

## **Respon pertumbuhan dan perkembangan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) terhadap paklobutrazol dan komposisi media tanam**

**(Response of growth and development of tomato plants (*Solanum lycopersicum*) on paclobutrazol and the composition of the planting media)**

**Nazibah, M. S. S., Karno, dan D.R. Lukiwati**

*Agroecotechnology, Faculty of Animal and Agriculture Sciences, Diponegoro University  
Tembalang Campus, Semarang 50275-Indonesia  
Corresponding E-mail: [maudysarah@gmail.com](mailto:maudysarah@gmail.com)*

### **ABSTRACT**

The objective of this research was to study the response of tomato plant on paclobutrazol and different planting media composition. The study used Completely Randomized Design factorial 4x3 with the first factor was application of paclobutrazol 0 ppm (P0), 50 ppm (P1), 100 ppm (P2), dan 150 ppm (P3), and the second factor was composition of planting media (soil:compost) 80%:20% (M1), 60%:40% (M2), dan 40%:60% (M3), with 3 replications. The parameters observed were plant height, number of leaves, number of flowers, leaf chlorophyll content, number of fruit. Data were subjected to analysis of variance and further test by Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The results showed that the application of paclobutrazol doses 50, 150 ppm, and without paclobutrazol (control) resulted in the number of flower of 70.56, leaf chlorophyll content index of 53.16, and plant height of 157.78 cm that were significantly higher ( $p < 0.05$ ) than other treatments. The treatment without paclobutrazol with 60%:40% planting composition resulted in a significantly higher ( $p < 0.05$ ) leaf number than other treatments. Paclobutrazol doses of 100 ppm and 60%:40% of planting media composition yielded 10.33 fruits that was higher ( $p < 0.05$ ) than other treatments.

Keywords : Paclobutrazol, planting composition, tomato, growth

### **ABSTRAK**

Penelitian bertujuan untuk mengkaji respon tanaman tomat terhadap pemberian paklobutrazol dan komposisi media tanam yang berbeda. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktorial 4x3 dengan faktor pertama adalah perlakuan paklobutrazol 0 ppm (P0), 50 ppm (P1), 100 ppm (P2), dan 150 ppm (P3), dan faktor kedua adalah perlakuan komposisi media tanam (tanah:kompos) 80%:20% (M1), 60%:40% (M2), dan 40%:60% (M3), dengan 3 ulangan. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bunga, klorofil daun, jumlah buah. Data dianalisis ragam dan uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan paklobutrazol dosis 50, 150 ppm, dan tanpa paklobutrazol (kontrol) menghasilkan jumlah bunga 70,56, klorofil daun 53,16, dan tinggi tanaman 157,78 lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Perlakuan tanpa paklobutrazol dengan komposisi media tanam 60%:40% menghasilkan jumlah daun nyata ( $p < 0,05$ ) lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Paklobutrazol dosis 100 ppm dan komposisi media tanam 60%:40% menghasilkan jumlah buah 10,33 nyata ( $p < 0,05$ ) lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya.

Kata kunci : Paklobutrazol, komposisi media tanam, tomat, pertumbuhan

### **PENDAHULUAN**

Tomat merupakan tanaman sayuran buah yang sangat dibutuhkan oleh manusia untuk

memenuhi kebutuhan hidupnya. Hal ini disebabkan oleh karena kandungan gizi buah tomat yang terdiri dari vitamin dan mineral sangat

berguna untuk mempertahankan kesehatan dan mencegah penyakit. Di Indonesia, kebutuhan pasar sayuran terutama buah tomat dari tahun ke tahun meningkat. Hal ini tercermin dari angka produksi tomat berturut-turut pada tahun 2012, 2013, 2014, 2015 dan 2016 masing-masing sebesar 893.463 ton, 992.780 ton, 915.987 ton, 877.792 ton, 883.233 ton (Direktorat Jendral Hortikultura, 2016).

Salah satu upaya yang dilakukan untuk menjamin ketersediaan tomat dalam jumlah dan kualitas gizi yang baik secara kontinyu dan efisien dapat ditempuh melalui pemberian zat pengatur tumbuh tanaman, pemupukan dan budidaya tanaman yang tepat. Paklobutrazol merupakan zat pengatur pertumbuhan yang digunakan untuk memodifikasi struktur fisik pada tanaman, susunan kima dari paklobutrazol  $C_{15}H_{20}ClN_3O$ . Paklobutrazol merupakan retardan yang menghambat pemanjangan sel serta pemanjangan ruas batang dengan cara menghambat biosintesis giberelin kemudian menyebabkan penurunan laju pembelahan sel (Lizawati, 2008). Penggunaan paklobutrazol harus dilakukan dengan dosis, metode dan cara aplikasi yang tepat (Kusumiyati *et al.*, 2015).

Media tanam sangat berperan penting dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Media tanam yang biasa digunakan dalam budidaya tanaman tomat adalah berupa tanah dan pupuk kompos. Kompos merupakan hasil fermentasi bahan organik misalnya tanaman, hewan, atau limbah organik. Bahan dasar kompos yakni mengandung selulosa 15-60%, enzi hemiselulosa 10-30%, lignin 5-30%, protein 5-30%, bahan mineral (abu) 3-5%, bahan larut air panas dan dingin (gula, pati, asam amino, urea, garam amonium) sebanyak 2-30% dan 1-15% lemak larut eter dan alkohol,

minyak dan lilin. Kandungan unsur hara dalam pupuk kompos terdiri dari N 1,33%,  $P_2O_5$  0,85%, dan  $K_2O$  0,36% (Salundik, 2008).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji respon tanaman tomat terhadap pemberian paklobutrazol dan komposisi media tanam yang berbeda.

## MATERI DAN METODE

### Materi

Penelitian lapang telah dilaksanakan pada bulan 8 April – 28 Juli 2017 di Lahan Warga Jl. Nirwanasari Raya, Tembalang, Semarang; Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Laboratorium Fisiologi dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bibit tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) varietas Permata F1, paklobutrazol (0 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm), tanah (4 kg, 6 kg, 8 kg), pupuk kompos siap pakai (2 kg, 4 kg, 6 kg), air. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cangkul, sekop, ember, erlenmayer, timbangan digital, gelas ukur, batang pengaduk, botol spray, botol plastik, penggaris, meteran, alat tulis, kamera.

### Metode

Penelitian dilaksanakan dengan mempersiapkan bibit tanaman tomat yang sudah berumur 3 minggu. Persiapan komposisi media tanam dengan menggabungkan media tanam yang akan diberikan pada bibit tanaman tomat, komposisinya yaitu tanah dan pupuk kompos menggunakan polybag berisi 1 tanaman/polybag dan dilanjutkan analisis pupuk kompos dan media tanam (kimia tanah) (Tabel 1). Pemberian komposisi media tanam satuan yang

Tabel 1. Hasil Analisis Tanah dan Pupuk

Sampel	Hasil Analisis				
	N (%)	$P_2O_5$ (%)	$K_2O$ (%)	C org (%)	Rasio C/N
Tanah	0,23	0,4	1,5	2,67	11,61
Pupuk Kompos	0,53	1,5	3,9	5,92	11,17

diberikan adalah kg/polybag, perbandingan tanah dan pupuk kompos (tanah:kompos) (kg) yakni M1 (8 kg:2kg), M2 (6 kg:4 kg), M3 (4 kg:6 kg), setelah dicampurkan komposisi media tanam kemudian di inkubasikan selama 7 hari sebelum tanam. Pemberian paklobutrazol (P) dilakukan dengan cara diberikan lewat media tanam P1 (50 ppm), P2 (100 ppm), dan P3 (150 ppm) ke seluruh bagian media tanam.

Perawatan tomat dilakukan dengan cara disiram dan pengendalian hama penyakit dilakukan jika diperlukan. Panen tomat pertama kali pada umur 90 hari setelah tanam, dipilih buah yang siap petik dengan kriteria warna kulit buah yang kekuning-kekuningan (Indriyani dan Surhaini, 2009).

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah kandungan klorofil, berat kering tajuk, berat kering tajuk dan akar, jumlah bunga per tanaman, jumlah buah per tanaman, produksi tomat.

#### Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap faktorial. Perlakuan yang diberikan adalah paklobutrazol (P). P0 (0 ppm), (P1) 50 ppm, (P2) 100 ppm, (P3) 150 ppm sebagai faktor pertama, dan komposisi media tanam (kompos:tanah) (M). M1 (20%:80%), M2 (40%:60%), M3 (60%:40%) sebagai faktor kedua. Diulang sebanyak 3 kali. Data dianalisis ragam dan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT)

pada taraf  $\alpha = 5\%$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa paklobutrazol berpengaruh nyata, sedangkan komposisi media tanam berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman tomat serta tidak adanya interaksi antara paklobutrazol dan komposisi media tanam. Berdasarkan Tabel 2 bahwa tinggi tanaman tanpa paklobutrazol memberikan hasil rata-rata tinggi tanaman sebesar 157,78 cm yang nyata lebih tinggi dibanding perlakuan 50, 100, dan 150 ppm dengan hasil rata-rata tinggi tanaman sebesar 98,89, 90,67, dan 88,67cm. Tinggi tanaman pada perlakuan dosis paklobutrazol 50 ppm sebesar 98,89 cm tidak berbeda nyata terhadap 100 dan 150 ppm dengan hasil rata-rata tinggi tanaman sebesar 90,67 dan 88,67 cm. Penekanan pertumbuhan vegetatif terajadi akibat paklobutrazol menghambat produksi giberelin endogen sehingga mengurangi laju perpanjangan sel akibatnya tinggi tanaman berkurang (Ringkas, 2007).

### Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa paklobutrazol dan komposisi media tanam berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman tomat serta tidak adanya interaksi antara

Tabel 2. Tinggi Tanaman Tomat pada Dosis Paklobutrazol dan Komposisi Media Tanam yang Berbeda

Paklobutrazol (ppm)	Komposisi Media Tanam (kompos:tanah)			Rata – rata
	20%:80%	40%:60%	60%:40%	
	------(cm)-----			
0	143,00	173,67	156,67	157,78 <sup>a</sup>
50	86,33	100,33	110,00	98,89 <sup>b</sup>
100	90,33	91,00	90,67	90,67 <sup>b</sup>
150	86,00	93,00	87,00	88,67 <sup>b</sup>
Rata - rata	101,41	114,5	111,08	

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

Tabel 3. Jumlah Daun Tanaman Tomat pada Dosis Paklobutrazol dan Komposisi Media Tanam yang Berbeda

Paklobutrazol (ppm)	Komposisi Media Tanam (kompos:tanah)			Rata-rata
	20%:80%	40%:60%	60%:40%	
	------(helai)-----			
0	215,67	258,67	273,00	249,11 <sup>ab</sup>
50	206,00	239,67	246,67	230,78 <sup>c</sup>
100	214,33	267,67	259,67	247,22 <sup>a</sup>
150	216,33	243,00	239,67	233,00 <sup>bc</sup>
Rata – rata	212,16 <sup>b</sup>	254,08 <sup>ab</sup>	254,75 <sup>a</sup>	

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

paklobutrazol dan komposisi media tanam. Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa jumlah daun pada perlakuan dosis paklobutrazol 100 ppm dengan rata-rata 247,22 berbeda nyata dengan 50 dan 150 ppm dengan hasil rata-rata jumlah daun 230,78 dan 233,00. Jumlah daun yang diberi perlakuan dosis paklobutrazol 50 ppm tidak berbeda nyata terhadap tanpa paklobutrazol dengan rata-rata hasil 249,11. Perlakuan tanpa paklobutrazol memberikan jumlah daun yang paling tinggi yaitu 249,11. Respon tiap tanaman terhadap zat pengatur tumbuh paklobutrazol berbeda-beda, bergantung pada susunan kimia senyawa dan spesies tanaman (Retno, 2009). Pemberian dosis komposisi media tanam pupuk kompos 60%:40% terhadap jumlah daun dengan hasil rata-rata 254,75 berbeda nyata dengan 20%:80% dengan hasil rata-rata 212,16, akan

tetapi pupuk kompos 60%:40% tidak berpengaruh nyata terhadap 40%:60% dengan hasil rata-rata 254,08. Hal ini menunjukkan 20%:80% kompos kurang dapat memenuhi pertumbuhan jumlah daun pada tanaman tomat. Hal ini sesuai dengan pendapat Agustina *et al.* (2015) bahwa tanaman tidak akan memberikan hasil yang maksimal apabila unsur hara yang diperlukan cukup.

#### Jumlah Bunga

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa paklobutrazol berpengaruh nyata, sedangkan perbedaan perlakuan komposisi media tanam berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah bunga tanaman tomat serta tidak adanya interaksi antara paklobutrazol dan komposisi media tanam.

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa jumlah bunga pada perlakuan dosis paklobutrazol

Tabel 4. Jumlah Bunga Tanaman Tomat pada Dosis Paklobutrazol dan Komposisi Media Tanam yang Berbeda

Paklobutrazol (ppm)	Komposisi Media Tanam (kompos:tanah)			Rata - rata
	20%:80%	40%:60%	60%:40%	
	------(kuntum)-----			
0	44,67	55,33	48,00	49,33 <sup>c</sup>
50	66,00	70,00	75,67	70,56 <sup>a</sup>
100	65,00	67,67	68,67	67,11 <sup>a</sup>
150	60,67	61,67	53,00	58,45 <sup>b</sup>
Rata – rata	59,08	63,67	61,33	

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

50 ppm sebesar 70,56 kuntum/tanaman berbeda nyata terhadap 150 ppm dan tanpa paklobutrazol dengan hasil rata-rata jumlah bunga sebesar 58,45 dan 49,33 kuntum/tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian paklobutrazol dengan dosis 50 ppm berpengaruh nyata terhadap pembentukan jumlah bunga pada tanaman tomat nyata lebih tinggi dibanding tanpa paklobutrazol, sementara pemberian dosis paklobutrazol yang tidak sesuai atau melebihi batas optimum dapat menghambat pertumbuhan jumlah bunga. Hal ini sesuai dengan pendapat Karaguzel (2007) menyatakan bahwa pemberian dosis paklobutrazol berlebih dapat menurunkan jumlah bunga yang dihasilkan dalam satu tanaman. Nugroho (2012) menambahkan bahwa terlalu tingginya konsentrasi dosis paklobutrazol yang diberikan dapat membuat bunga mengering dan mati sebelum sempat berbunga secara sempurna.

#### Indeks Kadar Klorofil (CCI) Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa paklobutrazol berpengaruh nyata, sedangkan perbedaan perlakuan komposisi media tanam berpengaruh tidak nyata terhadap klorofil daun tanaman tomat serta tidak adanya interaksi antara paklobutrazol dan komposisi media tanam. Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa indeks klorofil daun tomat pada perlakuan tanpa paklobutrazol sebesar 34,50 berbeda nyata terhadap 50, 100, dan 150 ppm dengan hasil rata-rata kandungan klorofil daun sebesar 49,29; 52,51; dan 53,16. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pemberian perlakuan tanpa paklobutrazol (kontrol) dengan paklobutrazol pada

berbagai dosis terhadap klorofil daun tomat, sehingga pemberian paklobutrazol berpengaruh nyata dalam peningkatan jumlah klorofil daun tomat. Hal ini sesuai dengan pendapat Still dan Pill (2004) bahwa tanaman tomat yang diberi paklobutrazol akan tampak lebih hijau karena meningkatnya kandungan klorofil.

Perubahan signifikan antara perlakuan tanpa paklobutrazol dengan yang diberi paklobutrazol akan terlihat di awal setelah pemberian, paklobutrazol mempunyai efek yang cepat dalam perubahan pada klorofil daun. Hal ini sejalan dengan Jordan (2009) menyatakan bahwa efek meningkatnya kandungan klorofil yang diberi perlakuan paklobutrazol akan nampak pada fase awal pertumbuhan tanaman.

#### Jumlah Buah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan paklobutrazol dan komposisi media tanam terhadap jumlah buah tomat per tanaman. Perbedaan perlakuan paklobutrazol dan komposisi media tanam berpengaruh nyata terhadap jumlah buah tomat per tanaman. Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa jumlah buah pada perlakuan komposisi media tanam pupuk 20%:80% dan perlakuan tanpa paklobutrazol (kontrol) memberikan hasil rata-rata jumlah buah 4,00 buah/tanaman tidak berbeda nyata terhadap dosis paklobutrazol 50 dan 100 ppm dengan hasil rata-rata jumlah buah sebesar 3,67 dan 5,00 buah/tanaman. Perlakuan paklobutrazol dosis 150 ppm memberikan hasil rata-rata sebesar 6,33 buah/tanaman nyata lebih tinggi dibanding dengan perlakuan lainnya.

Tabel 5. Indeks Kadar Klorofil (CCI) Daun Tanaman Tomat pada Dosis Paklobutrazol dan Komposisi Media Tanam yang Berbeda

Paklobutrazol (ppm)	Komposisi Media Tanam (kompos:tanah)			Rata - rata
	20%:80%	40%:60%	60%:40%	
0	33,53	32,80	37,17	34,50 <sup>b</sup>
50	48,93	52,70	46,23	49,29 <sup>a</sup>
100	52,10	55,67	49,77	52,51 <sup>a</sup>
150	53,07	53,50	52,90	53,16 <sup>a</sup>
Rata - rata	46,91	48,67	46,52	

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

Tabel 6. Jumlah Buah Tomat per Tanam pada Dosis Paklobutrazol dan Komposisi Media Tanam yang Berbeda

Paklobutrazol (ppm)	Komposisi Media Tanam (kompos:tanah)			Rata - rata
	20%:80%	40%:60%	60%:40%	
	------(buah)-----			
0 (P0)	4,00 <sup>f</sup>	8,00 <sup>bcd</sup>	6,00 <sup>def</sup>	6,00 <sup>c</sup>
50 (P1)	3,67 <sup>f</sup>	5,67 <sup>ef</sup>	9,00 <sup>ab</sup>	6,11 <sup>bc</sup>
100 (P2)	5,00 <sup>ef</sup>	8,33 <sup>abc</sup>	10,33 <sup>a</sup>	7,89 <sup>a</sup>
150 (P3)	6,33 <sup>cde</sup>	10,00 <sup>ab</sup>	4,00 <sup>f</sup>	6,78 <sup>ab</sup>
Rata - rata	4,75 <sup>ab</sup>	8,00 <sup>a</sup>	7,33 <sup>ab</sup>	

- Superskrip yang berbeda pada kolom rata-rata; baris rata-rata dan matrik interaksi menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ )

Perlakuan komposisi media tanam pupuk 40%:60% dan tanpa paklobutrazol (kontrol) terhadap jumlah buah tomat memberikan hasil rata-rata jumlah buah sebesar 8,00 buah/tanaman tidak berbeda nyata terhadap 100 dan 150 ppm dengan hasil rata-rata sebesar 8,33 dan 10,00 buah/tanaman, akan tetapi tanpa paklobutrazol berbeda nyata terhadap 50 ppm dengan hasil rata-rata sebesar 5,67 buah/tanaman. Pemberian paklobutrazol 50 ppm terhadap tanaman tomat dapat mengurangi hasil buah (Joyce, 1999).

Perlakuan komposisi media tanam pupuk 60%:40% dan tanpa paklobutrazol (kontrol) terhadap jumlah buah tomat memberikan hasil rata-rata jumlah buah sebesar 6,00 buah/tanaman berbeda nyata terhadap 50, 100, dan 150 ppm dengan hasil rata-rata jumlah buah sebesar 9,00, 10,33, dan 4,00 buah/tanaman. Hal ini dapat disebabkan oleh pemberian dosis kurang tepat antara paklobutrazol dan pupuk kompos dapat menurunkan jumlah buah. Hal ini sesuai dengan pendapat Sherif *et al.* (2014) bahwa serapan paklobutrazol adalah lambat, reaksi adsorpsi dan desorpsi antara bahan kimia dan bahan organik di media tanam. Kusumiyati *et al.* (2015) menambahkan bahwa penggunaan zat pengatur tumbuh paklobutrazol harus dilakukan dengan dosis, metode dan cara aplikasi yang tepat.

### KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa perlakuan paklobutrazol

dosis 50 ppm dengan komposisi media tanam 40%:60% mampu meningkatkan umur berbunga, jumlah bunga, dan berat buah. Masing-masing perlakuan paklobutrazol dosis 100, 150 ppm, dan tanpa paklobutrazol (kontrol) dengan komposisi media tanam 40%:60% dan 60%:40% mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, klorofil daun, berat kering tajuk, berat kering akar, dan jumlah buah.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Jumini, and Nurhayati. 2002. Effect of organic matters on growth and yield of two tomato variety (*Lycopersicum esculentum Mill L.*). J. Floratek. 1 (10) : 46-53.
- Badan Pusat Statistik & Direktorat Jendral Hortikultura. 2016. Produksi tomat menurut provinsi 2007-2011. <http://www.deptan.go.id/infoeksekutif/horti/pdf-ATAP2011/Prod-Tomat.pdf>. Diakses 25 Oktober 2017.
- Indriyani, A dan Surhaini. 2009. Pengaruh jenis plastik dan cara kemas terhadap mutu tomat selama dalam pengemasan. Jurnal Agronomi. 2 (13) : 44-50.
- Joyce., L. G. 1999. Drought. Paclobutrazol, Abscisic Acid, and Gibberellic Acid as Alternatives to Daminozide Tomato Production. J. Amer Soc. Hort. Sci. 117

(2) : 243-247.

- Karaguzel, O., I. Baktir., S. Cakmakci. and V. Ortacesme. 2004. Growth and flowering responses of *lupinus varius L.* to paclobutrazol, HortScience 39 (7) :1659-1663.
- Kusumiyati, S., R. Yayat, dan S. Wawau. 2015. Peningkatan kualitas kentang dengan aplikasi pupuk (makro dan mikro) dan paclobutrazol di dataran medium. Penelitian Unggul Perguruan Tinggi. Program Studi Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian, Universitas Padjajaran.
- Lizawati. 2008. Induksi pembungaan dan pertumbuhan tanaman buah dengan penggunaan retardan. J. Agronomi. 2 (12) : 18-22.
- Nugroho, P. T. 2012. Pengaruh paklobutrazol dan komposisi larutan pulsing terhadap kualitas pasca panen bunga matahari (*Helianthus annuus L.*) sebagai bunga potong. Skripsi. Departemen Agronomi dan hortikultura. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Retno, S. 2009. Pengaruh paklobutrazol terhadap pertumbuhan dan perkembangan gloksinia (*Sinningia speciosa pink*). Program Studi Hortikultura. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Ringkas. S., 2007. Respon Pertumbuhan dan Produksi tanaman Kentang (*Solanum Tuberesum L.*) terhadap pupuk kalium dan paklobutrazol. Program Studi Agronomi. Departemen Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Sakhidin, S.R. dan Suparto. 2011. Kandungan giberelin, kinetin, dan asam absisat pada tanaman durian yang diberi paclobutrazol dan etepon. J. Hort Indoneia. 2(1): 21-26.
- Salundik, S. 2008. Meningkatkan Kualitas Kompos. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Sherif, M. H. and S. A. Assaad. 2014. Effect of some plant growth retardants on vegetative growth, spurs and fruiting of 'Le - Conte' pear trees. J British of Applied Science & Technology. 4 (26) : 3785-3804.
- Surtinah. 2007. Kajian Tentang Hubungan pertumbuhan vegetatif dengan produksi tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum, Mill* ). Jurnal Ilmiah Pertanian. 1 (4) : 1-9.
- Still, J.R. and W.G. Pill. 2004. Growth and stress tolerance of tomato seedlings (*Lycopersicon esculentum Mill.*) inresponse to seed treatment with paclobutrazol. Hort. Sci. 79 : 197-203.
- Tommy S., T. Pemmy, and D. R. Samuel. 2011. The concentration of paclobutrazol on growth of seedling cloves height (*Syzygium aromaticum L.*). Jurnal Ilmiah Pertanian. 17 (2) : 135-141.
- Yordan Y. 2009. Physiological response and yield of paclobutrazol treated tomato plants (*Lycopersicon esculentum mill*). Plant Growth Regulator. 30 (2) : 117-123.