

Pengaruh Aplikasi Beberapa Konsentrasi Paclobutrazol dan KOH Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Ubi Kayu (*Manihot esculenta crantz*)

The Effect of Application Some Concentrate Paclobutrazol and KOH Growth and Production of Cassava

Ardian*, Prasasti Aritonang, dan Kukuh Setiawan

¹Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jln. Soemantri Brodjonegoro 1, Bandar Lampung 35145

*E-mail: ardian.unila@gmail.com.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effect of paclobutrazol and KOH application through the leaf to growth and production of cassava. This study was conducted from March 2017 to October 2018 at an Integrated Field University of Lampung. The treatments were arranged factorially (4 x 4) in a complete randomized block design with 4 replications be avowed as a group. The main factor were paclobutrazol consist of P1 = 0 ppm (control, no treatment), P2 = 400 ppm, P3 = 500 ppm and P4 = 600 ppm. The second factor were KOH consist of K1 = 0% (control, no treatment), K2 = 0,5%, K3 = 1% and K4 = 1,5 given a week after paclobutrazol's application. This study used cassava cutting varieties of kasesart. Observation variables were plant height, number of books, number of fresh leaves, fresh weight of leaves, dry weight of leaves, fresh weight of stem, dry weight of stem, fresh weight of tubers, dry weight of tubers. Data of each treatment were calculated its mean value and tested homogeneity. Homogeneous data were analyzed variance and followed by the smallest real difference test level 5%. The study's result showed that paclobutrazol application had inhibited affect the vegetative growth of plant height, number of nodes, fresh and dry weight of stem cassava plants. Application of KOH had a significant effect only on the number of fresh leave at 13 weeks after planted. The interaction of paclobutrazol and KOH treatment had a significant effect on leaf dry weight.

Keywords: *Cassava, KOH, inhibition, paclobutrazol, production*

Disubmit : 03 Juni 2019; **Diterima:** 14 Agustus 2019 ; **Disetujui :** 28 Oktober 2019

PENDAHULUAN

Ubi kayu (*Manihot esculenta Crantz*) atau singkong merupakan salah satu komoditi tanaman pangan tergolong umbi-umbian yang mengandung karbohidrat sebesar 34,7% (Soetanto, 2001). Ubi kayu dapat memenuhi 50% kebutuhan kalori total atau 90% kebutuhan kalori dari karbohidrat bagi penduduk di negara-negara Afrika Tengah. Di Indonesia ubi kayu dapat memenuhi 15% kebutuhan kalori total atau 31% kebutuhan kalori dari karbohidrat (Simanjuntak, 2006). Produksi ubi kayu di Indonesia sebagian besar digunakan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri (85-90 persen) yaitu 71,69 % sebagai bahan pangan (langsung atau melalui proses pengolahan), 13,63 % untuk keperluan industri non pangan, 2,00 persen untuk pakan, dan 12,66 % terbuang (sisa di lahan pertanian) dan diekspor dalam bentuk gableks, chips dan tepung tapioka (Hafsah, 2003).

Salah satu cara meningkatkan produksi ubi kayu adalah dengan intensifikasi yaitu penggunaan zat pengatur tumbuh seperti paclobutrazol yang dapat menghambat pertumbuhan vegetatif sehingga lebih cepat memasuki fase generatif dan umur panen lebih singkat. Paclobutrazol merupakan zat pengatur tumbuh yang dapat menghambat pertumbuhan, menyebabkan tanaman kerdil, meningkatkan kandungan klorofil daun sehingga aktifitas fotosintesis dapat berjalan dengan baik, dan meningkatkan produksi dan menghambat sintesis giberelin (Salisbury, 2002). Pemberian paclobutrazol mampu meningkatkan produksi ubi namun dapat menyebabkan dormansi tunas. Aplikasi paclobutrazol pada tanaman mangga menyebabkan mata tunas menjadi dorman, dan pecah tunas dapat terjadi beberapa bulan setelah aplikasi paclobutrazol. Pemberian etepon, BAP atau KNO₃ dapat mempercepat pecah tunas dan pembentukan bunga (Poerwanto, R, Harjadi, SS, Susanto, S, Purwoko, BS, Widodo, WD & Effendi, 1995).

Pada penelitian ini, zat pemecah dormansi yang diberikan adalah KOH. Mekanisme penyerapan kalium melalui KOH pada tanaman diduga sama dengan KNO₃ yaitu kalium dalam bentuk ion K⁺ bersifat sebagai aktivator enzim yang berperan dalam proses metabolisme untuk membentuk karbohidrat (pati) dan protein. Karbohidrat dan protein yang terbentuk akan digunakan untuk aktivitas pembelahan, pembesaran, dan pemanjangan sel. Penelitian dengan menggunakan larutan KOH sebagai zat pemecah dormansi pada tanaman baru pertama kali dilakukan sehingga keterangan mengenai penggunaan KOH masih sedikit.

Beberapa penelitian melaporkan bahwa pemberian 500 ppm paclobutrazol lewat daun merupakan konsentrasi optimum dalam menghambat pertumbuhan tanaman ubi kayu. Pada konsentrasi tersebut pertumbuhan vegetatif tanaman terhambat dilihat dari lambatnya proses penambahan tinggi tunas jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Yuliadi, E., Sunyoto., Kristina, 2011). (Runtunuwu, S. D., P. Tumewu, D.M.F. Sumampouw, S. Walingkas, 2013) menyatakan bahwa aplikasi paclobutrazol dengan konsentrasi 400 ppm sampai 600 ppm dapat digunakan untuk menghasilkan tanaman padi yang pendek dengan produktivitas yang lebih tinggi. Tujuan penelitian adalah mengevaluasi pengaruh pemberian paclobutrazol dan KOH melalui daun terhadap pertumbuhan dan produksi ubi kayu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Lapangan Terpadu Universitas Lampung dengan jenis tanah ultisol, yang sebelumnya digunakan untuk budidaya tanaman ubi kayu. Waktu penelitian yaitu dari bulan Maret sampai Oktober 2017. Penelitian dilaksanakan dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 ulangan yang digunakan sebagai kelompok. Perlakuan disusun secara faktorial (4 x 4) dengan faktor pertama adalah paclobutrazol terdiri dari empat taraf, yaitu 0 ppm (P1) sebagai kontrol, 400 ppm (P2), 500 ppm (P3), dan 600 ppm (P4). Faktor kedua adalah KOH terdiri dari empat taraf, yaitu 0% (K1), 0,5% (K2), 1% (K3), 1,5% (K4). Volume pemberian per tanaman adalah 50 ml dan sebelum aplikasi dilakukan pemotongan shoot tip yang tepat berada di pucuk tunas.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bahan tanam stek batang tanaman ubi kayu klon Kasetsart. Tanah seluas 16x10 m diolah menggunakan cangkul, kemudian dipupuk dengan pupuk kandang ayam sebanyak 320 kg. Stek dengan ukuran 25 cm ditancapkan pada media tanam berupa guludan yang telah diolah dengan posisi tegak dan 1/3 bagian berada di dalam tanah. Jarak tanam antarstek dalam barisan adalah 0,8 m sedangkan jarak antar guludan/ antarbaris (ulangan) adalah 1 m. Jumlah stek yang ditanam adalah 220 stek. Setiap stek perlakuan yang telah diacak diberi label sebagai penanda sesuai dengan jumlah perlakuan dan ulangan untuk memudahkan dalam aplikasi perlakuan.

Pemupukan dilakukan dengan memberikan pupuk anorganik yaitu Urea, TSP dan KCL. Aplikasi paclobutrazol dilakukan pada pagi hari dua BST (60 hari setelah tanam). Kebutuhan pupuk untuk tanaman ubi kayu adalah Urea 100 kg/ha, TSP 100 kg/ha, KCL 200 kg/ha dan untuk per tanaman adalah Urea 5 g, TSP 5 g, dan KCL 10 g. Pemupukan diberikan 2 kali dengan cara ditugal sekitar 7 cm dari stek tanaman dengan dosis pupuk yang diberikan 2 minggu setelah tanam (MST) adalah 2 g Urea, 5 g TSP dan 3 g KCL

per tanaman. Pemupukan kedua dilakukan pada 2 bulan setelah tanam (BST) dengan dosis 3 g Urea, dan 7 g KCl per tanaman.

Paclobutrazol diberikan dengan cara disemprotkan ke daun terutama pada bagian pucuk, dan bagian bawah daun dengan menggunakan sprayer sebanyak 50 ml. Seminggu kemudian, aplikasi KOH dilakukan dengan cara yang sama dengan aplikasi paclobutrazol. Pengamatan dilakukan setiap minggu dengan mengukur tinggi tanaman, menghitung jumlah buku, jumlah daun segar dimulai dari seminggu sebelum aplikasi paclobutrazol. Lima bulan setelah tanam (BST) dilakukan pemanenan dan menghitung bobot brangkasan segar dan kering daun, batang dan ubi.

Data pada masing-masing perlakuan dihitung nilai tengahnya dan diuji homogenitas. Data yang sudah homogen dianalisis ragam dilanjutkan dengan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan dari hasil analisis ragam dan peubah dari berbagai berbagai konsentrasi paclobutrazol dan KOH pada pertumbuhan tanaman ubi kayu untuk setiap variabel pengamatan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi hasil analisis ragam pengaruh berbagai konsentrasi *paclobutrazol* dan KOH pada pertumbuhan tanaman ubi kayu untuk setiap variabel pengamatan.

Variabel Pengamatan	<i>Paclobutrazol</i>	KOH	PxK
Tinggi Tanaman 13 mst	*	tn	tn
Tinggi Tanaman 15 mst	*	tn	tn
Jumlah Buku 13 mst	*	tn	tn
Jumlah Buku 15 mst	*	tn	tn
Jumlah Daun Segar 13 mst	tn	*	tn
Jumlah Daun Segar 15 mst	tn	tn	tn
Bobot Basah Daun	tn	tn	tn
Bobot Kering Daun	tn	tn	*
Bobot Basah Batang	*	tn	tn
Bobot Kering Batang	*	tn	tn
Bobot Basah Ubi	tn	tn	tn
Bobot Kering Ubi	tn	tn	tn

Keterangan: * = berpengaruh nyata pada $\alpha = 5\%$;
 tn= tidak berpengaruh nyata pada $\alpha = 5\%$;
 mst= minggu setelah tanam

Tinggi Tanaman. Pengamatan dari hasil nilai tengah dari aplikasi beberapa konsentrasi paclobutrazol pada tinggi tanaman ubi kayu klon Kasetsart umur 13 dan 15 MST pada Tabel 2.

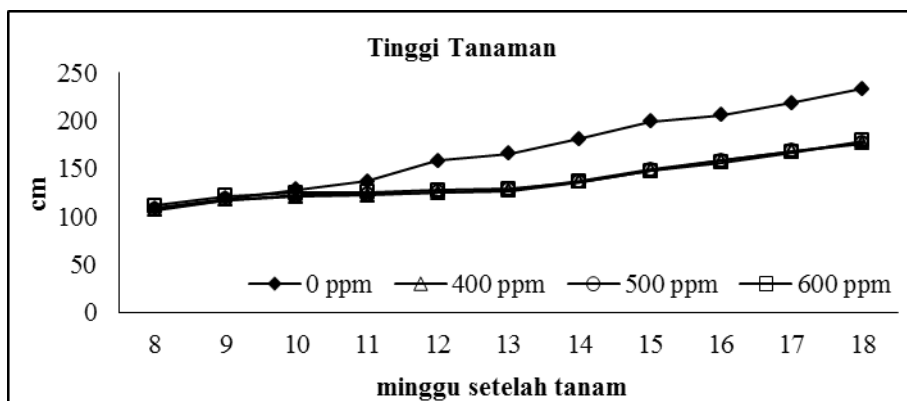
Tabel 2. Hasil nilai tengah aplikasi beberapa konsentrasi *paclobutrazol* pada tinggi tanaman ubi kayu klon Kasetsart umur 13 dan 15 MST.

Konsentrasi <i>Paclobutrazol</i>	Tinggi Tanaman (cm)	
	13 MST	15 MST
0 ppm	165,63 a	198,94 a
400 ppm	126,88 b	148,38 b
500 ppm	128,13 b	149,00 b
600 ppm	128,56 b	147,56 b
BNT 5 %	10,34	13,76

Keterangan: nilai tengah yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada $\alpha = 5\%$.

Hasil uji lanjutan pada nilai tengah perlakuan dengan paclobutrazol terhadap pertumbuhan tinggi tanaman pada 13 dan 15 MST berbeda nyata dengan kontrol (tanpa paclobutrazol). Nilai tengah terendah

yaitu 126,88 cm pada 13 MST ada pada perlakuan 400 ppm paclobutrazol. Seiring bertambahnya waktu 2 minggu kemudian nilai tengah terendah terjadi pada perlakuan 600 ppm dengan nilai 147,56 cm, walaupun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 400 ppm dan 500 ppm (Tabel 2). Laju pertumbuhan tinggi tanaman dari 8 MST sampai minggu ke-18 menunjukkan penghambatan pertumbuhan setelah aplikasi paclobutrazol 60 HST atau sekitar 9 MST (Gambar 1).



Gambar 1. Grafik tinggi tanaman ubi kayu klon Kasetsart umur 8 sampai dengan 15 MST pada berbagai konsentrasi *paclobutrazol*.

Jumlah Buku. Pengamatan dari hasil nilai tengah dari aplikasi beberapa konsentrasi *paclobutrazol* pada jumlah buku tanaman ubi kayu klon Kasetsart umur 13 dan 15 MST pada Tabel 3.

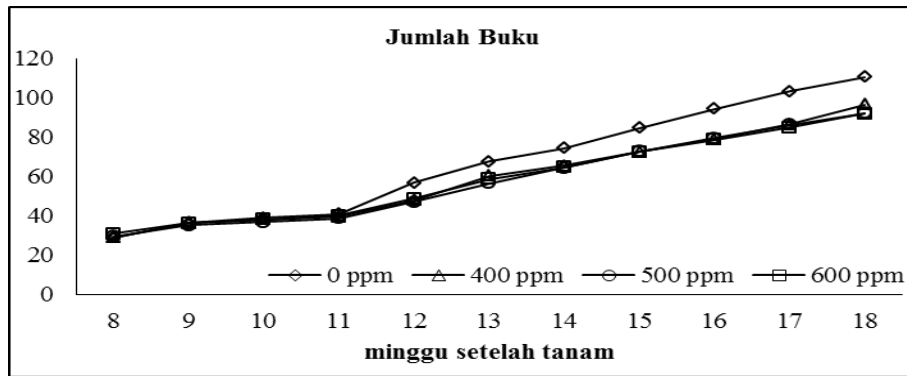
Tabel 3. Hasil nilai tengah aplikasi beberapa konsentrasi *paclobutrazol* pada jumlah buku tanaman ubi kayu klon Kasetsart 13 dan 15 MST

Konsentrasi <i>Paclobutrazol</i>	Jumlah Buku (tangcai)	
	13 MST	15 MST
0 ppm	67,81 a	84,81 a
400 ppm	60,50 b	72,56 b
500 ppm	56,63 b	72,88 b
600 ppm	58,88 b	72,56 b
BNT 5 %	6,85	9,27

Keterangan: nilai tengah yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada $\alpha = 5\%$.

Hasil uji lanjutan dengan BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan *paclobutrazol* untuk konsentrasi 400 ppm sampai dengan 600 ppm tidak berbeda nyata, namun berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Pada peubah jumlah buku umur 13 MST nilai tengah terendah yaitu 56,63 dicapai pada 500 ppm *paclobutrazol* dan pada umur 15 MST dicapai pada konsentrasi 400 dan 600 ppm *paclobutrazol* dengan jumlah yang sama yaitu 72,56 (Tabel 3).

Laju pertumbuhan jumlah buku tanaman dari 8 minggu setelah tanam sampai minggu ke-18 mempunyai kecenderungan yang mirip dengan pertumbuhan tinggi tanaman yang menunjukkan penghambatan pertumbuhan setelah aplikasi *paclobutrazol* 60 hari setelah tanam. Pengaruhnya jelas baru terlihat setelah umur 12 minggu setelah tanam atau 3 minggu setelah aplikasi *paclobutrazol* (Gambar 2).



Gambar 2. Grafik jumlah buku tanaman ubi kayu klon Kasetsart umur 8 sampai dengan 15 MST pada berbagai konsentrasi *paclobutrazol*.

Jumlah Daun Segar. Pengamatan dari hasil nilai tengah dari aplikasi beberapa konsentrasi KOH pada jumlah daun segar tanaman ubi kayu klon Kasetsart umur 13 MST pada Tabel 4.

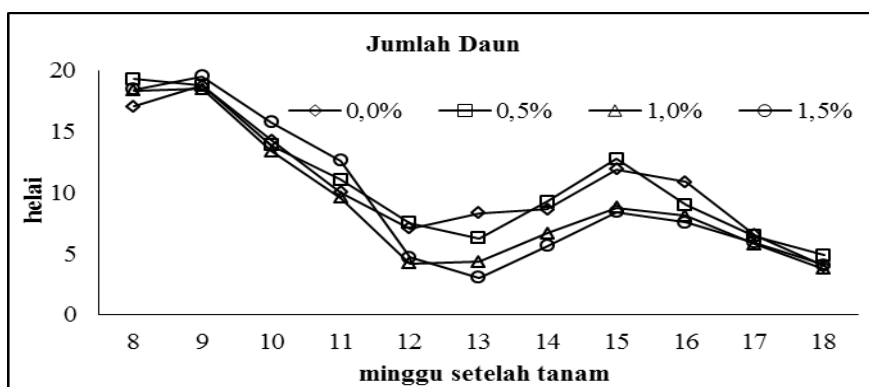
Tabel 4. Hasil nilai tengah aplikasi beberapa konsentrasi KOH pada jumlah daun segar tanaman ubi kayu klon Kasetsart 13 MST

Konsentrasi KOH	Jumlah Daun Segar (helai) 13 MST
0%	8,3 a
0,5%	6,3 ab
1%	4,3 b
1,5%	3,0 b
BNT 5 %	2,89

Keterangan: nilai tengah yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada $\alpha = 5\%$.

Hasil analisis lanjutan pada nilai tengah jumlah daun segar menunjukkan semakin tinggi konsentrasi KOH yang diberikan, jumlah daun segar semakin rendah. Jumlah daun segar pada perlakuan 0% sampai 1,5% menurun drastis, pada konsentrasi 1% dan 1,5% berbeda nyata dengan kontrol, tetapi tidak berbeda nyata dengan 0,5% KOH (Tabel 4).

Grafik menunjukkan bahwa aplikasi beberapa konsentrasi KOH melalui daun menghasilkan pertumbuhan jumlah daun segar yang semakin menurun, namun pada minggu ke-13 setelah aplikasi KOH jumlah daun segar meningkat kembali. Akan tetapi menurun kembali pada minggu ke-16 (Gambar 3). Hal ini kemungkinan berkaitan dengan curah hujan yang banyak pada minggu 13 dan 15 MST (Gambar 3).



Gambar 3. Grafik jumlah daun segar tanaman ubi kayu klon Kasetsart umur 8 sampai dengan 18 MST pada berbagai konsentrasi KOH.

Bobot Segar dan Bobot Kering. Hasil uji lanjutan terhadap peubah bobot kering daun, bobot basah batang dan bobot kering batang ubi kayu klon Kasersart dapat dilihat Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji lanjutan nilai tengah interaksi antar perlakuan *paclobutrazol* dan KOH pada bobot kering daun tanaman ubi kayu 5 BST.

Konsentrasi KOH	Bobot Kering Daun (g)			
	Konsentrasi <i>paclobutrazol</i>			
	0 ppm	400 ppm	500 ppm	600 ppm
0 %	57,33 a x	19,58 c z	37,35 b y	54,95 a x
0,5%	40,43 ab y	56,13 a y	45,35 ab xy	48,28 ab xy
1 %	66,80 a x	57,10 ab y	51,50 b x	37,23 c y
1,5 %	60,95 ab x	71,50 a x	35,33 c y	47,08 bc xy
BNT 5%	13,90			

Keterangan: nilai tengah yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama dan huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada $\alpha = 5\%$.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi perlakuan *paclobutrazol* dan KOH berpengaruh nyata terhadap bobot kering daun. Pemberian 400 ppm *paclobutrazol* dan 1,5% KOH menunjukkan nilai tengah yang tertinggi dibandingkan konsentrasi lainnya yaitu 66,80 g. Perlakuan 500 ppm *paclobutrazol* menghasilkan nilai bobot kering daun yang lebih rendah pada setiap konsentrasi KOH, dan perlakuan berbagai konsentrasi KOH menunjukkan bobot kering daun yang lebih tinggi dibandingkan tanpa KOH (kontrol) (Tabel 5). Hasil yang sama juga terlihat pada peubah bobot kering batang dengan nilai terendah sebesar 145,79 g pada perlakuan 500 ppm.

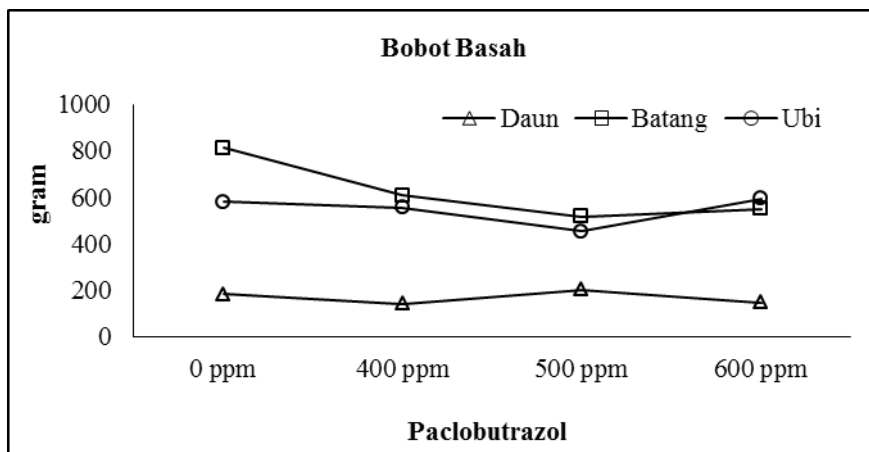
Hasil uji lanjutan pada nilai tengah menunjukkan bahwa perlakuan *paclobutrazol* berpengaruh nyata terhadap bobot basah dan kering batang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil nilai tengah aplikasi beberapa konsentrasi *paclobutrazol* melalui daun pada bobot segar batang 5 BST

Konsentrasi <i>Paclobutrazol</i>	Bobot Segar Batang (g/tan)	Bobot Kering Batang (g/tan)
0 ppm	812,21 a	241,16 a
400 ppm	606,70 b	160,84 b
500 ppm	515,93 b	145,79 b
600 ppm	549,49 b	152,73 b
BNT 5 %	145,19	43,20

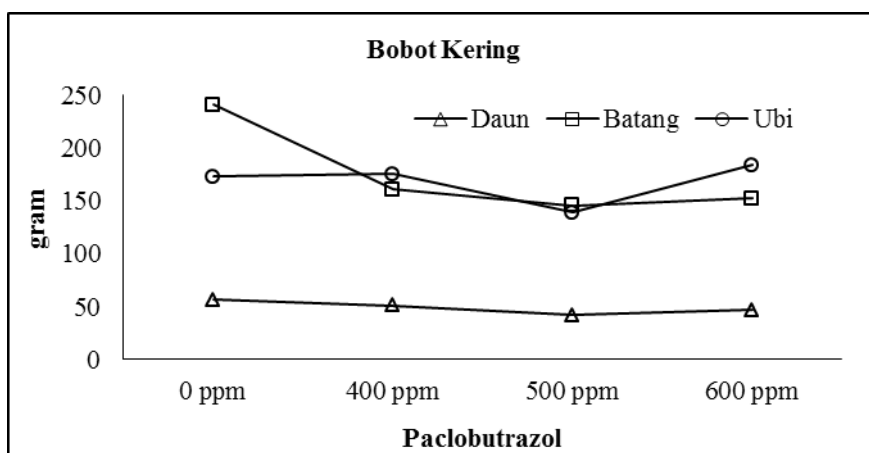
Keterangan: nilai tengah diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT $\alpha = 5\%$

Pada peubah bobot segar batang semakin tinggi konsentrasi *paclobutrazol* menurunkan bobot segar batang dan berbeda nyata dengan kontrol. Nilai terendah bobot segar batang 515,93 g pada perlakuan 500 ppm yang menunjukkan konsentrasi ini paling menghambat pertumbuhan batang (Gambar 4).



Gambar 4. Grafik bobot segar daun, batang dan ubi pada berbagai konsentrasi *paclobutrazol*.

Perlakuan *paclobutrazol* tidak mempengaruhi atau nilai tengah antar perlakuan tidak berbeda nyata pada peubah bobot daun, bobot kering daun, bobot segar ubi dan bobot kering ubi (Gambar 5)



Gambar 5. Grafik bobot kering daun, batang dan ubi pada berbagai konsentrasi *paclobutrazol*.

Perlakuan KOH tidak mempengaruhi atau nilai tengah antar perlakuan tidak berbeda nyata pada semua peubah bobot segar dan bobot kering. Begitu juga interaksi perlakuan *paclobutrazol* dan KOH tidak mempengaruhi atau nilai tengah antar perlakuan tidak berbeda nyata pada semua peubah bobot segar daun, batang dan ubi, serta bobot kering batang dan ubi.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa perlakuan berbagai konsentrasi *paclobutrazol* dan KOH maupun interaksinya menghambat pertumbuhan vegetatif tanaman maupun bagian penyimpanan (sink) yaitu tinggi tanaman, jumlah buku, jumlah daun segar, bobot segar dan kering daun, bobot segar dan kering batang, dan bobot segar dan kering ubi. Beberapa penelitian lain melaporkan pengaruh yang mirip dengan penelitian ini, pemberian *paclobutrazol* dapat menghambat pertumbuhan pucuk dan akar tanaman jeruk satsuma mandarin (Poerwanto, 1994), menghambat pertumbuhan tanaman kentang (Balamani, 1985), dan menghambat tinggi tanaman tomat (Berova, 2000). Aplikasi *paclobutrazol* pada tanaman kentang saat 28 hari setelah tanam dapat mengurangi panjang batang, jumlah umbi pertanaman, kandungan gula kentang dan meningkatkan kandungan pati (Mabvongwe O., B. T. Manenji., M. Gwazane, 2016). *Paclobutrazol* pada konsentrasi yang tinggi (10 dan 20 mg/l) beracun bagi tanaman anggrek *Arundina graminifolia* dan mematikan tanaman, tetapi pada konsentrasi yang rendah (5 mg/l) dapat mengendalikan tinggi tanaman (Wanderley, C.S., R. T. deFaria., 2014). Penghambatan pertumbuhan tanaman oleh

paclobutrazol terjadi karena zat ini menghambat biosintesis giberelin dengan menghalangi perubahan ent kaurene ke asam ent kaurenoic (Setia, R.C., P. Kaur, 1996).

Aplikasi KOH pada daun tanaman ubi kayu varietas Kasetsart tidak berpengaruh nyata pada semua peubah yang diamati kecuali peubah jumlah daun segar umur 13 MST atau 31 hari setelah aplikasi. Hal ini diduga karena unsur K dalam tanaman berbentuk ion (K^+), yang menjadikan K bersifat mobile dalam tubuh tanaman (mudah bergerak), sehingga K berperan untuk memacu translokasi hasil fotosintesis dari daun ke bagian lain. Penimbunan fotosintat di dalam daun menghambat fotosintesis, karena pemindahannya keluar daun dapat mempertahankan laju fotosintesis yang tinggi (Supandie, 1997). Laju fotosintesis yang tinggi akan melancarkan suplai makanan (hasil fotosintesis) ke seluruh bagian tanaman sehingga hal ini dapat memacu pertumbuhan dan produksi tanaman (Lakitan, 2004).

KESIMPULAN

Perlakuan paclobutrazol berpengaruh nyata dalam menghambat pertumbuhan vegetatif tinggi tanaman dan jumlah buku, bobot segar dan bobot kering batang tanaman ubi kayu. Aplikasi KOH memberikan pengaruh nyata pada jumlah daun segar 13 MST. Semakin tinggi konsentrasi KOH yang diberikan, semakin rendah jumlah daun segar tanaman ubi kayu. Interaksi perlakuan paclobutrazol dan KOH memberikan pengaruh nyata pada bobot kering daun. Perlakuan 400 ppm paclobutrazol dan 1,5% KOH menunjukkan nilai bobot kering daun tertinggi yaitu 71,50 helai. Nilai bobot ubi tertinggi dicapai pada interaksi 600 ppm paclobutrazol dan 1,5% KOH.

DAFTAR PUSTAKA

- Balamani, V. and B. W. P. (1985). Retardation of shoot growth and promotion of tuber growth of potato plants by paclobutrazol. *Am.Pot.J*, 62, 363–369.
- Berova, M. and Z. Z. (2000). Physiological response and yield of paclobutrazol treated tomato plants (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Plant Growth Reg*, 30, 117–123.
- Hafsah, M. J. (2003). *Bisnis Ubi Kayu Indonesia*. Pustaka Sinar Harapan.
- Lakitan, B. (2004). *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Raja Grafindo Persada.
- Mabvongwe O., B. T. Manenji., M. Gwazane, and M. C. (2016). *The Effect of Paclobutrazol Application Time and Variety on Growth, Yield, and Quality of Potato (Solanum tuberosum L.)*. <https://doi.org/Advances in Agriculture>
- Poerwanto, R. dan H. I. (1994). Pengaruh paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan pembungaan jeruk satsuma mandarin pada beberapa kondisi suhu. *Bul. Agron*, 22, 55–67.
- Poerwanto, R, Harjadi, SS, Susanto, S, Purwoko, BS, Widodo, WD & Effendi, D. (1995). *Studi tentang pertumbuhan dan perkembangan pohon buah-buahan tropis, guna memperpendek masa tanaman sebelum menghasilkan dan menginduksi pembungaan*. Institut Pertanian Bogor.
- Runtuuwu, S. D., P. Tumewu, D.M.F. Sumampouw, S. Walingkas, dan A. R. (2013). *Penggunaan Retardan untuk Meningkatkan Produksi Padi Sawah*. Unsrat.
- Salisbury, F. B. dan C. W. R. (2002). *Plant Physiology*. Wadsworth Publishing Company.
- Setia, R.C., P. Kaur, N. S. and A. (1996). Influence of paclobutrazol on growth and development of fruit in *Brassica juncea* (L.) Czern and Coss. *Plant Growth Reg*, 20, 307–316.
- Simanjuntak, D. (2006). Pemanfaatan Komoditas Non Beras dalam Diversifikasi Pangan Sumber Kalori. *J. Penelitian Bid. I. Pertanian*, 4(1), 116–123.

Ardian, dkk : *Pengaruh Aplikasi Beberapa Konsentrasi Paclobutrazol dan Koh Terhadap*

Soetanto. (2001). *Pengolahan Singkong*. Balai Pustaka dan Media Wiyata.

Supandie, D. (1997). *Fungsi dan Metabolisme Hara Serta Hubungannya dengan Produksi Tanaman*. Institut Pertanian Bogor.

Wanderley, C.S., R. T. deFaria., M. U. V. and W. V. (2014). The effect of plant growth regulators on height control in potted *Arundina graminifolia* orchids (Growthregulators in *Arundina graminifolia*). *Acta Scientiarum*, 36(4), 489–494.

Yuliadi, E., Sunyoto., Kristina, A. dan A. (2011). Aplikasi Paclobutrazol Melalui Daun Tanaman Ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz.) untuk Merangsang Pembungaan Dini di Dataran Rendah. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 12(1), 50–57.