

## PENGARUH APLIKASI *PACLOBUTRAZOL* DENGAN KONSENTRASI DAN FREKUENSI BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN TAJUK TANAMAN UBI KAYU (*Manihot esculenta* Crantz.)

Ade Fitri Anggraeni, Muhammad Kamal & Sunyoto

Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung  
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brodjonegoro No. 1 Bandar Lampung 35141  
Email: adefitri111@gmail.com

### ABSTRAK

Aplikasi *paclobutrazol* merupakan salah satu cara untuk mengurangi tingkat kompetisi antar tanaman terutama tanaman yang ditanam dengan sistem tumpangsari. Pada penelitian ini digunakan tanaman ubi kayu, tanaman ubi kayu dapat dibudidayakan secara tumpangsari namun memiliki tajuk yang tinggi dan lebar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh aplikasi *paclobutrazol* terhadap pertumbuhan tajuk tanaman ubikayu, dan untuk mengetahui konsentrasi dan frekuensi aplikasi *paclobutrazol* yang dapat menghambat sementara pertumbuhan tajuk tanaman ubikayu. Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga ulangan. Perlakuannya adalah 0 ppm (kontrol), 200 ppm dengan 2 kali aplikasi, 200 ppm dengan 3 kali aplikasi, 400 ppm dengan 2 kali aplikasi, 400 ppm dengan 3 kali aplikasi, 600 ppm dengan 2 kali aplikasi dan 600 ppm dengan 3 kali aplikasi. Setiap perlakuan terdiri dari 3 tanaman contoh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi *paclobutrazol* konsentrasi 200 ppm dengan 2 kali aplikasi menghambat sementara tajuk tanaman ubikayu dengan menghambat pertumbuhan tinggi tanaman pada 5 mst sampai 11 mst, tetapi tidak menurunkan bobot ubi secara nyata.

Kata kunci : frekuensi, konsentrasi, *paclobutrazol*, tajuk, ubikayu

### PENDAHULUAN

Ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz.) merupakan komoditas yang menjadi salah satu bahan pangan pokok bagi masyarakat Indonesia. Ubi kayu menempati urutan ketiga sebagai sumber karbohidrat penting setelah padi dan jagung. Ubi kayu dimanfaatkan untuk pangan baik secara langsung (pengolahan tradisional) maupun melalui pengolahan (industri), serta untuk pakan dan industri non-pangan. Ubi kayu digunakan sebagai bahan baku industri tapioka, industri kertas, plywood, alkohol atau etanol (Hafsah, 2003). Kamal (2011) mengungkapkan bahwa pertumbuhan dan perkembangan tajuk ubi kayu yang relatif lambat pada fase awal pertumbuhannya sehingga ruang tumbuh antara tanaman ubikayu dapat ditanami dengan tanaman palawija.

Permasalahan utama pada sistem tumpang sari ini adalah persaingan untuk memperoleh unsur hara, air dan cahaya matahari antar tanaman yang dibudidayakan. Pada sistem tumpangsari dengan ubi kayu salah satu persaingan yang sangat berpengaruh adalah penyerapan cahaya matahari akibat naungan yang ditimbulkan oleh tajuk tanaman ubi kayu. Hal ini akan mempengaruhi

hasil sintesa (glukosa), sehingga dibutuhkan peningkatan berbagai teknologi budidaya terhadap sistem tumpangsari ubi kayu dan tanaman palawija. Untuk menghindari terjadinya persaingan terutama terhadap penerimaan cahaya matahari akibat tajuk tanaman ubi kayu. Salah satu caranya yaitu dengan pemberian *paclobutrazol* sehingga pertumbuhan tanaman ubi kayu bisa terkendali.

*Paclobutrazol* merupakan bahan penghambat pertumbuhan yang bekerja pada bagian meristem dengan cara menghambat biosintesa giberelin (GA), sehingga terjadi penghambatan terhadap perpanjangan sel (Berova, dkk., 2002). Syahid (2007) yang menyatakan bahwa jumlah daun tanaman temulawak tidak berpengaruh nyata pada perlakuan *paclobutrazol* (1,0-5,0 mg/l). Syam'un, dkk. (2008) menyatakan bahwa senyawa penghambat pertumbuhan seperti *paclobutrazol* bekerja untuk menghambat pembelahan sel meristem apikal pada tunas atau pucuk, tetapi sedikit pengaruhnya pada produksi jumlah daun.

Dalziel dan Lawrence dalam Davis, dkk. (1988) melaporkan bahwa kandungan klorofil pada kloroplast meningkat pada tanaman *Beta vulgaris* yang diberi *paclobutrazol*. Lebih lanjut Ani (2004) menyatakan bahwa pemberian *paclobutrazol* meningkatkan jumlah

klorofil pada stek kentang varietas Granola. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi *paclobutrazol* terhadap pertumbuhan tajuk tanaman ubikayu dan untuk mengetahui konsentrasi *paclobutrazol* dan frekuensi aplikasi yang dapat menghambat sementara pertumbuhan tajuk tanaman ubikayu

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Unit Percobaan Natar, Desa Negara Ratu, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan dan Laboratorium Ilmu Tanaman Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dari bulan Juli sampai Desember 2014. Lokasi penelitian berada pada ketinggian 135 mdpl dan mempunyai jenis tanah latosol dan sebagian podsolik merah kuning (PMK), serta iklim nya termasuk tipe B, menurut Schmidt dan Ferguson (1951) dengan curah hujan rata-rata 1.786 mm/tahun (Departemen Pertanian, 2009).

Bahan dan alat yang digunakan yaitu stek ubikayu varietas UJ-5 yang sudah berumur 10-12 bulan, *paclobutrazol*, meteran, jangka sorong dan *chlorophyll meter*. Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga ulangan. Perlakuan yang diterapkan yaitu konsentrasi dan frekuensi aplikasi *paclobutrazol*. Perlakuan terdiri atas 0 ppm (P0), 200 ppm dengan 2 kali aplikasi (P1), 200 ppm dengan 3 kali aplikasi (P2), 400 ppm dengan 2 kali aplikasi (P3), 400 ppm dengan 3 kali aplikasi (P4), 600 ppm dengan 2 kali aplikasi (P5),

dan 600 ppm dengan 3 kali aplikasi (P6). Setiap satu satuan percobaan terdiri atas 3 tanaman contoh.

Penanaman stek ubikayu dilakukan di polibag berukuran 10 kg sebanyak 63 polibag. Setiap polibag diisi media pupuk kandang dan tanah dengan perbandingan 1 : 4. Pemupukan dilakukan secara bertahap sebanyak 2 kali yaitu pemupukan tahap I pada saat 1 minggu setelah tanam dengan dosis Urea 5 gram per tanaman, SP-36 10 gram per tanaman dan KCl 10 gram per tanaman setara dengan 100 kg ha<sup>-1</sup> Urea, 100 kg ha<sup>-1</sup> SP-36, dan 200 kg ha<sup>-1</sup> KCl. Pemupukan tahap II dilakukan pada saat umur tanaman ubikayu mencapai 2 bulan setelah tanam dengan sisa dosis pemupukan tahap I. Aplikasi *paclobutrazol* dilakukan sesuai perlakuan yaitu sebanyak 2 dan 3 kali dengan interval waktu aplikasi dua minggu, sehingga aplikasi *paclobutrazol* dilakukan pada 30 HST, 44 HST, dan 58 HST. Aplikasi dilakukan dengan cara penyemprotan kebagian tanaman (*spray*).

Variabel pengamatan dalam penelitian yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, tingkat kehijauan daun, bobot kering daun dan bobot basah ubi. Pengamatan dilakukan mulai dari 4 MST.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi *paclobutrazol* dengan konsentrasi dan frekuensi berbeda berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman ubikayu. Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian *paclobutrazol* dapat menekan tinggi tanaman ubi kayu yang mulai terlihat pada umur 7 sampai

Tabel 1. Pengaruh aplikasi *paclobutrazol* dengan konsentrasi dan frekuensi berbeda terhadap tinggi tanaman ubikayu (cm).

Perlakuan	Umur Tanaman (mst)			
	7	8	9	10
0 ppm	21,53 a	23,17 a	25,06 a	27,11 a
200 ppm (2x aplikasi)	17,61 bc	18,06 bc	19,86 bc	20,21 bc
200 ppm (3x aplikasi)	16,03 c	16,34 c	16,92 c	17,38 c
400 ppm (2x aplikasi)	17,11 bc	17,01 bc	17,44 bc	17,72 bc
400 ppm (3x aplikasi)	19,10 abc	19,43 bc	19,93 bc	20,50 bc
600 ppm (2x aplikasi)	19,52 ab	20,14 ab	20,47 b	20,69 b
600 ppm (3x aplikasi)	16,50 bc	16,90 bc	17,38 bc	17,87 bc
BNT 5%	3,13	3,31	3,31	3,16

Keterangan : Dua nilai tengah yang diikuti huruf yang sama dinyatakan tidak berbeda menurut uji BNT pada taraf 5%

Tabel 2. Pengaruh aplikasi *paclobutrazol* dengan konsentrasi dan frekuensi berbeda terhadap tinggi tanaman ubikayu (cm).

Perlakuan	Umur Tanaman (mst)			
	12	14	16	18
0 ppm	33,97 a	47,39 a	58,36 a	77,37 a
200 ppm (2x aplikasi)	25,24 b	37,97 b	50,18 a	69,82 ab
200 ppm (3x aplikasi)	19,51 c	21,89 c	28,52 c	49,83 bc
400 ppm (2x aplikasi)	18,69 c	23,78 c	33,29 bc	53,66 bc
400 ppm (3x aplikasi)	22,84 bc	24,71 c	30,22 bc	47,72 c
600 ppm (2x aplikasi)	22,60 bc	30,59 bc	44,06 ab	61,94 abc
600 ppm (3x aplikasi)	19,62 c	23,49 c	27,08 c	40,41 c
BNT 5%	5,31	9,23	14,31	21,58

Keterangan : Dua nilai tengah yang diikuti huruf yang sama dinyatakan tidak berbeda menurut uji BNT pada taraf 5%

Tabel 3. Pengaruh aplikasi *paclobutrazol* dengan konsentrasi dan frekuensi berbeda terhadap diameter batang tanaman ubikayu (cm).

Perlakuan	Umur tanaman (mst)			
	9	10	11	12
0 ppm	0,93 a	0,94 a	0,95 a	0,99 a
200 ppm (2x aplikasi)	0,83 ab	0,85 ab	0,86 ab	0,90 ab
200 ppm (3x aplikasi)	0,75 bc	0,76 c	0,78 bc	0,81 c
400 ppm (2x aplikasi)	0,77 bc	0,79 bc	0,8 bc	0,83 bc
400 ppm (3x aplikasi)	0,76 bc	0,8 bc	0,81 bc	0,83 bc
600 ppm (2x aplikasi)	0,75 bc	0,78 bc	0,8 bc	0,84 bc
600 ppm (3x aplikasi)	0,7 c	0,72 c	0,75 c	0,78 c
BNT 5%	0,1	0,09	0,1	0,1

Keterangan : Dua nilai tengah yang diikuti huruf yang sama dinyatakan tidak berbeda menurut uji BNT pada taraf 5%

19 mst. Pertumbuhan tinggi diamati sejak tanaman ubikayu berumur 4 mst hingga 19 mst.

Hal ini didukung hasil penelitian Teddy (2012) yang menyatakan bahwa semua tanaman ubikayu yang diberi perlakuan *paclobutrazol* memiliki tinggi yang lebih rendah dibandingkan dengan tanaman ubikayu yang tidak diberi perlakuan *paclobutrazol*. Hal ini disebabkan karena terjadi penghambatan panjang ruas pada tunas tanaman yaitu kira-kira sebesar 4,2 cm. Namun pemberian *paclobutrazol* 200 ppm dengan 2 kali aplikasi hanya mampu menekan tinggi tunas sampai 15 mst dan selanjutnya mengalami peningkatan tinggi yang cukup signifikan. Perbedaan penekanan tinggi

tanaman tidak terlalu tampak antarperlakuan *paclobutrazol* 400 dan 600 ppm.

Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan bahwa pengaruh aplikasi *paclobutrazol* terhadap tinggi tanaman memberikan perbedaan yang tidak terlalu signifikan antarperlakuan konsentrasi 200, 400 dan 600 ppm. Data tersebut tampaknya mengarah pada dugaan kemampuan *paclobutrazol* yang menekan pertumbuhan tinggi tanaman hampir sama berapapun konsentrasinya. *Paclobutrazol* memiliki sifat sistemik artinya perlakuan yang konsentrasinya rendah diimbangi dengan frekuensi pemberian yang lebih banyak, maka bahan aktif yang diterima tanaman terakumulasi sama banyaknya dengan

Tabel 4. Pengaruh aplikasi *paclobutrazol* dengan konsentrasi dan frekuensi berbeda terhadap tingkat kehijauan daun tanaman ubikayu (unit).

Perlakuan	Umur tanaman (mst)			
	9	12	13	14
0 ppm	35,88 d	35,93 c	38,16 c	37,33 b
200 ppm (2x aplikasi)	40,76 bc	41,63 ab	38,78 bc	38,07 b
200 ppm (3x aplikasi)	38,23 cd	39,98 bc	40,73 abc	39,49 ab
400 ppm (2x aplikasi)	40,67 bc	41,06 ab	42,06 ab	42,79 a
400 ppm (3x aplikasi)	39,76 bcd	42,29 ab	42,89 a	39,99 ab
600 ppm (2x aplikasi)	42,39 ab	41,91 ab	42,38 ab	42,96 a
600 ppm (3x aplikasi)	45,46 a	44,54 a	44,06 a	42,72 a
BNT 5%	3,91	4,05	3,71	3,71

Keterangan : Dua nilai tengah yang diikuti huruf yang sama dinyatakan tidak berbeda menurut uji BNT pada taraf 5%

Tabel 5. Pengaruh aplikasi *paclobutrazol* dengan konsentrasi dan frekuensi berbeda terhadap tingkat kehijauan daun tanaman ubikayu (unit).

Perlakuan	Umur tanaman (mst)		
	15	16	17
0 ppm	35,48 c	37,69 c	37,44 d
200 ppm (2x aplikasi)	40,31 b	39,73 bc	40,89bcd
200 ppm (3x aplikasi)	41,04 ab	40,20 bc	39,58 cd
400 ppm (2x aplikasi)	40,82 ab	39,29 bc	39,48 cd
400 ppm (3x aplikasi)	41,59 ab	42,21 ab	44,18 ab
600 ppm (2x aplikasi)	42,42 ab	46,33 a	41,66 abc
600 ppm (3x aplikasi)	44,51 a	41,39 bc	45,13 a
BNT 5%	4,11	4,19	4,18

Keterangan : Dua nilai tengah yang diikuti huruf yang sama dinyatakan tidak berbeda menurut uji BNT pada taraf 5%

perlakuan yang konsentrasinya tinggi dan frekuensi pemberian yang lebih sedikit (Syam'un, 2008). Tanaman yang tidak diberi perlakuan *paclobutrazol* mengalami peningkatan tinggi tanaman yang cukup signifikan, sedangkan tanaman yang diberi perlakuan *paclobutrazol* mengalami stagnasi beberapa minggu yaitu mulai dari 5 mst sampai 11 mst. Namun pemberian *paclobutrazol* 200 ppm dengan 2 kali aplikasi mampu mengalami peningkatan tinggi yang cukup signifikan setelah mengalami stagnasi beberapa minggu (Gambar 1a).

Penghambatan tinggi tanaman berkaitan dengan terhambatnya produksi giberelin akibat pemberian

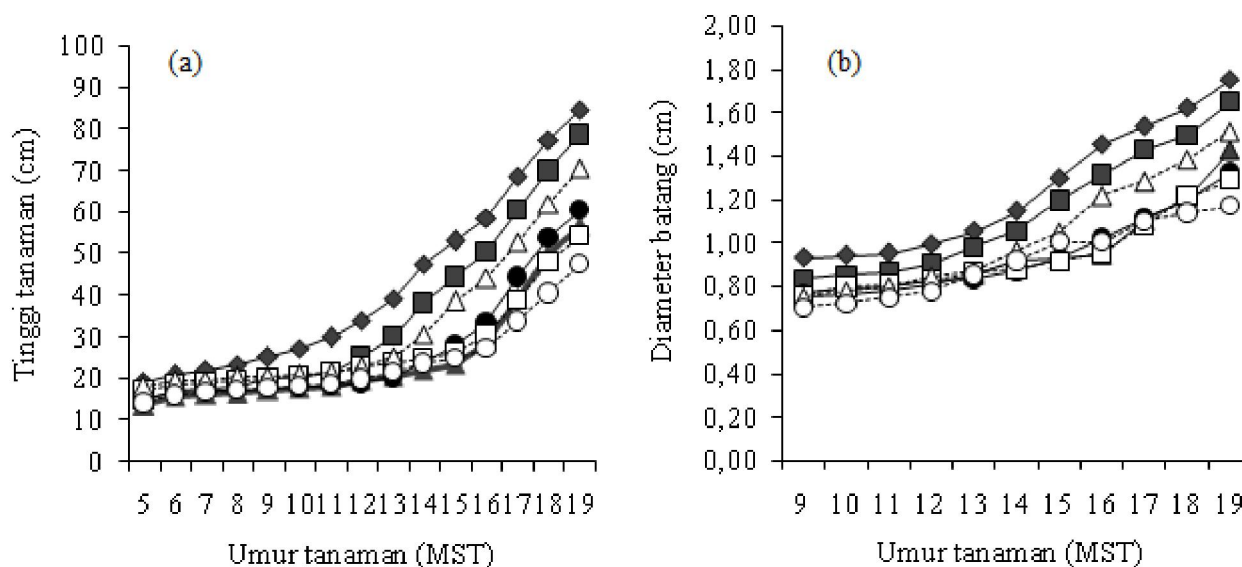
*paclobutrazol*. *Paclobutrazol* menghambat sintesis giberelin dengan cara menghambat oksidasi kaurene menjadi asam kaurenat. Pertumbuhan memanjang sel diatur/ distimulasi oleh zat pengatur tumbuh (*growth regulator*) asam giberelin (Chaney, 2004). Aplikasi *paclobutrazol* dengan konsentrasi dan frekuensi berbeda berpengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman ubikayu. Aplikasi *paclobutrazol* menekan diameter batang tanaman ubikayu umur 9 sampai 12 mst.

Tabel 3 menunjukkan bahwa tanaman ubikayu yang diberi perlakuan *paclobutrazol* memiliki diameter batang yang lebih kecil dibandingkan dengan yang tidak

Tabel 6. Pengaruh aplikasi *paclobutrazol* dengan konsentrasi dan frekuensi berbeda terhadap bobot basah ubi dan bobot kering daun tanaman ubikayu.

Perlakuan	Bobot basah ubi (g / tanaman)	Bobot kering daun (g / tanaman)
0 ppm	1.345,33 a	114,58 a
200 ppm (2x aplikasi)	1.004,00 ab	99,02 ab
200 ppm (3x aplikasi)	509,11 c	60,37 c
400 ppm (2x aplikasi)	425,89 c	61,97 c
400 ppm (3x aplikasi)	687,33 bc	71,78 bc
600 ppm (2x aplikasi)	803,89 bc	69,48 bc
600 ppm (3x aplikasi)	502,11 c	67,91 c
BNT 5%	457,18	30,67

Keterangan : Dua nilai tengah yang diikuti huruf yang sama dinyatakan tidak berbeda menurut uji BNT pada taraf 5%



Gambar 1. Keragaan tinggi tanaman (a) dan diameter batang (b) tanaman ubikayu akibat aplikasi *paclobutrazol* dengan konsentrasi dan frekuensi berbeda pada umur tanam berbeda. ◆ = P0, ■ = P1, ▲ = P2, ● = P3, □ = P4, △ = P5, ○ = P6.

diberi perlakuan *paclobutrazol*. Hal ini disebabkan karena terjadi penghambatan ukuran diameter batang tanaman yaitu kira-kira sebesar 0,1 cm. Pemberian *paclobutrazol* 200 ppm dengan 2 kali aplikasi tidak mampu menekan diameter batang tanaman ubi kayu mulai dari 9 mst sampai 19 mst (Gambar 1b). Menurut Krishnamoorthy (1981), *Paclobutrazol* menghambat sintesis giberelin dengan cara menghambat oksidasi kaurene menjadi asam kaurenat. Terhambatnya sintesis giberelin mengakibatkan pemanjangan sel pada meristem sub-apikal berjalan lambat. Aplikasi *paclobutrazol* dengan konsentrasi dan frekuensi berbeda berpengaruh

nyata terhadap tingkat kehijauan daun tanaman ubi kayu. Tabel 4 dan Tabel 5 menunjukkan bahwa tanaman ubikayu yang diberi perlakuan *paclobutrazol* memiliki tingkat kehijauan daun yang berbeda dengan yang tidak diberi perlakuan *paclobutrazol*. Dalziel dan Lawrence dalam Davis, dkk., (1988) melaporkan bahwa kandungan klorofil pada kloroplast meningkat pada tanaman *Beta vulgaris* yang diberi *paclobutrazol*.

Aplikasi *paclobutrazol* dengan konsentrasi dan frekuensi berbeda berpengaruh nyata terhadap bobot basah ubi dan bobot kering daun tanaman ubi kayu. Tabel 6 menunjukkan bahwa tanaman ubi kayu yang diberi

perlakuan *paclobutrazol* memiliki bobot kering daun yang lebih rendah dibandingkan dengan yang tidak diberi perlakuan *paclobutrazol*. Hal ini terjadi karena terhambatnya atau terganggunya proses fotosintesis yang menyebabkan produksi glukosa sedikit dan asimilat tidak dapat didistribusikan secara maksimal menuju ubi, batang dan daun sehingga bobot kering maupun basah komponen daun dan ubi lebih rendah dibandingkan perlakuan yang tidak diberi perlakuan *paclobutrazol*.

Hasil penelitian Ani (2004) menyatakan bahwa perlakuan *paclobutrazol* pada konsentrasi 50 ppm dan 100 ppm dapat menurunkan jumlah dan bobot ubi kentang per plot dibandingkan dengan kontrol. Namun demikian, pemberian *paclobutrazol* 200 ppm dengan 2 kali aplikasi tidak mampu menekan bobot basah ubi tanaman ubi kayu secara nyata. Hasil penelitian Catur (2014) menunjukkan bahwa pemberian *paclobutrazol* dengan konsentrasi 500 ppm mampu menekan bobot basah dan kering ubi tanaman ubi kayu. Namun demikian, pemberian *paclobutrazol* 200 ppm dengan 2 kali aplikasi tidak menekan bobot kering daun tanaman ubi kayu.

Aplikasi *paclobutrazol* dapat menghambat pertumbuhan tanaman ubi kayu dengan menekan tinggi tanaman, diameter batang, bobot basah ubi dan bobot kering daun. Namun terdapat cara aplikasi *paclobutrazol* yang bisa menghambat pertumbuhan tanaman ubikayu yang bersifat sementara yaitu aplikasi *paclobutrazol* dengan konsentrasi 200 ppm dan 2 kali aplikasi, dengan menghambat tinggi tanaman ubi kayu selama 7 minggu. Sehingga dapat dilakukan sistem tumpang-sari dengan tanaman palawija pada pertanaman ubi kayu tanpa terjadi persaingan, terutama persaingan cahaya matahari akibat tajuk tanaman ubi kayu. Dengan demikian tanaman palawija dapat tumbuh dengan optimal dan pada akhirnya setelah tanaman palawija dipanen, tanaman ubi kayu akan tumbuh normal sampai saat panen tanpa mengurangi hasil ubi kayu.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan bahwa aplikasi *paclobutrazol* dengan konsentrasi dan frekuensi berbeda berpengaruh terhadap pertumbuhan tajuk tanaman ubikayu.

Penelitian ini juga menyimpulkan bahwa pemberian *paclobutrazol* konsentrasi 200 ppm dengan 2 kali aplikasi menghambat sementara tajuk tanaman ubi kayu dengan menghambat tinggi tanaman kira-kira sebesar 4,2 cm selama 7 minggu, tetapi tidak menurunkan bobot umbi secara nyata.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ani, N. 2004. Pengaruh konsentrasi *paclobutrazol* dan urea pada stek kentang terhadap produksi tuberlet varietas Granola. *Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian*. Vol. 2 (1): 29-35.
- Berova, M., Z. Zlatev, dan N. Stoeva. 2002. *Effect of paclobutrazol on wheat seedling under low temperature stress*. *Jurnal Plant Physical*. Bulgaria. 35 (3):76-81.
- Catur, R. 2014. Pengaruh pemberian *paclobutrazol* melalui daun berbagai volume terhadap pembungaan tanaman ubikayu. *Skripsi*. Lampung: Universitas Lampung
- Chaney, W. R. 2004. *Paclobutrazol: More than just a growth retardant*. Presented at Pro-Hort Conference, Peoria, Illinois.
- Davis, T. D., G. L. Steffens, dan Sankla. 1988. *Triazol Plant Growth Regulator*. In J. Janick (Ed). Hort. Rev 10 : 105. Timber Press. Portland. Oregon.
- Departemen Pertanian. 2009. *Sekilas Kebun Percobaan Natar*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Lampung.
- Hafsah, M.J. 2003. *Bisnis Ubi kayu Indonesia*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta. 263p.
- Kamal, M. 2011. *Kajian Sinergi Pemanfaatan Cahaya dan Nitrogen dalam Produksi Tanaman Pangan*. Pidato ilmiah dalam rangka pengukuhan guru besar dalam bidang ilmu tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung di Bandar Lampung pada tanggal 23 Februari 2011. Penerbit Universitas Lampung. Bandar Lampung. 68 hlm.
- Khrisnamoorthy, H. N. 1981. *Plant Growth Substances Including Application in Agriculture*. Tata Mc. Graw-Hill Pub. Co. Ltd. New Delhi. 241 p.
- Schmidt, F.H. dan J. H. A. Ferguson. 1951. *Rainfall type based on wet and dry period ratio for Indonesia with Western New Guinea*. *Kementrian Perhubungan*. Jawatan Meteorologi dan Geofisika. Jakarta.
- Syahid, S. F. 2007. Pengaruh retardan *paclobutrazol* terhadap pertumbuhan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) selama konservasi in vitro. *Jurnal Littri*. 13 (3): 93-97.

- Syam'un, E., F. Haring, dan Rahmawati. 2008. Pertumbuhan dan pembungaan krisan pada berbagai konsentrasi dan frekuensi pemberian paclobutrazol. *J. Arivigor*. 7(2):170-179.
- Teddy, C. 2012. Pengaruh aplikasi paclobutrazol dan  $\text{KNO}_3$  terhadap kemampuan dan pertumbuhan tajuk tanaman ubi kayu (*Manihot esculenta*). *Skripsi*. Lampung: Universitas Lampung.
- Watson GW. 2006. The effect of paclobutrazol treatment on starch content, mychorrizal colonization, and fine root density of white oaks (*Quercus alba* L.). *Journal of Arboriculture* 32 (3): 114-117.