



## Respon Kutu Putih Pepaya dan Tanaman Pepaya terhadap Aplikasi Asam Salisilat

### Response of Mealybug and Papaya Plant to Salicylic Acid Application

Liza Octriana<sup>1)\*</sup>, Nugroho Susetya Putra<sup>2)</sup>, Suputa<sup>2)</sup>

- 1) Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Jl. Raya Solok-Aripan Km.8 Solok-Sumatera Barat 57301
- 2) Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Jln. Flora No. 1 Bulaksumur, Sleman, Yogyakarta 55281

E-mail: [lizaoctriana@gmail.com](mailto:lizaoctriana@gmail.com)

### ABSTRACT

Salicylic acid is one of the elicitor substances that can be used to reduce the level of damage of plants, both by pathogen and herbivore. The application of salicylic acid also affects plant growth and productivity. The impact of the salicylic acid application on a plant varies, such as depending on concentration, mode of application, and plant species. This research aimed to know the effect of different salicylic acid concentrations on mealybug development and papaya growth. The results showed that salicylic acid at concentrations of 100 mg/l slowed mealybug development and suppressed the amount of fecundity. Still, it caused a plant to grow smaller relatively. The application of salicylic acid at a concentration of 50 mg/l was the best treatment because it provided the best growth of papaya plants and suppressed the fecundity of mealybug.

Keywords: mealybug, papaya, salicylic acid

### PENDAHULUAN

Kutu putih pepaya, *Paracoccus marginatus* Williams & Granara De Willink 1992 (Hemiptera: Delphacidae), merupakan hama penting yang mengganggu pertumbuhan dan mengakibatkan penurunan produktivitas tanaman pepaya. Salah satu upaya untuk menurunkan tingkat kerusakan tanaman oleh herbivor adalah dengan induksi ketahanan tanaman menggunakan elisitor (Thaler et al., 2002; Qiu et al., 2009; Santamaria et al. 2013), misalnya asam salisilat (San Vicente dan Placencia, 2011).

Asam salisilat, o-hydroxybenzoic acid, telah diketahui dapat menginduksi ketahanan tanaman terhadap infeksi patogen (Chen et al., 1995; Suganda,

2001; Thaler et al., 2002, Martanto et al., 2003, Wang et al., 2007, Ratzinger et al., 2009, Sujatmiko et al., 2012, Hoerussalam et al., 2013, Thakur dan Sohal, 2013). Disamping itu, beberapa hasil penelitian menunjukkan aplikasi asam salisilat juga dapat menginduksi ketahanan tanaman terhadap herbivor seperti aphid, kutu kebul (Mahmoud dan Mahfouz, 2015; Elhamahmy et al., 2016, Shi et al., 2016), dan tungau *Tetranychus urticae* (Farouk dan Osman, 2011; Afifi et al., 2015).

Selain menginduksi ketahanan tanaman terhadap patogen dan herbivor, aplikasi asam salisilat juga mempengaruhi proses fisiologi tanaman, diantaranya penutupan stomata, transpirasi, fotosintesis (Hayat et al., 2010; Hayat et al., 2012;

Janda et al., 2014), meningkatkan serapan ion, kadar klorofil, dan pembelahan sel meristem apikal sehingga berpengaruh pada pertumbuhan tanaman (Sathabudinova et al., 2003; Abdallah et al., 2015).

Dampak aplikasi asam salisilat terhadap perkembangan kutu putih pepaya, *P. marginatus* dan pertumbuhan tanaman pepaya belum dilaporkan. Penelitian rumah kaca dan laboratorium telah dilakukan untuk mengetahui respon kutu putih pepaya dan tanaman pepaya terhadap aplikasi asam salisilat.

### **METODOLOGI**

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca dan Laboratorium Ilmu Hama Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Penelitian dilaksanakan mulai bulan November 2016 sampai April 2017. Suhu harian selama penelitian berkisar antara 26-30°C, dan kelembaban relatif berkisar antara 44-60%. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan beberapa konsentrasi asam salisilat (0, 50, 100, dan 200 mg/l), masing-masing perlakuan dilaksanakan dalam 5 ulangan.

#### **Perbanyak tanaman pepaya**

Pembibitan pepaya dilakukan pada kantong plastik ukuran 15x21 cm yang berisi media campuran tanah dan pupuk kandang sapi dengan rasio 2:1. Benih pepaya yang digunakan adalah varietas Merah Delima dari Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika.

#### **Perbanyak kutu putih pepaya**

Kutu putih pepaya dibiakkan dengan cara menginfestasikan imago yang diperoleh dari tanaman pepaya di daerah

Kaliurang, Yogyakarta ke tanaman pepaya Merah Delima yang berumur 6 minggu. Tanaman dimasukkan ke dalam kurungan kasa berbingkai kayu dengan ukuran 80 cm x 80 cm x 80 cm untuk menghindari pemangsa dan parasitasi dari musuh alami. Serangga tersebut dibiarkan berkembang biak pada tanaman sampai cukup untuk pengujian.

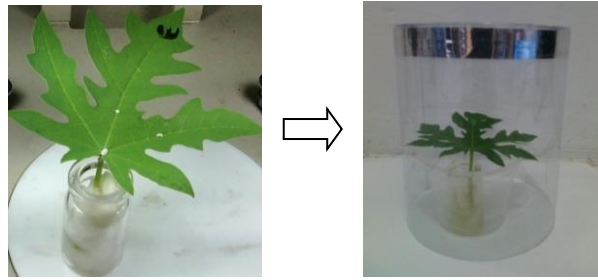
#### **Aplikasi asam salisilat**

Asam salisilat ditimbang sesuai dosis perlakuan, dan dilarutkan dalam etanol absolut  $\pm$  1-2 ml, selanjutnya ditambah air 1 l dan diaplikasikan pada tanaman pepaya yang telah berumur 5 minggu. Aplikasi asam salisilat diulang pada hari ketiga dan keenam setelah aplikasi pertama. Aplikasi dilakukan dengan cara menyemprotkan larutan asam salisilat sebanyak  $\pm$  20 ml ke permukaan semua daun menggunakan *handsprayer*. Tanaman yang diperlakukan kemudian digunakan untuk mengetahui masa perkembangan kutu putih, fekunditas dan beberapa karakter pertumbuhan tanaman (tinggi, diameter, jumlah dan luas daun).

#### **Peubah yang diamati**

##### **Masa perkembangan kutu putih**

Pengamatan lama masa perkembangan kutu putih dilakukan dengan cara: memotong 2 buah daun bagian atas tanaman perlakuan pada minggu kedua setelah aplikasi asam salisilat. Setiap perlakuan terdiri atas lima tanaman. Masing-masing daun tersebut diletakkan pada botol kaca ukuran 5 ml yang telah diisi air, dan bagian tangkai ditutupi kapas lembab untuk menjaga vigor daun.



Gambar 1. Perlakuan pengamatan biologi kutu putih pepaya *P. marginatus*

Lima ekor nimfa instar-1 yang baru keluar dari telur dinfestasikan ke daun pepaya. Perkembangan kutu putih diamati setiap hari hingga imago menghasilkan keturunan. Fekunditas dihitung berdasarkan jumlah nimfa instar-1 yang menetas setiap hari.

**Pertumbuhan tanaman**

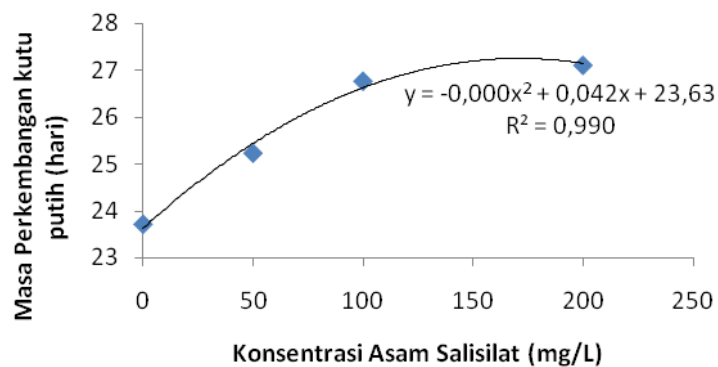
Parameter pertumbuhan tanaman terdiri dari tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun dan luas daun, yang diamati pada minggu ke-4 setelah tanaman diaplikasi asam salisilat. Data pertambahan tinggi tanaman didapat dari tinggi tanaman akhir ( $t_a$ ) dikurangi tinggi tanaman awal ( $t_0$ ) atau  $t_a - t_0$ . Tinggi tanaman diukur menggunakan penggaris, yang diukur dari pangkal batang sampai titik tumbuh. Diameter batang diukur menggunakan jangka sorong pada jarak 5 cm di atas permukaan tanah. Sedangkan luas daun pertanaman diukur menggunakan *leaf area meter*. Data masa perkembangan kutu putih dan fekunditas

dianalisis menggunakan analisis regresi-korelasi (software: MS.Excel 2007). Sedangkan data pertumbuhan yang didapat di uji menggunakan Anova, dan jika ada perbedaan nyata dilakukan uji lanjut BNT 5%.

**HASIL**

**Masa perkembangan kutu putih pepaya (fekunditas)**

Hubungan regresi konsentrasi asam salisilat dengan masa perkembangan kutu putih memiliki kecenderungan kuadrat (Gambar 2). Masa perkembangan semakin lama seiring dengan peningkatan konsentrasi asam salisilat, namun masa perkembangan menjadi lebih singkat pada konsentrasi 200 mg/l dibanding pada konsentrasi asam salisilat 100 mg/l. Masa perkembangan yang lama menunjukkan bahwa aplikasi asam salisilat mengganggu pertumbuhan kutu putih sehingga kutu putih perlu waktu lebih lama untuk berkembang menjadi imago dan menghasilkan keturunan.



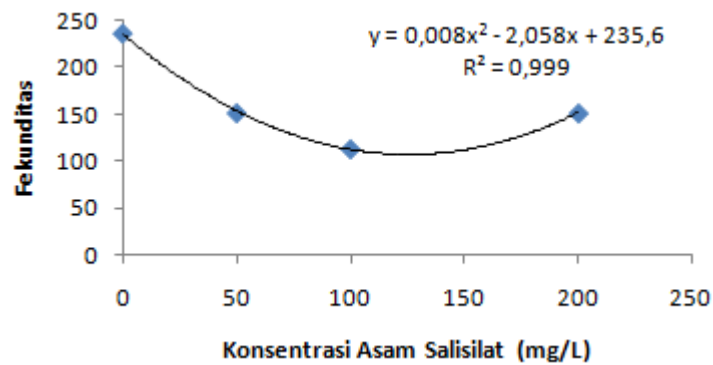
Gambar 2. Hubungan konsentrasi asam salisilat dengan masa perkembangan kutu putih

Berdasarkan analisis regresi, hubungan konsentrasi asam salisilat dengan

fekunditas memiliki kecenderungan kuadrat (Gambar 3). Fekunditas paling ren-

dah pada konsentrasi asam salisilat 100 mg/l. Namun, pada konsentrasi di atas 100 mg/l penurunan tersebut tidak terus berlanjut. Dari hasil analisis regresi-korelasi diketahui bahwa konsentrasi asam salisilat berkorelasi negatif dengan parameter fekunditas, dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,59. Asam salisilat pada konsentrasi tertentu menurunkan jumlah fekunditas kutu putih pepaya. Semakin tinggi konsentrasi asam salisilat

yang diaplikasikan, fekunditas semakin rendah, akan tetapi jumlah fekunditas meningkat lagi pada konsentrasi 200 mg/l (Gambar 3). Fekunditas berpengaruh terhadap jumlah populasi, yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap tingkat kerusakan tanaman. Jumlah fekunditas yang rendah, menurunkan populasi kutu putih, sehingga menurunkan intensitas kerusakan tanaman.



Gambar 3. Hubungan konsentrasi asam salisilat dengan fekunditas kutu putih

**Dampak asam salisilat pada pertumbuhan tanaman**

Tinggi tanaman pepaya yang diberi perlakuan asam salisilat 50 mg/l lebih baik dibanding perlakuan lainnya dan kontrol. Begitu juga dengan ukuran diameter batang, jumlah daun dan luas daun. Sedangkan tanaman yang diaplikasi asam salisilat 100 mg/l menunjukkan pertumbuhan yang paling rendah dibanding semua perlakuan, yang dapat dilihat pada

parameter tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, maupun luas daun (Tabel 1). Aktivitas fotosintesis berkaitan dengan luas daun sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis. Tanaman dengan luas daun lebih besar memiliki aktivitas fotosintesis pertanaman lebih besar juga, sehingga diharapkan dapat berdampak baik pada produktivitas tanaman.

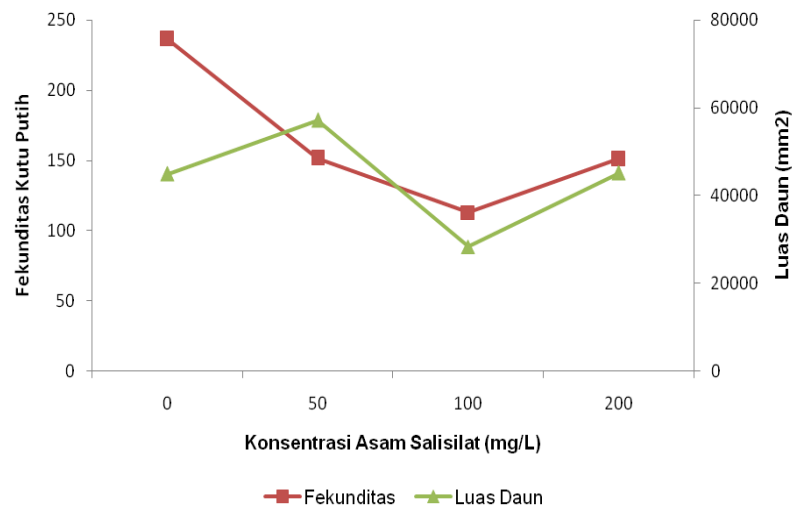
Tabel 1. Dampak asam salisilat pada parameter pertumbuhan tanaman 4 Minggu Setelah Aplikasi Asam Salisilat (msa)

Konsentrasi Asam salisilat (mg/l)	Tinggi tanaman (cm)	Diameter batang (cm)	Jumlah daun	Luas daun (mm <sup>2</sup> )
0	9,83 a	0,40 ab	10,67 a	44916 ab
50	12,85 a	0,52 a	12,00 a	57203 a
100	7,97 a	0,32 b	9,67 a	28362 b
200	11,70 a	0,46 ab	11,33 a	45184 ab

Keterangan: Rerata dalam satu kolom dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5%

Secara umum, aplikasi asam salisilat pada konsentrasi 50 mg/l dampaknya paling efektif dibandingkan konsentrasi lain, karena menghasilkan pertumbuhan tana-

man pepaya lebih baik dan dapat menurunkan fekunditas kutu putih (Gambar 4).



Gambar 4. Dampak asam salisilat pada fekunditas kutu putih dan luas daun

### PEMBAHASAN

Masa perkembangan dan fekunditas dipengaruhi oleh kualitas tanaman inang sebagai sumber pakan serangga selama tahap perkembangan nimfa dan imago. Kemungkinan aplikasi asam Salisilat mempengaruhi perubahan kuantitas beberapa senyawa pada tanaman pepaya yang berpengaruh terhadap masa perkembangan kutu putih. Elhamahmy et al. (2016) menyatakan bahwa asam salisilat berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan serangga karena bersifat *anti-feedant*. Nutrisi dan senyawa alelokimia tanaman inang berpengaruh terhadap pertumbuhan, perkembangan dan ketahanan herbivor (Amarasekare et al., 2008). Aplikasi elisitor dapat menghasilkan senyawa yang bersifat racun bagi serangga, sehingga berpengaruh pada feeding, pertumbuhan, survival dan oviposisinya.

Penambahan asam salisilat sampai konsentrasi 100 mg/l berpotensi menurunkan fekunditas dan menekan laju pertumbuhan populasi kutu putih pepaya. Akan tetapi aplikasi asam salisilat 200 mg/l menghasilkan jumlah fekunditas yang relatif sama dengan aplikasi asam salisilat 50 mg/l sehingga dibutuhkan kecermatan dalam pemilihan konsentrasi aplikasi. Aplikasi asam salisilat diketahui dapat menurunkan fekunditas *Bemisia tabaci* (Shi et al., 2016), dan menurunkan

jumlah telur yang dihasilkan oleh *H. armigera* (War et al., 2015). Aplikasi Benzothiadizole/BTH (*mimic salycilic acid*) pada tomat juga diketahui dapat menurunkan fekunditas aphid, *Myzus persicae*, sehingga memperlambat pertumbuhan populasinya (Boughton et al., 2006). Namun, peningkatan konsentrasi asam salisilat tidak berbanding lurus dengan perlambatan pertumbuhan populasi. Pada konsentrasi tertentu, perlambatan pertumbuhan populasi tidak akan berlanjut.

Hasil penelitian ini sedikit berbeda dengan Mahmoud dan Mahfouz (2015) yang menyatakan bahwa penyemprotan asam salisilat 200 mg/l efektif menurunkan populasi aphid pada tanaman gandum. Sementara itu, hasil penelitian Elhamahmy et al., (2016) menunjukkan bahwa penyemprotan asam salisilat konsentrasi 50 mg/l lebih efektif menurunkan populasi aphid *Brevicoryne brassicae* pada tanaman canola (*Brassica napus*) dibanding konsentrasi 100 dan 200 mg/l. Hasil yang berbeda kemungkinan dipengaruhi oleh jenis tanaman, fase perkembangan tanaman, jenis serangga target, cara dan frekuensi aplikasi, serta kondisi lingkungan.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi eksogen salisilat pada dosis tertentu dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. El-Yazeid (2011),

Khandaker et al. (2011), dan Soliman (2015) menyatakan bahwa aplikasi asam salisilat menghasilkan jumlah daun lebih banyak, serta ukuran luas daun pertanaman lebih besar dibanding kontrol. Namun, keefektifannya di pengaruhi oleh konsentrasi waktu aplikasi, jenis tanaman (Hayat et al., 2010, Canakci, 2011), cara aplikasi, dan kondisi lingkungan (Janda et al., 2014).

Asam salisilat mempengaruhi proses fisiologi dan biokimia tanaman, meningkatkan antioksidan serta enzim-enzim pertahanan yang menetralkan radikal bebas, selanjutnya mencegah peroksidasi membran, sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman (Hayat et al. 2010; Farouk dan Osman, 2012; Javaheri et al., 2012; Soliman, 2015). Senyawa ini juga mengatur keseimbangan hormon auxin, sitokinin, dan ABA pada jaringan tanaman, menginduksi proliferasi dan perluasan sel tanaman (Hayat et al., 2005), meningkatkan absorpsi dan transportasi nutrisi, meningkatkan fotosintesis, sehingga meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Aplikasi asam salisilat pada konsentrasi tinggi menyebabkan stomata tertutup, sehingga menurunkan laju transpirasi dan laju fotosintesis (Hayat et al., 2010; Janda et al., 2014). Hal ini akan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tanaman. Penurunan laju transpirasi memacu aktivitas radikal bebas, yang selanjutnya berpengaruh negatif pada tanaman karena merusak sel dan merombak senyawa organik dalam sel. Produk fotosintesis (asimilat) digunakan sel tanaman untuk pemeliharaan sel dan pertumbuhan tanaman. Saat tanaman stres, diserang hama atau diberi asam salisilat konsentrasi tinggi, asimilat difokuskan untuk pemeliharaan sel sehingga meminimalkan tingkat kerusakan sel, namun menghambat laju pertumbuhan tanaman

#### KESIMPULAN

Aplikasi asam salisilat dengan konsentrasi 50 mg/l berpotensi menekan laju populasi kutu putih dan meningkatkan pertumbuhan tanaman pepaya dibanding perlakuan lainnya.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Badan Litbang Pertanian yang telah mendanai penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abdallah MMS, HMS El-Bassiouny, TAE Elewa dan TN El-Sebai. 2015. Effect of salicylic acid and benzoic acid on growth, yield and some biochemical aspects of quinoa plant grown in sandy soil. *International Journal of Chemical Tech Research* 8(12): 216-225.
- Afifi MA, FS Ali, EA Shalaby, EMA Saiedy dan MM Ahmed. 2015. Enhancement of resistance in tomato plants using different compounds against the two spotted spider mites *Tetranychus urticae* Koch. *Journal of Environmental Science* 9(3): 119-136.
- Amarasekare KG, CM Mannion, LS Osborne dan ND Epsky. 2008. Life history of *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae) on four host plant species under laboratory condition. *Environmental Entomology* 37(3): 630-635.
- Boughton AJ, K Hoover dan GW Felton. 2006. Impact of chemical elicitor application on green house tomato plants and population growth of the green peach aphid, *Myzus persicae*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 120: 175-188.
- Canakci S. 2011. Effects of salicylic acid on growth, biochemical constituents in pepper (*Capsicum annum* L.) seedlings. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 14(4): 300-304.

- Chen Z, J Malamy, J Henning, U Conrath, P Sanchez-Casaz, H Silva, J Ricigliano dan DF Klessieg. 1995. Induction, modification, and transduction of the salicylic acid signal in plant defense response. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 92(10): 4134-4137.
- Elhamahmy MAM, MF Mahmoud dan TY Bayoumi. 2016. The effect applying exogenous salicylic acid on aphid infection and its influence on histo-physiological traits and thermal imaging of canola. *www.uaiasi.ro. Cercet-Agromold XLIX* 166(2): 67-85.
- El-Yazeid A. 2011. Effect of foliar application of salicylic acid and chelated zinc on growth and productivity of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) under autumn planting. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences* 7(6): 423-433.
- Farouk S dan MA Osman. 2011. the effect of plant defense elicitors on common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) growth and yield in absence or presence of spider mite (*Tetranychus urticae* Koch.) infestation. *Journal of Stress Physiology and Biochemistry* 7(3): 5-22.
- Hayat S, Q Fariduddin, B Ali, A Ahmad. 2005. Effect of salicylic acid on growth and enzyme activities of wheat seedlings. *Acta Agron.Hung* 53: 433-437.
- Hayat Q, S Hayat, M Irfan dan A Ahmad. 2010. Effect of exogenous salicylic acid under changing environment. *Environmental and Experimental Botany* 68: 14-25.
- Hayat Q, S Hayat, MN Alyemeni dan A Ahmad. 2012. Salicylic acid mediated changes in growth, photosynthesis, nitrogen metabolism, and antioxidant defense system in *Cicer arietinum* L. *Plant Soil and Environment* 58(9) : 417-423.
- Hoerussalam, A Purwantoro dan A Khaeruni. 2013. Induksi ketahanan tanaman jagung (*Zea mays* L.) terhadap penyakit bulai melalui seed treatment serta pewarisannya pada generasi S1. *Ilmu Pertanian* 16(2): 42-59.
- Janda T, OK Gondor dan Magda Pal. 2014. Salicylic acid and photosynthesis: signaling and effect. *Acta Phisiologiae Plantarum Online*
- Javaheri M, K Mashayekhi, A Dadkhah dan FZ Tavallaee. 2012. Effect of salicylic acid on yield and quality characters of tomato fruit (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *International Journal of Agriculture and Crop Sciences* 4(16): 1184-1187.
- Khandaker L, ASMG Masum Akond dan S Oba. 2011. Foliar application of salicylic acid improved the growth, yield, and leaf's bioactive compounds in red amaranth (*Amaranthus tricolor* L.). *Vegetable Crops Research Bulletin* 74: 77-86.
- Mahmoud MF dan HM Mahfouz. 2015. Effects of salicylic acid elicitor against aphid on wheat detection of infestation using infrared thermal imaging technique in ismailia, Egypt. *Pestic. Phytomed* 30(2): 91-97.
- Martanto EA, C Sumardiyono, H Semangun dan B Hadisutrisno. 2003. Peranan asam salisilat pada interaksi inang patogen penyakit kudis ubi jalar (*elsinoe batatas*). *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* 9(2) : 92-98.
- Ratzinger A, N Riediger, A von Tidemann dan P Kariovsky. 2009. Salicylic acid and salicylic acid glucoside in xylem sap of *Brassica napus* infected with *verticillium longisporum*. *Journal of Plant Research* 122:571-579.

- San Vicente MR dan J Plasencia. 2011. Salicylic acid beyond defence its role in plant growth and development. *Journal of Experimental Botany* 62(10): 3321-3338.
- Shi X, G Chen, L Tian, Z Peng, W Xie, Q Wu, S Wang, X Zhou dan Y Zhang. 2016. The salicylic acid mediated release of plant volatile affects the host choice of *Bemisia tabaci*. *International Journal of Molecular Science* 17(1048): 1-11.
- Soliman AH. 2015. Shikimic acid and salicylic acid induced protection on growth vigor, seed yield and biochemical aspects of yielded seeds of *Vicia faba* plants infected by *Botrytis fabae*. *Journal of Plant Pathology and Microbiology* 6(9): 1-7.
- Suganda T. 2001. Penginduksian resistensi tanaman kacang tanah terhadap penyakit karat (*Puccinia arachidis* Speg.) dengan pengaplikasian asam salisilat, asam asetat, etil indiamintetra, kitin asal kulit udang, air perasan daun melati, dan dikalium hidrogen fosfat. *Agrikultura* 20(2): 83-88.
- Sujatmiko B, E Sulistyarningsih dan RH Murti. 2012. Studi ketahanan melon (*Cucumis melo* L.) terhadap layu fusarium secara in vitro dan kaitannya dengan asam salisilat. *Ilmu Pertanian* 15(2): 1-18.
- Thakur M dan BS Sohal. 2013. Role of elicitor in inducing resistance in plants against pathogen infection: a review. *ISRN Biochemistry*.
- Thaler JS, AL Fidantsef dan RM Bostock. 2002. Antagonism between jasmonate and salicylate – mediated induced plant resistance: effects of concentration and timing of elicitation on defense related proteins, herbivore, and pathogen performance in tomato. *Journal of Chemical Ecology* 28(6): 1131-1159.
- Wang D, K Parewska-Mukhtar, AH Culler dan X Dong. 2007. Salicylic acid inhibit pathogen growth in plants through repression of the auxin signaling pathway. *Current Biology* 17: 1784-1790.
- War AR, MG Paulraj, S Ignacimuthu dan HC Sharma. 2015. Induced resistance to helicoverpa armigera through exogenous of jasmonic acid and salicylic acid in groundnut *Arachis hypogaea*. *Pest Management Science* 71: 72-82.