

**KAJIAN PENAMBAHAN GIBERELIN
SEBAGAI UPAYA PEMBENTUKAN BUAH
SALAK PONDOH (*Salacca zalacca Gaertner Voss.*) TANPA BIJI**

*(Gibberellins Treatment Studies For Pondoh Snake Fruit (*Salacca zalacca Gaertner Voss.*)
Without Seeds Cultivation)*

**Rizky Surya Ardika
Dr.Ir. Gatot Supangkat M.P/Ir. Sukuriyati Susilo Dewi, M.S
Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UMY**

ABSTRACT

This research tried to cultivate Pondoh snake fruit without seeds using gibberellins and 2,4-D treatments. The research was conducted in snake fruit field Bangunkerto, Turi, Sleman, DIY started from August 2016 to March 2017.

This research was using a single factor experiment that arranged in a complete randomized blocked design (CRBD). It consisted 5 treatments i.e. spraying 2,4-D 100 ppm at each treatment and continued with spraying gibberellins (GA_3) with 5 concentration levels 0 ppm, 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm and one control with 3 blocks as replications. Each blocks contained 3 samples, so there were 54 treatment units in total. The data consisted percentage of successes fruit without seed, fruit development per cluster, seed development, and fruit development which were analyzed using analysis of variance (ANOVA) to determine the treatments effect. If there was a significant difference between the treatments then the analysis will be continued by using a further test of Duncan's Multiple Range Test at 5% error rate.

The results showed that the gibberellins and 2,4-D treatments failed to cultivate Pondoh snake fruit without seeds. However, the best treatment result was addition of 200 ppm gibberellins for the thickness of fruit flesh, fruit weight and fruit volume at 90-days harvest.

Keywords: Pondoh snake fruit without seeds, gibberellins (GA_3), 2,4-D

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman Salak (*Salacca zalacca*) merupakan salah satu tanaman asli daerah tropis yang termasuk kelompok tanaman *Palmae divisi Spermatophyta*. Kandungan nilai gizi pada buah salak pondoh dalam tiap 100 grammengandung energi sebesar 368 kkal, protein 0,8 g, karbohidrat 90,3 g, lemak 0,4 g, kalsium 38 mg, fosfor 31 mg, dan zat besi 3,9 mg. Selain itu di dalam buah salak pondoh juga terkandung vitamin A sebanyak 0 IU, vitamin B1 0 mg dan vitamin C 8,4 mg (Anonim, 2016).

Buah salak pondoh salah satunya banyak dibudidayakan di daerah Sleman, Yogyakarta. Seiring dengan semakin dikenal, salak semakin digemari masyarakat. Populasi salak pondoh di Sleman pada tahun 2012 mencapai 4.549.816 rumpun, dengan produksi salak pondoh mencapai 493.764 Kw. Jumlah kebun yang terdaftar ada 1.180 dengan ekspor 3.741 ton (Bappeda Sleman, 2013). Salak sebagian diekspor ke beberapa negara tetangga, khususnya Singapura, Hongkong dan Malaysia. Dalam perkembangannya, beberapa negara seperti China, Jepang, Belanda dan Amerika telah berminat untuk mengimpor salak Indonesia (Wibawa, 2009).

Menurut Gatot Supangkat (2006) buah salak untuk menjadi komoditas yang mempunyai keunggulan harus memenuhi persyaratan kualitas seperti daging buah tebal, rasanya manis, berbiji tunggal atau berbiji kecil, dandapat disimpan lebih lama. Buah salak yang memenuhi kriteria tersebut tentunya harga jualnya lebih tinggi, terlebih jika buah salak tidak mengandung biji, masyarakat sekarang cenderung menyukai buah yang tidak mengandung biji, selain itu prosesing buah salak untuk bahan industry akan lebih efisien. Tidak adanya biji daging buah menjadi lebih tebal. Akan tetapi buah salak dipasaran masih mengandung biji. Buah tanpa biji terbentuk salah satunya disebabkan oleh proses partenokarpi. Menurut Pardal (2001), buah partenokarpi tanpa biji (*seedless*) karena pembentukan buah tanpa melalui fertilisasi. Tanpa adanya fertilisasi, biji tidak akan terbentuk. Upaya untuk menghilangkan biji atau mengalihkan energi yang akan dipakai membentuk biji menjadi pembentukan daging buah dapat dilakukan dengan pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT). Biji merupakan sumber energi endogen dalam proses pembentukan buah dimana didalamnya terkandung hormon seperti auksin dan giberelin. Pemberian hormon eksogen dapat menggantikan peran hormon endogen sehingga tanpa adanya biji bakal buah akan tetap berkembang menjadi buah.

Hasil percobaan pada buah salak pondoh, pengaplikasian Auksin (2,4-D) dapat menggantikan benang sari. Akan tetapi, belum bisa menghasilkan buah tanpa biji, hanya dapat menurunkan ukuran biji (Gatot Supangkat, 2006). Untuk itulah perlunya penambahan ZPT lain agar kerja auksin dapat maksimal salah satunya penambahan hormon GA₃ (giberelin). Menurut Isbandi (1983), giberelin juga dapat menginduksi pembentukan buah pada banyak spesies yang tidak dapat diinduksi oleh auksin. Giberelin selain membantu kerja auksin, menurut Teguh dkk. (2012) pemberian giberelin 250 ppm pada buah semangka menyebabkan diameter daging dan diameter buah bertambah, dan terjadi pengurangan jumlah biji. Berdasarkan data diatas peneliti mencoba mengaplikasikan dua ZPT tersebut (auksin dan giberelin) dengan harapan bisa terbentuk buah salak pondoh tanpa biji.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat dirumuskan permasalahannya bahwa dalam upaya meningkatkan kualitas buah salak pondoh sebagai komoditas unggul dengan mencoba menghilangkan biji pada buah, maka dilakukan penelitian dengan pemberian ZPT (Auksin). Pada penelitian Gatot Supangkat (2006) pengaplikasian auksin (2,4-D) 100 ppm sudah mampu menggantikan penyerbukan oleh bunga jantan, bunga yang diaplikasi tetap dapat berkembang menjadi buah walaupun tanpa diserbuki bunga jantan. Akan tetapi, belum bisa menghasilkan buah salak tanpa biji. Berdasarkan hal tersebut, maka perlunya usaha lain untuk membentuk buah tanpa biji, yaitu salah satunya dengan cara penambahan hormon giberelin. Penambahan giberelin ini diharapkan dapat membentuk salak pondoh tanpa biji dengan konsentrasi tertentu.

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui peranan giberelin (GA_3) dalam pembentukan buah partenokarp pada salak pondoh (*Salacca zalacca Gaertner Voss*)
2. Mendapatkan konsentrasi giberelin yang terbaik dalam pembentukan buah partenokarp pada salak pondoh (*Salacca zalacca Gaertner Voss*)

II. TATA CARA PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kebun salak pondoh Desa Bangunkerto, kecamatan Turi, Kabupaten Sleman, Provinsi DIY. Mulai bulan Agustus 2016 sampai bulan Maret 2017

B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan adalah tanaman salak pondoh yang sudah berbunga, bunga betina dan jantan, 2,4-D, Giberelin (GA_3), Aquades, NAOH 1 M. Alat yang digunakan adalah gunting, handsprayer, sungkup, kertas label, penggaris, timbangan analitis, gelas ukur, alat tulis, tali plastik.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan rancangan percobaan faktor tunggal yang terdiri dari 6 perlakuan yaitu :

G0 : Kontrol yaitu penyerbukan dengan benangsari dari tanaman jantan

G1 : penyemprotan 2,4-D 100 ppm dan GA_3 0 ppm

G2 : penyemprotan 2,4-D 100 ppm dan GA_3 100 ppm

G3 : penyemprotan 2,4-D 100 ppm dan GA_3 200 ppm

G4 : penyemprotan 2,4-D 100 ppm dan GA_3 300 ppm

G5 : penyemprotan 2,4-D 100 ppm dan GA_3 400 ppm

Masing-masing perlakuan diulang 3 kali dan setiap unit perlakuan terdapat 3 sampel sehingga didapatkan 54 unit perlakuan

D. Cara Penelitian

1. Pemilihan bunga betina

Bunga salak ini dipilih dari pohon yang sudah berumur 5-10 tahun sejak penanamannya. Bunga betina yang dipilih yaitu bunga yang sudah siap diserbuki dan

masih tertutup seludangnya dengan ciri pembungkus bunga masih tertutup. Jika dipegang terasa keras atau tidak rapuh, kemudian ditutup dengan sungkup

2. Aplikasi larutan

Aplikasi larutan dilakukan pada bunga betina yang telah dipilih sebelumnya yaitu dengan penyemprotan 2,4-D kemudian dilanjutkan penyemprotan GA₃ dengan setiap bunga sebanyak 5 ml 2,4-D dan 5 ml GA₃ sehingga, dengan jumlah yang diperlukan untuk setiap aplikasi 5 ml dan bunga yang dibutuhkan 9 bunga per perlakuannya, maka setiap perlakuan memerlukan 45 ml 2,4-D dan 45 ml GA₃ (hitungan terlampir pada lampiran 1)

3. Penyungkupan

Penyungkupan dilakukan pada bunga yang telah diberi perlakuan dengan kertas payung, dibiarkan selama 14 hari setelah aplikasi. Kemudian, dilakukan pembukaan sungkup. Pengamatan buah muda yaitu 30 hari setelah aplikasi bertujuan untuk mengetahui keberhasilan perlakuan membentuk buah muda.

4. Pemanenan

Pemanenan dilakukan setelah buah salak berumur 90 hari setelah aplikasi, yaitu dengan memotong bagian pangkal tandan dengan menggunakan alat potong atau pisau.

E. Parameter yang Diamati

A. Parameter per tandan

1. Persentase keberhasilan menjadi buah tanpa biji (%)

Persentase keberhasilan menjadi buah tanpa biji dihitung 90 hari (3 bulan) setelah aplikasi, yaitu dengan cara :

$$\frac{\text{jumlah buah tanpa biji}}{\text{jumlah total buah yang terbentuk}} \times 100 \%$$

2. Jumlah buah

Jumlah buah dihitung dengan cara menghitung semua buah yang terbentuk dalam setiap tandannya dari masing-masing perlakuan. Data yang diperoleh akan digunakan untuk mengelompokkan bunga yang menjadi buah. Biasanya dalam satu malai bunga betina terdapat 10-20 bunga yang akan menjadi buah (Nazzarudin dan Kristiawati, 1992).

3. Berat buah (g)

Berat buah diukur dengan cara menimbang buah salak beserta kulitnya dengan menggunakan timbangan analitis.

B. Parameter per buah

Parameter per buah ini digunakan untuk mengetahui perkembangan buah salak pondoh setelah dipanen. Pengukuran parameter per buah dilakukan 90 hari setelah aplikasi, yaitu dengan mengambil 3 sampel buah kemudian diukur:

1. Jumlah biji

Jumlah biji diketahui dengan membuka daging buah pada tiap anakan buah kemudian menghitung jumlah bijinya

2. Berat biji

Berat biji salak diketahui dengan cara menimbang biji tanpa daging buah dengan timbangan analitis

3. Volume biji (cm^3)
Volume biji diukur dengan cara mencelupkan biji kedalam gelas ukur yang berisi 100 ml air sehingga volume biji dapat diketahui dengan melihat selisih antara volume air diawal dengan volume air diakhir.
4. Berat buah(g)
Berat buah diukur dengan cara menimbang buah (dengan kulit dan biji) menggunakan timbangan analitis.
5. Volume buah (cm^3)
Volume buah diukur dengan cara mencelupkan buah kedalam gelas ukur yang berisi 100 ml air, sehingga volume buah dapat diketahui dengan melihat selisih antara volume air diawal dengan volume air di akhir.
6. Berat daging buah (g)
Berat daging buah diukur dengan cara menimbang daging buah (tanpa kulit dan biji) menggunakan timbangan analitis
7. Ketebalan buah(cm)
Ketebalan buah diukur dengan cara mengukur daging buah dari tepi daging buah bagian luar sampai tepi daging buah dibagian dalam pada daging buah yang paling tebal. Pengukuran ketebalan daging buah ini menggunakan penggaris.

F. Analisis Data

Hasil pengamatan kuantitatif dianalisis dengan menggunakan Sidik Ragam atau *analysis of variance* (ANOVA). Apabila ada perbedaan nyata antar perlakuan yang diujikan maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan tingkat kesalahan 5%.

IV. HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Pembentukan buah tanpa biji per tandan

1. Persentase keberhasilan pembentukan buah tanpa biji

Berdasarkan hasil penelitian terhadap buah tanaman Salak Pondoh didapatkan bahwa buah yang diaplikasi zat pengatur tumbuh giberelin (GA3) setelah aplikasi auksin 2,4-D tetap mempunyai biji. Dengan demikian, besarnya persentase keberhasilan pembentukan buah tanpa biji 0% (nol persen). Penambahan GA3 setelah aplikasi auksin 2,4-D pada bunga salak masih dapat merangsang perkembangan bunga menjadi buah, tetapi tidak dapat membentuk buah tanpa biji atau partenokarp.

Buah yang terbentuk dari aplikasi penambahan giberelin tetap mempunyai biji, diduga disebabkan oleh beberapa faktor, yang pertama penambahan zat yang diduga dapat merangsang *sex expression*, yaitu benangsari yang tadinya tidak berkembang menjadi berkembang sehingga akan menjadi bunga hermaprodit dimana bunga dapat melakukan penyerbukan sendiri dan buah yang dihasilkan akan mengandung biji. Hal itu selaras dengan pendapat Isbandi (1983) yang menyatakan bahwa giberelin juga berfungsi untuk menginduksi pembentukan buah pada banyak spesies yang tidak dapat diinduksi oleh auksin. Faktor lainnya, sebagaimana dikatakan Weaver (1972) dalam Gatot Supangkat (2006) bahwa hanya

20% tanaman hortikultura responsif terhadap aplikasi zpt terkait dengan proses partenokarpi, hal ini berarti tanaman salak diduga bukan termasuk pada 20% tersebut, sehingga walaupun diaplikasi zat pengatur tumbuh tanaman salak pondoh tidak memberikan respon yang signifikan terhadap proses partenokarpi.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan GA₃ terhadap rerata jumlah buah dan berat buah pertandan umur 90 hari setelah aplikasi

Perlakuan	Jumlah Buah Per tandan	Berat Buah Per tandan
Penyerbukan dengan bunga jantan	12,5	63,27
2,4D 100 ppm & GA ₃ 0 ppm	5,00	20,93
2,4D 100 ppm & GA ₃ 100 ppm	5,16	23,08
2,4D 100 ppm & GA ₃ 200 ppm	1,50	7,93
2,4D 100 ppm & GA ₃ 300 ppm	8,00	34,99
2,4D 100 ppm & GA ₃ 400 ppm	1,50	7,39

Keterangan : Angka dalam satu kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan sidik ragam 5%

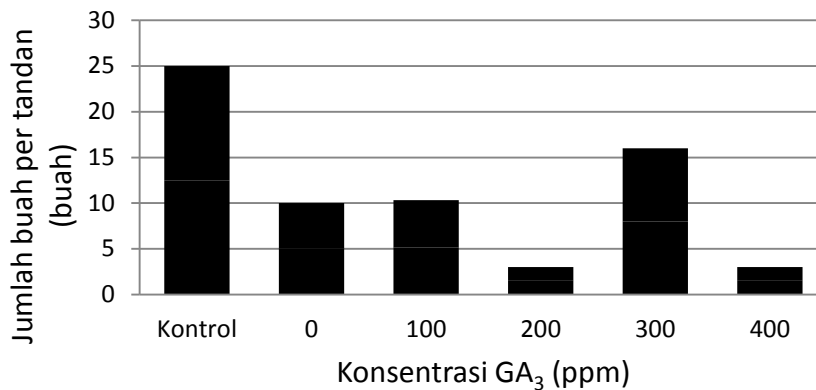
2. Jumlah Buah Pertandan

Jumlah buah pertandan merupakan jumlah buah yang dapat berkembang dalam satu kelompok malai bunga. Hasil analisis sidik ragam jumlah buah per tandan menunjukkan bahwa semua perlakuan yang diberikan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah buah per tandan. Hal ini berarti semua perlakuan memberikan pengaruh yang sama dengan penyerbukan menggunakan bunga jantan (kontrol). Jumlah buah yang dihasilkan dari perlakuan giberelin dari semua konsentrasi masih dibawah 10 buah per tandannya, hal ini berarti cenderung masih rendah jika dibandingkan dengan penyerbukan bunga jantan, yaitu 12,5 buah per tandan. Hal ini diduga pada perlakuan kontrol, banyaknya buah yang dihasilkan disebabkan oleh banyaknya serbuk sari yang diterima oleh putik ketika proses fertilisasi. Seperti yang dikemukakan oleh Akamine dan Giroland (1959) dalam Danoesatro (1985) bahwa semakin banyak pollen per bunga yang ikut menyerbuki semakin banyak pula jumlah buah yang terbentuk. Selain itu, adanya pengaruh dari viabilitas dan kematangan stigma, stigma yang lebih matang lebih mampu untuk menerima rangsangan dari luar atau tepungsari, kematangan tepung sari ditandai dengan perkecambahan tepungsari yang tinggi sehingga keberhasilan dalam pembentukan buah juga tinggi. Hal ini didukung pendapat Dena A. (2016) yang menyatakan bahwa ada pengaruh waktu aplikasi saat seludang bunga salak terbuka terhadap keberhasilan dalam pembentukan buah.

Faktor lain yang menyebabkan buah yang dihasilkan dari perlakuan lebih sedikit diduga karena pada saat penyemprotan zpt terjadi *drive irrigation* yaitu kabut air yang disemprotkan membias atau menyebar, sehingga zpt yang disemprotkan tidak maksimal mengenai bunga salak pondoh yang akhirnya mempengaruhi dalam perangsangan pembuahan. Selain itu, dengan aplikasi auksin dan giberelin yang dipisah (tidak dicampur) diduga juga menyebabkan kurang maksimalnya kinerja auksin dan giberelin yang diberikan. Jadi kemungkinan zpt tersebut cara kerjanya sendiri-sendiri tidak saling bersinergi. Menurut

Titiek W. (2012) giberelin dapat membantu dalam mensistesis auksin, dimana auksin juga akan sangat berpengaruh pada proses pembentukan buah.

Adanya penyungkupan maka akan terbentuk iklim mikro di dalam bunga yang disungkup, diduga suhu yang tidak sesuai dapat menghambat perkembangan bunga. Hal ini sejalan dengan Isbandi (1983) yang menyatakan bahwa adanya perubahan morfologis selama vernalisasi dapat merubah produksi zat-zat pengatur pertumbuhan yang juga berfungsi untuk perkembangan bunga.

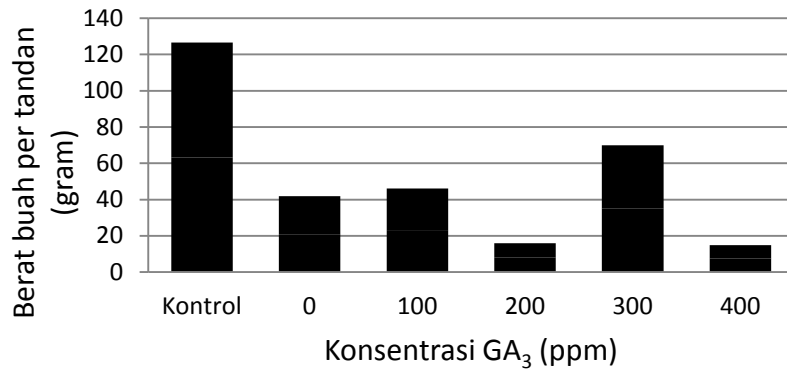


Gambar 1. Jumlah buah salak pondoh per tandan umur 90 hari

Berdasarkan gambar 3, pada pemberian giberelin 300 ppm menunjukkan hasil lebih baik dari pemberian konsentrasi giberelin yang lainnya. Pada konsentrasi yang lebih tinggi cenderung memberikan hasil jumlah buah yang lebih tinggi pula. Hal ini berarti penambahan giberelin setelah aplikasi auksin memberikan jumlah buah yang lebih baik dari pada hanya diaplikasikan auksin saja. Akan tetapi pada konsentrasi 400 ppm memberikan hasil yang lebih sedikit dari perlakuan auksin saja, diduga terjadi karena beberapa faktor diantaranya imbalan konsentrasi zat pengatur tumbuh yang kurang sesuai dengan kebutuhan dan kematangan bunga betina tanaman salak, hal ini sejalan dengan pendapat Gatot Supangkat (2006) bahwa adanya pengaruh kebutuhan konsentrasi zat pengatur tumbuh dengan waktu aplikasi terhadap keberhasilan dalam pembentukan buah. Kemungkinan lain penambahan giberelin dapat memberikan pengaruh pada pembelahan sel yang kemudian akan berakibat pada jumlahnya buah yang terbentuk. Hal ini didukung pendapat Isbandi (1983) selain mempengaruhi pembesaran sel, giberelin juga mempengaruhi pembelahan sel (peningkatan jumlah).

3. Berat Buah per tandan

Pengukuran berat buah per tandan dilakukan untuk mengetahui hasil fotosintat sebagai hasil fotosintesis, serapan unsur hara dan mineral yang disalurkan ke buah. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (Tabel 2) menunjukkan bahwa setiap perlakuan baik itu penyerbukan dengan bunga jantan dan pemberian giberelin tidak memberikan pengaruh yang nyata.



Gambar 2. Berat buah salak pondoh per tandan umur 90 hari

Dilihat dari gambar 4 hasil berat buah per tandan hasil penyerbukan dengan bunga jantan (kontrol) cenderung lebih tinggi daripada perlakuan pemberian giberelin pada semua konsentrasi. Hal ini diduga karena kurangnya frekuensi penyemprotan auksin ataupun giberelin yang diberikan, ini akan berakibat pada perkembangan buah, auksin dan giberelin dibutuhkan selama perkembangan buah. Nitsch (1950) dalam Annisah (2009) menyatakan bahwa kandungan dan sintesis auksin pada bakal biji berlangsung hingga 17 hari setelah pembuahan. Hal ini membuktikan bahwa zpt dibutuhkan selama perkembangan buah. Kadar auksin selama perkembangan bakal buah berbeda-beda untuk setiap tanaman, tetapi umumnya meningkat pada saat 20 hari setelah pembungaan baik pada bunga yang diserbuki atau yang disemprot zpt (Lee *et al*, 1997 dalam Annisah 2009). Penambahan giberelin akan meningkatkan kadar auksin, namun karena frekuensi penyemprotan hanya dilakukan satu kali maka sintesis auksin diduga kurang, akhirnya menyebabkan perkembangan buah juga terhambat.

Faktor lain diduga karena bunga yang terjadi fertilisasi menghasilkan biji, hal ini adanya korelasi antara jumlah biji, jumlah buah per tandanya dengan dengan berat buah, semakin banyak jumlah biji dan buah per tandannya maka semakin tinggi berat buah per tandannya dan mungkin juga dikarenakan tepung sari yang digunakan sudah matang, sehingga setelah terjadi penyerbukan, buah akan lebih cepat melakukan pembelahan sel dari pada perlakuan giberelin. Berat buah ini merupakan akibat adanya pembelahan sel dan pembesaran sel dalam buah tersebut, menurut Isbandi (1983) besar buah dapat dirubah karena perlakuan dengan auksin dan giberelin. Sehingga pemberian giberelin ini juga dapat mempengaruhi pembelahan sel maupun pembesaran sel, dengan adanya pembesaran dan pembelahan sel mengakibatkan perkembangan rongga-rongga udara maupun adanya peningkatan kadar gula dalam buah tersebut berdampak pada berat buah. Pembesaran sel juga mengakibatkan ukuran sel yang baru lebih besar dari sel induk. Pertambahan ukuran sel menghasilkan pertambahan ukuran jaringan dan organ. Akhirnya, meningkatkan ukuran buah atau bagian-bagian tanaman secara keseluruhan maupun berat atau bobot buah tersebut. Peningkatan pembelahan sel menghasilkan jumlah sel yang lebih banyak. Jumlah sel yang meningkat termasuk di dalam jaringan pada daun, memungkinkan terjadinya peningkatan fotosintesis penghasil karbohidrat, yang juga dapat memengaruhi berat buah (Salisbury dan Ross, 1995).

B. Perkembangan Biji

1. Jumlah biji

Secara biologis biji merupakan hasil dari pembuahan yang terjadi akibat proses pollinasi dan fertilisasi antara tepungsari dan putik. Jumlah biji menunjukkan jumlah biji dalam satu buah salak pondoh. Pengamatan jumlah biji ini digunakan untuk mengetahui pengaruh penambahan giberelin dalam pembentukan biji pada buah salak pondoh. Jumlah biji nantinya juga memiliki korelasi dengan besarnya buah salak yang dihasilkan.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan GA₃ terhadap rerata jumlah biji, berat biji, dan volume biji Salak Pondoh umur 90 hari setelah aplikasi

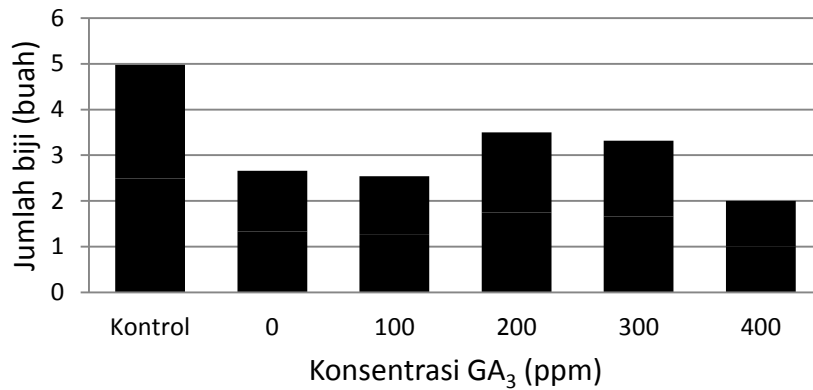
Perlakuan	Jumlah Biji (buah)	Berat Biji (gram)	Volume Biji (cm ³)
Penyerbukan dengan bunga jantan	2,49	0,33	0,40
2,4D 100 ppm & GA ₃ 0 ppm	1,33	0,27	0,34
2,4D 100 ppm & GA ₃ 100 ppm	1,27	0,31	0,40
2,4D 100 ppm & GA ₃ 200 ppm	1,75	0,28	0,36
2,4D 100 ppm & GA ₃ 300 ppm	1,66	0,23	0,30
2,4D 100 ppm & GA ₃ 400 ppm	1,00	0,31	0,40

Keterangan : Angka dalam satu kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan sidik ragam 5%

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada parameter jumlah biji menunjukkan tidak ada bedanya antar perlakuan kontrol dengan giberelin. Artinya, perlakuan giberelin yang diberikan tetap menghasilkan biji. Berdasarkan tabel 3, jumlah biji pada kontrol yaitu 2,49 biji per buah, sedangkan giberelin konsentrasi 200 ppm cenderung lebih tinggi daripada perlakuan yang lainnya yaitu sebanyak 1,75 biji per buah. Jumlah biji paling sedikit yaitu pada konsentrasi 400 ppm yaitu 1 buah. Hal tersebut menandakan bahwa penambahan giberelin masih menghasilkan buah berbiji, tetapi cenderung lebih sedikit dari penyerbukan bunga jantan.

Dilihat pada gambar 5 menunjukkan bahwa pemberian zat pengatur tumbuh dapat menghasilkan jumlah biji yang lebih rendah daripada penyerbukan bunga jantan. Pada penambahan giberelin setelah auksin terdapat berbagai macam reaksi, pada perlakuan 100 ppm dan 400 ppm cenderung lebih rendah jumlah biji dibandingkan dengan perlakuan tanpa giberelin (0 ppm), sedangkan pada konsentrasi 200 ppm dan 300 ppm penambahan giberelin lebih tinggi daripada tanpa pemberian giberelin (0 ppm). Hal ini terjadi diduga karena pada konsentrasi yang terlalu tinggi giberelin justru menghambat kinerja auksin, namun jika konsentrasi terlalu rendah juga tidak akan memberikan pengaruh pada kinerja auksin. Selain itu kemungkinan ada perbedaan kondisi terbukanya seludang bunga, seludang bunga ini ada kaitannya dengan kematangan bunga tersebut untuk fertilisasi atau pollinasi. Adanya biji ataupun sedikitnya pada perlakuan giberelin diduga juga karena pembentukan buah terjadi akibat pengguguran biji yang sedang tumbuh dan kemungkinan terjadi proses pembentukan biji secara aseksual atau reproduksi tanpa adanya fertilisasi (pembuahan). Menurut Isbandi

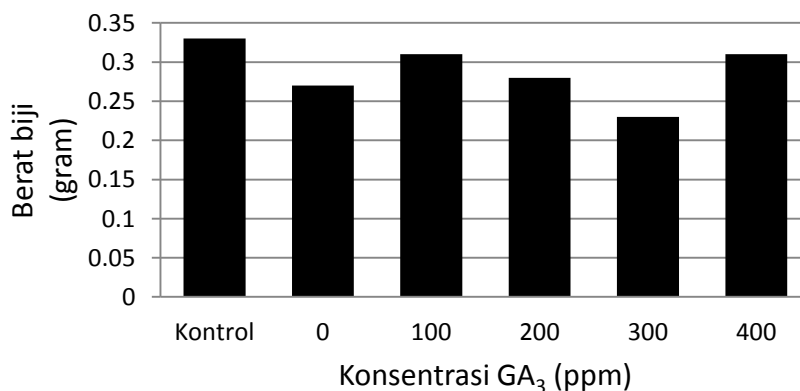
(1983) proses ini memiliki tiga tipe yaitu telur yang tidak dibuahi tumbuh menjadi embrio (*parthenogenesis*), bagian dari kantong embrio tumbuh menjadi embrio tanpa terjadi pembuahan terlebih dahulu (*apogami*) dan pada bagian di luar kantong embrio dapat tumbuh menjadi embrio (*aprospor*).



Gambar 3. Jumlah biji salak pondoh umur 90 hari

2. Berat biji

Pada parameter berat biji menurut tabel 3 hasil analisis menunjukkan tidak ada bedanya antar perlakuan giberelin ataupun dengan penyebukan bunga jantan (kontrol). Berdasarkan tabel 3 diketahui bahwa berat biji paling tinggi dihasilkan oleh kontrol (diserbuki) dibandingkan dengan perlakuan giberelin. Pada pemberian giberelin berat biji paling tinggi dihasilkan pada perlakuan konsentrasi 100 ppm dan 400 ppm dengan berat sama, yaitu 0,31 gram. Pada konsentrasi 300 ppm memberikan hasil berat biji paling rendah diantara semua perlakuan yaitu 0,23 gram.



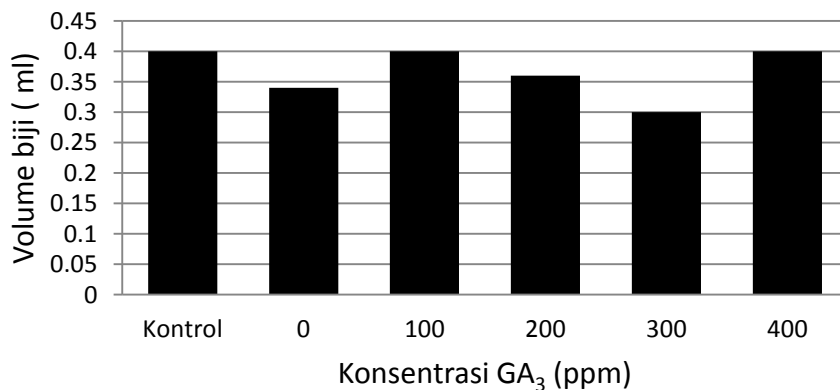
Gambar 4. Berat biji salak pondoh umur 90 hari

Berdasarkan gambar 6, adanya pemberian zat pengatur tumbuh dapat menurunkan berat biji per buahnya. Sedangkan pada penambahan giberelin memberikan kualitas lebih baik daripada penyerbukan alami, yaitu dengan ditandai adanya penurunan berat biji. Ukuran biji yang kecil dan lunak menunjukkan bahwa pembentukan biji tidak terjadi dengan sempurna, hal ini dikarenakan hormon giberelin mampu menghambat perkembangan embrio sehingga biji yang terbentuk tidak sempurna, selain itu saat fertilisasi di dalam bunga, juga terjadi

pengaturan perubahan hormonal seperti peningkatan kadar auksin dan giberelin yang diperlukan untuk proses metabolisme seluler sehingga bakal buah akan berkembang. Menurut Pardal (2001) dalam kasus partenokarpi, hormon giberelin akan menggantikan proses fertilisasi dalam pengaturan perubahan hormonal sel karena giberelin memiliki kemampuan menginduksi pembentukan hormon auksin dan bersinergi dengan hormon lainnya.

3. Volume Biji

Berdasarkan tabel 3 pada parameter volume biji hasil analisis sidik ragam menunjukkan tidak ada beda yang nyata antara perlakuan pemberian zat pengatur tumbuh dengan penyerbukan alami. Hal ini berarti penambahan giberelin belum mampu membentuk buah Salak Pondoh tanpa biji.



Gambar 5. Volume biji salak pondoh umur 90 hari

Berdasarkan gambar 7 meskipun belum mampu membentuk buah tanpa biji, namun sudah menurunkan volume biji daripada penyerbukan alami. Hasil paling baik terjadi pada perlakuan konsentrasi 300 ppm. Hasil ini diduga karena pada konsentrasi 300 ppm biji yang dihasilkan teksturnya lunak sehingga akan memberikan hasil volume biji yang rendah. Pelunakan biji ini kemungkinan dikarenakan giberelin dapat memacu pembentukan enzim yang melunakkan dinding sel terutama enzim proteolitik. Disisi lainnya, dengan penambahan giberelin juga akan memicu peningkatan auksin, dimana auksin dan giberelin ini mampu menggantikan peran biji, sehingga biji atau bakal biji akan terhambat pertumbuhannya. Akhirnya menyebabkan biji berukuran kecil.

C. Perkembangan Buah

Perkembangan buah umumnya meliputi pembesaran bakal buah dan jaringan bakal buah. Hasil sidik ragam berat buah, volume buah, berat daging buah, dan ketebalan daging buah dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 3. Pengaruh perlakuan GA₃ terhadap rerata berat buah, volume buah, berat daging buah, dan ketebalan daging buah salak pondoh umur 90 hari setelah aplikasi

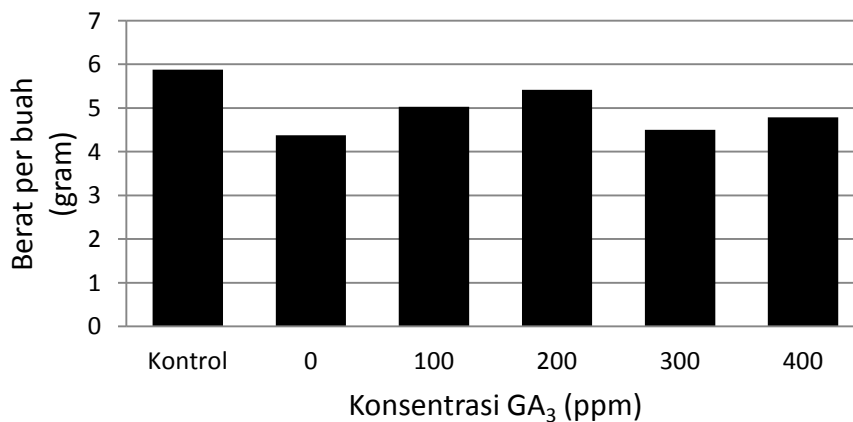
Perlakuan	Berat buah (gram)	Volume buah (cm ³)	Berat daging buah (gram)	Ketebalan daging buah (cm)
Penyerbukan bunga jantan	5,88	5,87	1,44	0,48 a
2,4D 100 ppm & GA ₃ 0 ppm	4,38	4,50	0,99	0,26 c
2,4D 100 ppm & GA ₃ 100 ppm	5,03	4,80	1,12	0,26 c
2,4D 100 ppm & GA ₃ 200 ppm	5,42	5,37	1,03	0,42 ab
2,4D 100 ppm & GA ₃ 300 ppm	4,50	4,67	1,15	0,29 bc
2,4D 100 ppm & GA ₃ 400 ppm	4,79	5,00	1,02	0,40 abc

Keterangan : Angka dalam satu kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan sidik ragam dan angka yang di ikutihuruf yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan ada pengaruh nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%

1. Berat buah dan volume buah

Berdasarkan hasil analisis telah diketahui bahwa aplikasi zat pengatur tumbuh giberelin (GA₃) dengan konsentrasi 0 ppm, 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm dapat membantu auksin dalam menstimulir pembentukan buah Salak Pondohtanpa penyerbukan dengan bunga jantan. Akan tetapi, masih belum mampu membentuk buah partenokarpi. Pada tabel 4 hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pada parameter berat buah, volume buah, berat daging buah tidak menunjukkan adanya beda nyata antara perlakuan ataupun dengan penyerbukan bunga jantan (kontrol).

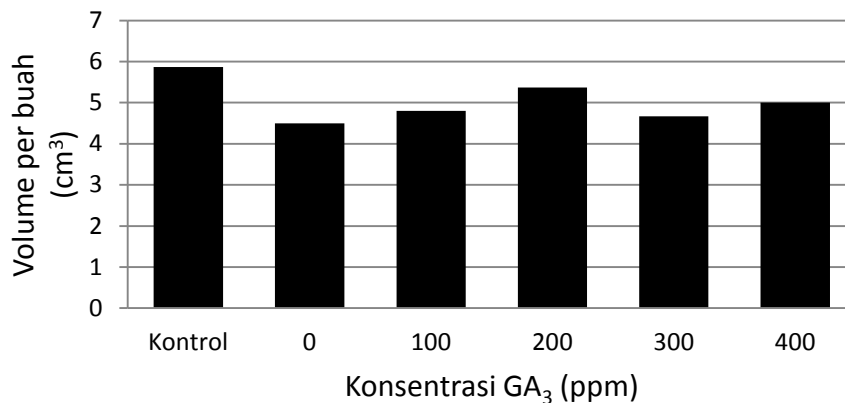
Pada parameter berat buah dan volume buah, hasil sidik ragam menunjukkan bahwa berat buah dan volume buah yang diserbuki (kontrol) nyata paling tinggi, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian giberelin pada semua konsentrasi (tabel 4).



Gambar 6. Berat salak pondoh per buah umur 90 hari

Dilihat pada gambar 8 dan gambar 9, pada perlakuan kontrol mempunyai berat buah dan volume cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan, yaitu 5,88 gram dan 5,87 ml. Namun, tidak berbeda nyata dengan berat buah dan volume buah pada perlakuan giberelin

konsentrasi 0 ppm, 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, yang besarnya masing-masing 4,38 gram, 5,03 gram, 5,42 gram, 4,50 gram, 4,79 gram dan 4,50 ml, 4,80 ml, 5,37 ml, 4,67 ml 5,00 ml. Pada perbandingan antar perlakuan giberelin, pada konsentrasi 200 ppm memberikan berat per buah dan volume perbuah menunjukkan adanya peningkatan. Hal ini membuktikan bahwa dengan penambahan giberelin dapat meningkatkan kualitas buah salak, jika dibandingkan dengan pemberian auksin saja (0 ppm) terutama pada berat dan volume buah.

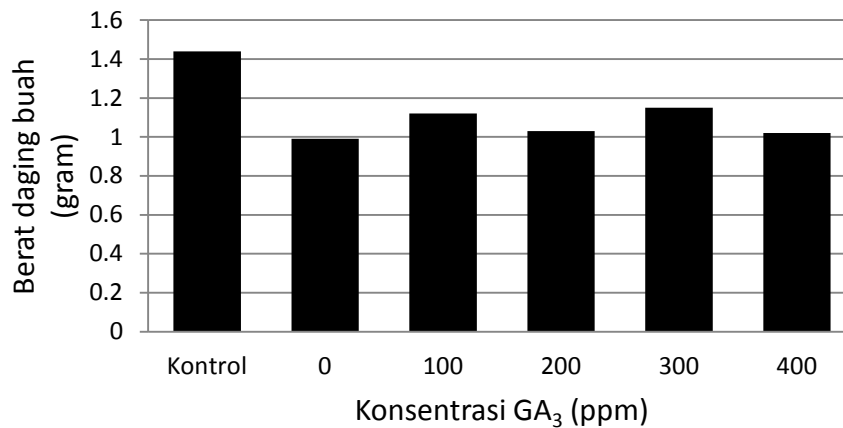


Gambar 7. Volume Salak Pondoh per buah

Peningkatan berat buah ataupun volume buah ini ada hubungannya dengan pertumbuhan buah akibat dari pembelahan sel (berat buah) dan pembesaran sel (volume buah). Hormon giberelin berpengaruh terhadap pembentangan sel-sel, pembungaan dan pembuahan. Selain itu giberelin juga mampu menginduksi terjadinya pembelahan pada sel-sel buah sehingga ukuran atau volume buah bertambah. Hal ini juga di dukung hasil penelitian Lui dan Loy (1976) dalam Salisbury dan Cleon (1995) bahwa giberelin mendorong pembelahan sel pada fase G₁ untuk memasuki fase S, dan giberelin dapat memperpendek fase S tersebut. Giberelin berperan dalam pemanjangan sel, dengan cara peningkatan kadar auksin. Giberellin akan memacu pembentukan enzim yang melunakkan dinding sel terutama enzim proteolitik yang akan melepaskan amino triptofan (prekursor/pembentuk auksin) sehingga kadar auksin meningkat dimana auksin ini berperan dalam pembesaran sel yang berakibat pada berat buah. Giberellin merangsang terbentuknya enzim amilase dimana enzim ini akan menghidrolisis pati sehingga kadar gula dalam sel akan naik yang akan menyebabkan air lebih banyak lagi masuk ke sel sehingga sel memanjang (Ismail, 2014).

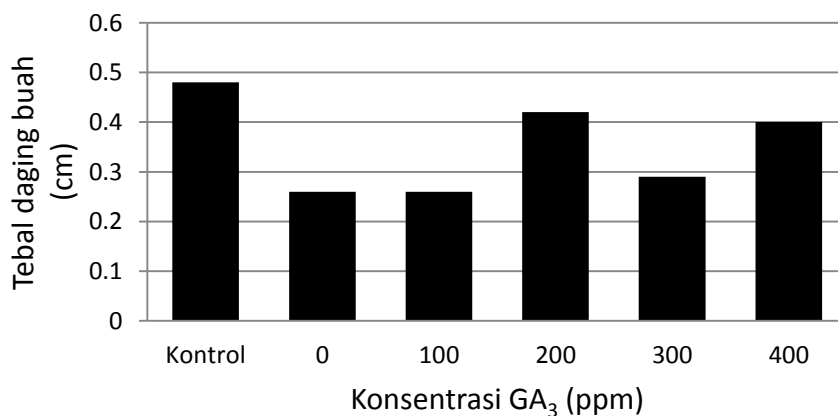
2. Berat daging buah dan tebal daging buah

Berdasarkan tabel 4, berdasarkan hasil sidik ragam pada parameter berat daging menunjukkan tidak ada beda nyata antar yang diserbuki (kontrol) dengan perlakuan giberelin pada semua konsentrasi. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh giberelin pada semua perlakuan terhadap perkembangan buah salak pondoh adalah sama. Perlakuan giberelin pada semua konsentrasi dapat menghasilkan kualitas (berat daging buah) yang sama dengan kontrol, akan tetapi belum meningkatkan kuantitas buah Salak Pondoh jika dibandingkan dengan penyerbukan alami (konvensional).



Gambar 8. Berat daging buah salak pondoh umur 90 hari

Menurut gambar 10, pada perlakuan kontrol memberikan peningkatan lebih besar pada berat daging daripada perlakuan giberelin yaitu 1,44 gram. Sedangkan perbandingan antar perlakuan giberelin, penambahan giberelin cenderung memberikan peningkatan lebih baik jika dibandingkan tanpa adanya penambahan giberelin, semakin tinggi konsentrasi giberelin yang ditambahkan hasilnya cenderung semakin baik, walaupun pada konsentrasi 400 ppm mengalami sedikit penurunan. Pada konsentrasi 300 ppm memberikan peningkatan paling tinggi pada berat daging buah.



Gambar 9. Tebal daging buah Salak Pondoh

Pada parameter tebal daging buah berdasarkan tabel 4, hasil analisis uji jarak Duncan diketahui bahwa penyerbukan dengan bunga jantan memberikan pengaruh yang nyata pada tebal daging buah dibandingkan semua perlakuan. Hal ini berarti penyerbukan alami memberikan daging buah yang paling tebal yaitu 0,48 cm, sedangkan yang paling tipis yaitu pada perlakuan auksin saja (0 ppm) dan GA₃ 100 ppm. Dilihat pada gambar 11, adanya peningkatan tebal daging buah seiring dengan peningkatan konsentrasi yang diberikan meskipun adanya penurunan pada konsentrasi 300 ppm, namun secara keseluruhan tebal daging buah meningkat dengan ditambahnya giberelin, namun masih lebih tinggi jika dibandingkan dengan penyerbukan alami. Hal tersebut kemungkinan terjadi karena pada

penyerbukan alami, pollen yang diberikan pada bunga betina memiliki kandungan hormonnya lebih kompleks dan seimbang, sehingga dalam proses penyerbukan dapat menyuplai stimulan dalam hal ini zat pengatur tumbuh untuk perkembangan buah lebih baik. Zpt ini diperlukan untuk perkembangan bakal buah sehingga pertumbuhan buah lebih besar jika dibandingkan dengan pemberian auksin saja atau auksin dan giberelin saja. Isbandi (1983) mengungkapkan bahwa dalam pertumbuhan buah selain auksin dan giberelin juga adanya pengaruh dari sitokinin dalam pembelahan sel. Selain itu, dengan tidak sempurna terbentuknya biji, maka pasokan auksin, giberelin, dan sitokin akan berkurang, dimana biji ini berfungsi untuk cadangan makanan dan perkembangan buah.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Penambahan giberelin belum mampu membentuk salak pondoh tanpa biji
2. Penambahan giberelin dengan konsentrasi 200 ppm memberikan pengaruh terbaik terhadap peningkatan kualitas buah pada parameter ketebalan daging buah, berat buah dan volume buah salak pondoh umur panen 90 hari

B. Saran

1. Perlunya kajian lanjut tentang besarnya konsentrasi giberelin, imbalanced konsentrasi auksin dan giberelin.
2. Pengaplikasian auksin dan giberelin sebaiknya dicampur dan frekuensi penyemprotan ditambah sesuai umur bunga

DAFTAR PUSTAKA

- Annisah.2009. Pengaruh Induksi Giberelin Terhadap Pembentukan Buah Partenokarpi pada Beberapa Varietas Semangka (*Citrullus vulgaris schard*).<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/7579/1/09E01550.pdf>. Diakses 7 Mei 2015
- Anonim.2016. Isi Kandungan Gizi Buah Salak Pondoh- Komposisi Nutrisi Bahan Makanan. <http://www.organisasi.org/1970/01/isi-kandungan-gizi-buah-salak-pondoh-komposisi-nutrisi-bahan-makanan.html>. Diakses 12 Februari 2016
- Anonim. 2013. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Sleman. Roadmap Penguatan Sistem Inovasi Daerah (SIDa) Kabupaten Sleman.<http://bappeda.slemankab.go.id/wpcontent/uploads/2014/07/Roadmap-SIDa-Sleman-2014-2019.pdf>. Diakses 30 April 2016
- Adnyesuari , Anak Agung , Rudi Hari Murti, dan Suyadi Mitrowihardjo. 2015. Induksi Partenokarpi Pada Tiga Genotipe Tomat Dengan GA3. <http://jurnal.ugm.ac.id/jip/article/viewFile/6504/5125>. Diakses 4 Juli 2015
- Danoesastro.1985. *Zat Pengatur Tumbuhan dalam Pertanian*. Yayasan Fakultas Pertanian Gadjah Mada. Yogyakarta.156 hal.
- Darjanto dan Siti Satitah.1990.*Pengetahuan Dasar Biologi Bunga dan Teknik Penyerbukan Silang Buatan*. Gramedia. Jakarta. 156 hal

- Dena Anisa. 2016. Kajian Substitusi Bunga Jantan dengan Auksin dan Saat Aplikasinya Pada Penyerbukan Salak Pondoh. Skripsi Fakultas Pertanian UMY. Yogyakarta
- Dwiningsih, Wiwik. 2015. Mengapa Salak Pondoh Tidak Berbuah.<http://bppkedungwaru.blogspot.co.id/2013/02/mengapa-salak-pondoh-tidak-berbuah.html>. Diakses 23 Januari 2016
- Gardner, Franklin P., R. Brent Pearce, and Roger L. Mitchell. 1985. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan Susilo.1991.UI Press. Jakarta. 428 hal
- Gatot Supangkat. 2006. Kajian Penggunaan Zat Pengatur Tumbuh Pada Pembentukan Buah Salak Pondoh Tanpa Biji. Vol XIV. No 1. Jurnal Fakultas Pertanian UMY.Yogyakarta.
- Gunawan dalam Ismail. 2014. Kajian Pengaruh Auksin Terhadap Perkecambahan Benih Dan Pertumbuhan Tanaman. <http://ditjenbun.pertanian.go.id/bbpptpsurabaya/tinymcpuk/gambar/file/5.%20STUDI%20PERLAKUAN%20PEMBERIAN%20AUKSIN%20TERHADAP%20PERTUMBUHAN%20TANAMAN%20jadi%20sept2%281%29.pdf>. Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Surabaya. Diakses 19 Januari 2016
- Isbandi, Djoko. 1983. Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta. 259 hal
- Ismail, Zaki. 2014. Kajian Pengaruh Auksin Terhadap Perkecambahan Benih Dan PertumbuhanTanaman.<http://ditjenbun.pertanian.go.id/bbpptpsurabaya/tinymcpuk/gambar/file/5.%20STUDI%20PERLAKUAN%20PEMBERIAN%20AUKSIN%20TERHADAP%20PERTUMBUHAN%20TANAMAN%20jadi%20sept2%281%29.pdf>. Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Surabaya. Diakses 19 Januari 2016
- Kavand et al dalam Siti, Dorly dan Sri Rahayu.2016. Perkembangan Bunga Dan Uji Viabilitas Serbuk Sari Bunga Lipstik *Aeschynanthus Radicans* Var. 'Monalisa' Di Kebun Raya Bogor.Buletin Kebun Raya Vol. 19 No. 1.
- Moore dalam Hermawan.2000.Upaya Memperoleh Buah Salak Pondoh Tanpa Biji Dengan Perlakuan Macam dan Kadar Auksin.Skripsi Pertanian UMY. Tidak dipublikasikan
- Nazzarudin dan Regina Kristiawati. 1992. *18 Varietas Salak*. Panebar Swadaya. Jakarta. 115 hal
- Nitsch dalam Saptowo Pardal. 2001. Pembentukan Buah Partenokarpi Melalui Rekayasa Genetika. http://biogen.litbang.pertanian.go.id/terbitan/pdf/agrobio_4_2_45-49.pdf. Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan. Bogor. Diakses 2 April 2015
- Pardal, Saptowo.2001. Pembentukan Buah Partenokarpimelalui Rekayasa Genetika.http://biogen.litbang.pertanian.go.id/terbitan/pdf/agrobio_4_2_45-49.pdf. Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan. Bogor. Diakses 2 April 2015
- Salisbury, Frank B dan Cleon W Ross. 1992. *Fisiologi Tumbuhan*. Terjemahan Diah dan Sumaryono.1995.ITB Press. Bandung. 343 hal
- Titiek Widyastuti. 2012. *Budidaya Pertanian Dalam Perspektif Al Quran*. Yogyakarta. 215 hal
- Wibawa, Winny Dian. 2009. Salak. http://ditbuah.hortikultura.pertanian.go.id/admin/data/Kawasan_Salak.pdf. Diakses 4 Juli 2015
- Wijayanto, Teguh, W.O. Rahzia, dan Made Widana. 2012. Respon Hasil Dan Jumlah Biji Buah Semangka(*Citrullus Vulgaris*) Dengan Aplikasi Hormon Giberelin(GA3).http://faperta.uho.ac.id/agroteknos/Daftar_Jurnal/2012/2012-1-08-TEGUH.pdf. Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo. Diakses 2 April 2015.