dapat meningkatkan jumlah bunga dan panjang buah (Ouzounidou *et al.*, 2010).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji bagaimana interaksi antara pemberian konsentrasi Giberelin (GA<sub>3</sub>) dan waktu aplikasi terhadap pembentukan buah partenokarpi pada zucchini.

## Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan di *screen house* Balai Besar Pelatihan Pertanian Lembang di Desa Kayuambon, Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat. Ketinggian tempat 1.200 meter di atas permukaan laut dengan ordo tanah Andisol dan kemasaman tanah pH 5,33. Waktu percobaan dilakukan pada bulan Februari sampai dengan April 2019.

Peralatan yang digunakan mulai dari persiapan lahan hingga panen adalah cangkul, selang, gembor, kaleng susu, mulsa plastik hitam perak, penjepit mulsa, tugal, kored, *mini sprayer*, dan turus. Peralatan yang digunakan untuk pengamatan di lapang adalah meteran, timbangan, penggaris, timbangan analitik, alat tulis, pH meter, *thermometer*, *highrometer*, *lux meter*. Peralatan yang digunakan untuk pengamatan di laboratorium diantaranya gelas ukur, pinset, mortar, *magic stirer*, *dry oven*, *fiber extractor*, *refractometer*.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih zucchini varietas hibrida Jacky Z-6, hormon Giberelin (GA<sub>3</sub>) tablet 5 g, pupuk kandang kuda, kompos, pupuk NPK mutiara, fungisida Mankozeb, insektisida Profenofos, alkohol, dan aquades.

Metode penelitian menggunakan metode eksperimen yang dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan tiga ulangan sebagai blok. Perlakuan terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi GA<sub>3</sub> yang terdiri dari lima taraf, yaitu 0 ppm *pollinated* (g<sub>0</sub>), 0 ppm *unpollinated* (g<sub>1</sub>), 500 ppm *unpollinated* (g<sub>2</sub>), 1.000 ppm *unpollinated* (g<sub>3</sub>), dan 1.500 ppm *unpollinated* (g<sub>4</sub>). Faktor kedua adalah waktu aplikasi, yang terdiri dari dua taraf, yaitu sebelum berbunga *pre anthesis* yang diaplikasikan sehari sebelum bunga mekar dan saat bunga mekar *anthesis*. Semua kombinasi perlakuan diulang tiga kali sehingga terdapat 30 plot percobaan.

Aplikasi giberelin pada fase bunga belum mekar (*pre anthesis*) dilakukan dengan cara menyemprotkan GA<sub>3</sub> pada bagian mahkota bunga betina yang masih kuncup, dan bagian tangkai bunga. Penyemprotan bunga dilakukan pada saat sehari sebelum bunga mekar. Setelah penyemprotan dilakukan maka bunga yang telah disemprot ditutup dengan menggunakan plastik. Hal ini untuk menghindari terjadinya penyerbukan silang. Penyemprotan dilakukan saat bunga betina muncul.

Pada fase bunga sedang mekar (*anthesis*), aplikasi hormon giberelin (GA<sub>3</sub>) dilakukan pada bunga betina yang sedang mekar. Kepala putik bunga betina disemprot dengan cara mendekatkan lubang *mini sprayer* yang berisi giberelin pada lubang tabung mahkota dan tangkai bunga betina. Penyemprotan dilakukan pada saat bunga betina mekar. Waktu penyemprotan dimulai pada pukul 07.00 sampai 08.00 WIB, dengan volume GA<sub>3</sub> sebanyak 10 mL untuk setiap tanaman.

Pengaruh konsentrasi GA<sub>3</sub> dan waktu aplikasi terhadap pembentukan buah secara partenokarpi pada tanaman zucchini dianalisis dengan Uji F pada taraf nyata 5%. Jika hasil uji F terdapat pengaruh yang nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji Tukey pada taraf nyata 5%.

Parameter yang diamati sebagai berikut :

- 1) Kandungan GA endogen setelah aplikasi  
Kandungan GA endogen pada tanaman zucchini setelah aplikasi diukur setelah aplikasi GA<sub>3</sub>. Kandungan hormon pemicu tumbuh dianalisis dari ekstrak daun zucchini dengan menggunakan High Performance Liquid Chromatography (HPLC).
- 2) Rasio bunga betina

Dihitung pada saat bunga mulai muncul 42 hari setelah tanam (HST) sampai bunga terakhir muncul 65 HST, kemudian dihitung keseluruhan dengan rumus :

$$\text{Rasio bunga betina} = \frac{\text{Jumlah bunga betina}}{\text{Jumlah bunga jantan}}$$

3) *Fruit set* (%)

Persentase pembentukan buah dihitung dengan cara menghitung perbandingan jumlah bunga yang menjadi buah dengan jumlah bunga yang diaplikasikan GA<sub>3</sub> per tanaman. Dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Fruit Set (\%)} = \frac{\text{bunga betina yang menjadi buah}}{\text{bunga betina yang diaplikasikan GA}_3} \times 100$$

4) Jumlah biji per buah

Dihitung rata-rata jumlah biji per buah pada setiap perlakuan. Pengamatan dilakukan 3 (tiga) kali panen, dengan cara membelah buah zucchini secara melintang dan biji buah diambil menggunakan pinset kemudian bijinya dihitung.

## Hasil dan Pembahasan

**Kandungan GA endogen.** Hasil analisis menunjukkan tidak terdapat interaksi antara konsentrasi GA<sub>3</sub> dan waktu aplikasi terhadap GA endogen, namun secara mandiri perlakuan konsentrasi GA<sub>3</sub> dan waktu aplikasi berpengaruh nyata terhadap GA endogen pada tanaman zucchini (Tabel 1). Persentase GA endogen paling tinggi sebagai respon dari konsentrasi GA<sub>3</sub> 1.000 ppm.

Gubali *et al.* (2017) menyebutkan bahwa adanya penambahan GA<sub>3</sub> menyebabkan terjadinya peningkatan GA endogen pada tanaman sehingga kegiatan diferensiasi sel serta proses pertumbuhan dan perkembangan jaringan meningkat. Pemberian giberelin dapat meningkatkan produktivitas tanaman menjadi lebih tinggi apabila konsentrasinya sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Waktu aplikasi terbaik dalam menambah kandungan GA endogen adalah *pre anthesis*. Persentase GA endogen *pre anthesis* 2538,17 µg/g lebih tinggi dibandingkan dengan *anthesis* 1619,22 µg/g.

**Tabel 1. Pengaruh mandiri konsentrasi GA<sub>3</sub> dan waktu aplikasi terhadap kandungan GA endogen**

Perlakuan	GA Endogen (µg/g)
<b>Waktu Aplikasi (W)</b>	
<i>Pre anthesis</i>	2538,17 a
<i>Anthesis</i>	1619,22 b
<b>Konsentrasi GA<sub>3</sub> (G)</b>	
0 ppm pollinated	1382,27 ab
0 ppm unpollinated	1147,85 b
500 ppm GA <sub>3</sub>	2504,96 ab
1,000 ppm GA <sub>3</sub>	2702,81 a
1,500 ppm GA <sub>3</sub>	2655,58 a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama ke arah vertikal dan huruf besar ke arah horizontal tidak berbeda nyata menurut uji Tukey pada taraf nyata 5%.

**Rasio Bunga Betina.** Perlakuan konsentrasi GA<sub>3</sub> dan waktu aplikasi pada tanaman zucchini menunjukkan pengaruh interaksi terhadap rasio bunga jantan dan betina. Konsentrasi GA<sub>3</sub> 1.500 ppm yang diaplikasikan pada saat bunga belum mekar (*pre anthesis*) memberikan pengaruh paling tinggi terhadap rasio bunga jantan dan betina (*sex ratio*) dibandingkan kontrol (Tabel 2).

**Tabel 2. Pengaruh interaksi konsentrasi ga<sub>3</sub> dan waktu aplikasi terhadap rasio bunga betina.**

Perlakuan	Rasio Bunga Betina	
	Waktu Aplikasi	
	<i>Pre Anthesis</i>	<i>Anthesis</i>
0 ppm pollinated	0,39 b	0,44 ab
	A	A
0 ppm unpollinated	0,36 b	0,36 b
	A	A
500 ppm GA <sub>3</sub>	0,53 a	0,47 ab
	A	B
1,000 ppm GA <sub>3</sub>	0,58 a	0,48 a
	A	B
1,500 ppm GA <sub>3</sub>	0,61 a	0,51 a
	A	B

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama ke arah vertikal dan oleh huruf besar ke arah horizontal tidak berbeda nyata menurut uji Tukey pada taraf nyata 5%.

Peningkatan jumlah bunga betina berbanding lurus dengan konsentrasi GA<sub>3</sub> yang diberikan. Konsentrasi GA<sub>3</sub> 1.000 ppm dapat meningkatkan jumlah bunga betina. Jumlah total bunga betina meningkat 58% saat diaplikasikan GA<sub>3</sub> 1.000 ppm.

Ouzounidou *et al.* (2010) menyebutkan bahwa diantara hormon pengatur tumbuh, GA<sub>3</sub> terbukti efektif dalam memacu pembungaan. GA dapat meningkatkan jumlah rasio bunga betina (Makwana *et al.*, 2010).

Menurut Yasmin *et al.* (2014), waktu aplikasi GA<sub>3</sub> pada saat *pre anthesis* dapat meningkatkan jumlah bunga betina. GA mengatur inisiasi bunga dan penting untuk fertilisasi bunga jantan dan bunga betina bukan untuk diferensiasi organ bunga. Defisiensi GA ekstrem menyebabkan fertilitas bunga betina menurun, terhambatnya perkembangan serbuk sari, sepal, kelopak, putik tidak berkembang, bahkan terjadi gugurnya bunga.

**Fruit set.** Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 3, diketahui bahwa konsentrasi GA<sub>3</sub> dan waktu aplikasi berpengaruh nyata terhadap *fruit set* zucchini. Kombinasi perlakuan GA<sub>3</sub> dengan konsentrasi 1.500 ppm dan waktu aplikasi *pre anthesis* memberikan pengaruh paling tinggi terhadap *fruit set* pada tanaman zucchini.

**Tabel 3. Pengaruh interaksi konsentrasi GA<sub>3</sub> dan waktu aplikasi terhadap *fruit set*.**

Perlakuan	<i>Fruit Set</i> (%)	
	Waktu Aplikasi	
	<i>Pre Anthesis</i>	<i>Anthesis</i>
0 ppm pollinated	52,22 b A	47,78b A
0 ppm unpollinated	34,26 c A	34,26 c A
500 ppm GA <sub>3</sub>	54,81 b A	52,17 ab A
1,000 ppm GA <sub>3</sub>	63,23 a A	52,96 ab B
1,500 ppm GA <sub>3</sub>	68,74 a A	56,56 a B

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama ke arah vertikal dan oleh huruf besar ke arah horizontal tidak berbeda nyata menurut uji Tukey pada taraf nyata 5%.

Hal ini ditunjang dengan hasil penelitian Roy *et al.* (2011), yang mengemukakan bahwa GA<sub>3</sub> berperan dalam meningkatkan *fruit set*. Menurut Ruan *et al.* (2012), terjadinya mekanisme molekuler *fruit set* dalam partenokarpi diakibatkan respons terhadap lonjakan fitohormon dan transportasi yang diinduksi. Perubahan pada sintesis dan degradasi fitohormon atau pengaruh lingkungan lain membuat tanaman merasakan sinyal fitohormon sehingga mendorong perkembangan buah partenokarpi.

GA<sub>3</sub> yang diaplikasikan pada saat awal pembentukan buah mampu meningkatkan jumlah buah yang terbentuk (Yasmin, *et al.*, 2014). Aplikasi GA<sub>3</sub> dengan konsentrasi 1.500 ppm efisien untuk menghasilkan buah partenokarpi pada apel custard Gefner, serta menyebabkan peningkatan panjang buah, diameter buah, bobot buah dan memberikan tingkat rata-rata 90% *fruit set* (Santos *et al.*, 2016).

Waktu aplikasi *pre anthesis* berbeda nyata dengan waktu aplikasi *anthesis* terhadap pembentukan buah. Sejalan dengan penelitian Watanabe *et al.* (2018), pembentukan buah dengan GA<sub>3</sub> yang diaplikasikan pada apel sebelum berbunga mencapai 70% dan aplikasi GA<sub>3</sub> setelah berbunga mencapai *fruit set* 25%.

**Jumlah Biji.** Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi konsentrasi GA<sub>3</sub> dan waktu aplikasi terhadap jumlah biji buah zucchini. Konsentrasi GA<sub>3</sub> 1.000 ppm dan 1.500 ppm yang diaplikasikan sebelum berbunga memberikan pengaruh nyata dalam mengurangi jumlah biji buah atau partenokarpi pada tanaman zucchini (Tabel 4).

**Tabel 4. Pengaruh interaksi konsentrasi ga<sub>3</sub> dan waktu aplikasi terhadap jumlah biji.**

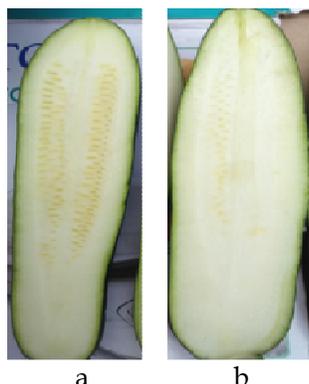
Perlakuan	Jumlah Biji	
	Waktu Aplikasi	
	<i>Pre Anthesis</i>	<i>Anthesis</i>
0 ppm polinated	136,33 a A	124,67 a B
0 ppm unpollinated	53,33 b A	28,33 b B
500 ppm GA <sub>3</sub>	12,33 c B	23,00 b A
1,000 ppm GA <sub>3</sub>	0,00 d B	9,00 c A
1,500 ppm GA <sub>3</sub>	0,00 d B	7,33 c A

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama ke arah vertikal dan oleh huruf besar ke arah horizontal tidak berbeda nyata menurut uji Tukey pada taraf nyata 5%.

Hal ini sesuai dengan penelitian Adnyesuari *et al.* (2015), yang mengemukakan bahwa frekuensi penyemprotan GA<sub>3</sub> yang semakin meningkat menyebabkan berkurangnya jumlah biji per buah dibandingkan kontrol pada tomat Genotipe 'Intan' dan Gamato 3.

Gambar 1 menunjukkan berkurangnya jumlah biji buah zucchini pada GA<sub>3</sub> konsentrasi 0 ppm *pollinated* tampak biji zucchini masih banyak, sedangkan pada konsentrasi GA<sub>3</sub> 1.500

ppm *unpollinated* tampak jumlah biji pada buah zucchini sangat sedikit.



**Gambar 1.** Perbandingan antara kontrol 0 ppm *pollinated* (a) dan Perlakuan 1500 ppm *unpollinated* (b).

Pembentukan buah partenokarpi terjadi karena hormon giberelin mencegah terbentuknya biji dengan menghambat proses fertilisasi. Proses penyerbukan dicegah dengan memotong seluruh bunga jantan yang ada disebut emaskulasi. Pemberian giberelin menyebabkan penghambatan pada pembentukan biji karena terjadi gangguan pada pertumbuhan serbuk sari sebelum pemuahan (Wijayanto, 2012).

Peristiwa partenokarpi terjadi karena perkembangan buah terjadi tanpa ada fertilisasi namun perkembangan buah dipicu oleh giberelin. Partenokarpi melalui induksi giberelin dilakukan dengan jalan menyemprot bakal buah dari putik yang masih muda sebelum putik mengalami penyerbukan (Rolistyo *et al.*, 2014).

Hasil penelitian Wulandari *et al.* (2014), menunjukkan bahwa pemberian hormon giberelin menyebabkan berkurangnya jumlah biji pada buah mentimun varietas mercy yang terbentuk secara partenokarpi.

## Kesimpulan

1. Terdapat pengaruh interaksi antara konsentrasi  $GA_3$  dan waktu aplikasi terhadap pembentukan buah partenokarpi pada zucchini. Kombinasi perlakuan konsentrasi  $GA_3$  1.500 ppm dengan waktu aplikasi *pre anthesis* menunjukkan hasil paling optimal dalam meningkatkan rasio bunga betina, *fruit set*, dan jumlah biji pada zucchini.

2. Konsentrasi  $GA_3$  secara mandiri berpengaruh nyata pada  $GA$  endogen buah zucchini. Waktu aplikasi *pre anthesis* dengan analisis efek mandiri berpengaruh nyata terhadap  $GA$  endogen pada buah zucchini.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Kementerian Pertanian khususnya BPPSDMP yang memberi bantuan dana penelitian, dan BBPP Lembang yang menyediakan sarana praktek, serta Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran yang telah menyediakan alat ukur penelitian.

## Daftar Pustaka

- Adnyesuari, A.A. 2015. Induksi Partenokarpi Pada Tiga Genotipe Tomat Dengan  $GA_3$ . Ilmu Pertanian, 18 (1) : 59-61.
- Alghasham. 2013. Cucurbitacins a Promising Target for Cancer Therapy. College of Medicine, Qassim University, Kingdom of Saudi Arabia 7 (1): 77.
- Dhaat, G., Kaur. 2018. Parthenocarpy A potential Trait to Exploit in Vegetable Crops. Departement of Vegetable Science.
- Gubali, H.N., F. Zakaria and A.S. Harun. 2017. Induksi Partenokarpi pada Dua Varietas Mentimun (*Cucumis sativus*) dengan Giberelin. Fakultas Pertanian Universitas Gorontalo. ISBN 6(9) : 22-27.
- Makwana V, Shukla P. 2010.  $GA$  Application Induces Alteration in Sex Ratio and Cell Death in *Jatropha Curcas*. Springer DOI 10.1007/s10725-010-9457-x.
- Ouzounidou, G., Zervakis, G.I. and Gaitis, F. 2010. Raw and Microbiologically Detoxified Olive Mill Waste and Their Impact on Plant Growth. Terrestrial and Aquatic Environmental Toxicology. 4 : 21-38.
- Rolistyo, A., Sunaryo and T. Wardiyati. 2014. Pengaruh Pemberian Giberelin Terhadap Produktifitas Dua Varietas Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Jurnal Produksi Tanaman 2( 6) : 457-463.
- Rosmiati, M., R. E. Putra and A. Ruswandi. 2015. Insect Pollination of Zucchini Farming in Indonesia and Their Economic Importance. School of Life Sciences and Technology, Institut Teknologi Bandung. Indonesia.

- Asian Journal of Plant Sciences 14 (2): 84-88
- Roy, Nasiruddin . 2011. Effect of Different Level of GA<sub>3</sub> on Growth and Yield of Cabbage. Journal of Environmental Science and Natural Resources (4): 79-82.
- Ruan, YL., Patrick JW. Bouzayen M. Osorio S, Fernie AR. 2012. Molecular regulation of seed and fruit set. Trends Plant Sci. 17(11):656-65.
- Santos, D., R. Carneiro, Pereira, M.C. Toledo. 2016. Gibberelic acid induces parthenocarp and increases fruit size in Gefner custard apple (*Annona cherimola* x *Annona squamosa*). Australian Journal of Crop Science (10)
- Sukamto, L. A. 2011. Partenokarpi Buah Tanpa Biji- Apa, Mengapa dan Bagaimana. Berita Biologi 10 (4) : 550-553.
- Watanabe, M., H.Segawa, M. Murakami, S. Sagawa, S. Samori. Effect of Plant Growth Regulation on Fruit Set and Fruit Shape Aple Fruit. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 77 (4): 350-357. 2008.
- Wijayanto. 2012. Respon Hasil dan Jumlah Biji Buah Semangka (*Citrullus vulgaris*) dengan Aplikasi Hormon Giberelin (GA<sub>3</sub>). Agroteknologi Fakultas Pertanian. Universitas Halu Oleo. Jurnal Agoteknos, 2 (1): 57-62.
- Wulandari, D.C., Y.S. Rahayu, E. Ratnasari. 2014. Pengaruh Pemberian Hormon Giberelin terhadap Pembentukan Buah secara Partenokarpi pada Tanaman Mentimun Varietas Mercy. Universitas Negeri Surabaya. Lentera Bio 3 (1): 27-32.
- Yasmin, S.T., Wardiyati, Koesriharti. 2014. Pengaruh Perbedaan Waktu Aplikasi dan Konsentrasi Giberelin (GA<sub>3</sub>) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Besar (*Capsicum annuum* L). Jurnal produksi tanaman 2 (5) : 395-403.