

MANDIRI

**LAPORAN PENELITIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG**



**APLIKASI *GROWTH RETARDANT* UNTUK PENINGKATAN  
PRODUKSI UBI KAYU**

**Tim Pengusul :**

**Ir. Ardian, M.Agr (0028116202)**

**Dr. Ir. Erwin Yuliadi, M.Sc. (0012975606)**

**Prof. Dr. Ir. Kukuh Setiawan, M.Sc (0018026102)**

**Ir. M. Syamsuel Hadi, M.Sc. (0013066104)**

**PROGRAM STUDI AGRONOMI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
OKTOBER 2021**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Aplikasi *Growth Retardant* Untuk Peningkatan Produksi Ubi kayu

Kode/ Nama Rumpun Ilmu : 154/Budidaya Pertanian dan Perkebunan

Bidang Unggulan PT : Penelitian Terapan

Topik Unggulan : Kedaulatan Pangan

Ketua Peneliti Nama Lengkap : Ir. Ardian, M.Agr

a. NIDN : 0028116202

b. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

c. Program Studi : Agronomi dan Hortikultura

d. Nomor HP : 08976197230

e. Alamat surel (e-mail) : ardian.unla@gmail.com

Anggota Peneliti (1)

a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Erwin Yuliadi, M.Sc.

b. NIDN : 0012075606

a. Program Studi : Agronomi dan Hortikultura

Anggota Peneliti (2)

a. Nama Lengkap : Prof. Dr. Ir. Kukuh Setiawan, M.Sc.

b. NIDN : 0018026102

c. Program Studi : Agronomi dan Hortikultura

Anggota Peneliti (3)

a. Nama Lengkap : Ir. M. Syamsuel Hadi, M.Sc.

b. NIDN : 0013066104

c. Program Studi : Agronomi dan Hortikultura

Lama Penelitian : 10 bulan

Biaya Penelitian : Mandiri

Bandar Lampung, 21 Oktober 2021

Mengetahui  
Sekretaris Jurusan Agronomi dan Hortikultura



Dr. Hidayat Puji Siswanto, S.P.M.P.  
NIP 197512172005011004

Ketua Tim



Ir. Ardian, M.Agr.  
NIP 196211281987031002



Menyetujui  
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kerjasama  
Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

Prof. Dr. Ir. Purnomo, M. S.  
NIP 196406131987031002

## ABSTRAK

Ubi kayu atau ketela pohon merupakan salah satu komoditas pertanian unggulan di propinsi Lampung. Ubi ketela pohon umumnya dapat digunakan sebagai bahan pangan dan bahan baku industri seperti, tepung tapioka, glukosa, dextrin, asam sitrat dan bioetanol. Kebutuhan akan bahan baku ubi kayu semakin meningkat industri hilir pengolahan bahan baku ubi kayu. Umumnya petani ubi kayu di Lampung memanen tanamannya tergantung situasi keuangan nereka, terutama pada masa anak mulai masuk sekolah dan hari raya, sehingga dikenal sebagai singkong Lebaran dan singkong sekolahan. Pabrik tapioka (pati) yang membeli ubi kayu dari petani mendapatkan pati dari panen petani sangat sedikit dan berdampak pada harga ubi kayu petani akan dihargai murah. Salah satu cara untuk meningkatkan hasil panen petani pada panen muda dan harga yang bersaing adalah penggunaan teknologi budidaya, sehingga kuantitas dan kualitas panen ubi kayu petani meningkat. Salah satu caranya adalah dengan aplikasi Growth retardant pada tanaman sebelum di panen muda untuk merangsang pengisian ubi lebih awal. Kombinasi aplikasi Growth retardant dan waktu aplikasi yang tepat diharapkan dapat menjadi teknologi tepat guna yang dapat diterapkan oleh petani di Lampung khususnya dan Indonesia umumnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan metode terbaik dalam merangsang pengisian ubi optimum pada tanaman ubi kayu yang dipanen muda melalui aplikasi Growth retardant. Penelitian ini akan dilakukan di Gadingrejo, Pesawaran Lampung. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari sampai dengan Oktober 2021. Penelitian ini menggunakan Rancangan Split Plot, yang disusun secara faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi (K) Growth retardant yang terdiri atas tiga taraf yaitu 0 ppm ( $K_0$ ), 48 ppm ( $K_1$ ), dan 96 ppm ( $K_2$ ). Faktor kedua adalah varietas yang terdiri dari dua varietas yaitu UJ3 (T) dan UJ5 (K). Setiap perlakuan terdiri dari 2 ulangan dan ada 4 sampel per ulangan. Data dianalisis dengan Anova (*Analysis of Variance*) dan perbedaan nilai tengah perlakuan akan diuji dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Perlakuan 50 ppm Growth retardant meningkatkan hasil ubi per tanaman dan persentase kandungan pati di ubi. Varietas UJ 5 lebih reaktif pengaruhnya dibandingkan UJ 3 pada perlakuan Growth retardant. Perlakuan 50 ppm Growth retardant dan varietas UJ 5 menunjukkan hasil yang terbaik pada peningkatan hasil ubi per tanaman dan persentase kandungan pati di ubi.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Singkong atau Ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz.) termasuk dalam famili Euphorbiaceae ini merupakan tanaman semusim yang berbentuk perdu. Ubi kayu dikenal ada dua jenis sebagai ubi kayu makan dengan kadar sianida (HCN) rendah dan jenis ubi kayu beracun yang mengandung kadar sianida tinggi yang umumnya digunakan sebagai bahan baku industri. Daun muda tanaman ubi kayu biasa digunakan sebagai sayuran dan ubinya dikonsumsi langsung sebagai bahan pangan pengganti beras atau diolah menjadi gaplek, dibuat keripik dan tapai. Ubi ketela pohon mengandung zat gizi yang diperlukan tubuh

seperti Kalori 146, Karbohidrat 34 gram, Protein 1,20 gram, Lemak 0,30 gram, Phosphor 40 mg, Kalsium 33 mg, Besi 0,70 mg, Vitamin C 30 mg, Vitamin B1 0,06 mg (per 100 gram bahan) (BPPT, 2005). Selain itu juga digunakan sebagai bahan baku industri tepung tapioka, glukosa, dextrin, asam sitrat (Esti dan Prihatman, 2000) dan **bioetanol** (FAO, 2007).

Ubi kayu merupakan salah satu komoditas pertanian unggulan di propinsi Lampung. Pada tahun 2005, total luas lahan yang ditanami ubi kayu adalah 208.662 ha dengan total produksi 5.451.312 ton yang berarti produktivitas lahan sekitar 26,125 ton/ha (BPS, 2018). Sedangkan potensi hasil tanaman ubi kayu di Lampung antara 30-40 ton/ha. Hal ini perlu diantisipasi melalui intensifikasi dalam budidaya ubi kayu untuk meningkatkan produktivitas lahan.

Kebutuhan akan bahan baku ubi kayu semakin meningkat dengan bertambah banyaknya industri hilir pengolahan bahan baku ubi kayu. Percepatan kenaikan kebutuhan bahan baku ubi kayu tidak seiring dengan penambahan jumlah lahan yang dapat ditanami ubi kayu dan kadar pati dari ubi kayu yang dipanen petani. Pabrik tapioka sebagai pembeli terbesar ubi kayu dari petani di Lampung mengharapkan pati dari pengolahan ubi kayu dari panen petani, sehingga harga ubi kayu yang dijual dipabrik diukur kadar patinya dahulu sebelum disepakati harganya.

Petani ubi kayu di Lampung umumnya menanam varietas UJ3 yang menurut mereka relatif lebih cepat melakukan pengisian ubi, sehingga dapat dipanen muda. Tanaman ubi kayu mulai melakukan pengisian ubi atau akarnya mulai menggebung pada umur 75 hari setelah tanam dan pada umur 135 hari telah mencapai 60% berat kering ubi (Alves, 2002). Petani memanen tanamannya tergantung situasi keuangan mereka, terutama pada masa anak mulai masuk sekolah dan hari raya, sehingga dikenal sebagai singkong Lebaran dan singkong sekolahan. Tanaman yang dipanen oleh petani saat-saat tersebut masih berumur 6-8 bulan, sedangkan ubi kayu yang terbaik dipanen pada umur 10- 12 bulan.. Pabrik tapioka (pati) yang membeli ubi kayu dari petani mendapatkan pati dari panen petani sangat sedikit dan berdampak pada harga ubi kayu petani akan dihargai murah. Salah satu cara untuk mengatasi kendala tersebut adalah mensiasati dengan penggunaan teknologi budidaya, sehingga kuantitas dan kualitas panen ubi kayu petani meningkat. Saslah satu caranya adalah dengan membalikkan pertumbuhan tanaman ke arah pengisian ubi (sink), bahan yang dapat digunakan adalah Growth retardant. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan teknologi untuk meningkatkan produksi ubikayu melalui program Intensifikasi berupa penggunaan Zat Pengatur Tumbuh.

Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) adalah zat pengatur yang mempengaruhi proses fisiologi tanaman, baik senyawa alami maupun senyawa kimia buatan. Secara sederhana ZPT dapat

diartikan sebagai senyawa yang mempengaruhi proses fisiologi tanaman, pengaruhnya dapat mendorong dan menghambat proses fisiologi tanaman (Nuryanah, 2004). Zat pengatur tumbuh dalam tanaman terdiri dari lima kelompok yaitu Auksin, Giberelin, Sitokinin, Etilen dan Asam absisat (Inhibitor) dengan ciri khas serta pengaruh yang berlainan terhadap proses fisiologis (Hendaryono dan Wijayani, 1994). Auksin, giberelin, sitokinin bersifat positif bagi pertumbuhan. Etilen dapat mendukung maupun menghambat dan asam absisat merupakan inhibitor (penghambat). Penelitian ini menggunakan salah satu ZPT tersebut yaitu Growth retardant dengan bahan aktif ethepon menggunakan beberapa konsentrasi. Etilen merupakan salah satu ZPT yang bersifat gas dan selalu terbentuk pada setiap jaringan tanaman yang mengalami penuaan atau stress. Dalam tanaman Growth retardant dengan bahan aktif ethepon melepaskan senyawa etilen dan menimbulkan efek fisiologis sama dengan etilen (Khrishnamoorthy, 1981).

Berdasarkan penelitian Ginting (1994), tanaman jahe yang diaplikasikan ethepon dengan konsentrasi tertinggi 9000 ppm memiliki bobot rimpang pertanaman sebesar 0,2 kg. Hasil penelitian Boerhendhy (2013), tanaman karet klon IRR 39 diaplikasikan Growth retardant sebagai stimulan, dengan perlakuan S/2 d3 + 2,5% Growth retardant dapat menghasilkan produksi karet kering yang tinggi dibandingkan kontrol dan perlakuan lainnya. Pada penelitian Ardian, dkk., (2018) mendapatkan penurunan produksi ubikayu seiring dengan meningkatnya perlakuan konsentrasi Growth retardant mulai dari 0,5 ml (240 ppm) dibandingkan kontrol.

Kombinasi berbagai konsentrasi Growth retardant dan waktu aplikasi yang tepat diharapkan dapat menjadi teknologi tepat guna yang dapat diterapkan oleh petani di Lampung khususnya dan Indonesia umumnya.

### **Tujuan Jangka Panjang**

Tujuan jangka panjang penelitian ini adalah untuk mendapatkan metode terbaik dalam merangsang pengisian ubi optimum pada tanaman ubi kayu yang dipanen muda melalui aplikasi Growth retardant, sehingga petani di Lampung mendapatkan harga yang bersaing dengan meningkatnya kuantitas dan kualitas hasil panennya.

### **Target Khusus**

(1) Mengetahui pengaruh beberapa konsentrasi Growth retardant terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman ubi kayu.

- (2) Mengetahui pengaruh beberapa waktu aplikasi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman ubi kayu.
- (3) Mengetahui pengaruh interaksi beberapa konsentrasi Growth retardant dan beberapa waktu aplikasi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman ubi kayu.

### III. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini akan dilakukan di Gadingrejo, Pesawaran Lampung. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari sampai dengan Oktober 2021.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Split Plot, yang disusun secara faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi (K) Growth retardant yang terdiri atas tiga taraf yaitu 0 ppm ( $K_0$ ), 48 ppm ( $K_1$ ), dan 96 ppm ( $K_2$ ). Faktor kedua adalah varietas yang terdiri dari dua varietas yaitu UJ3/Thailand (T) dan Kasersart (K). Setiap perlakuan terdiri dari 2 ulangan dan ada 4 sampel per ulangan. Data dianalisis dengan Anova (*Analysis of Variance*) dan perbedaan nilai tengah perlakuan akan diuji dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

#### **Pelaksanaan Penelitian**

Luas lahan penelitian yang digunakan seluas 200 m<sup>2</sup> untuk setiap percobaan. Lahan berupa lahan bokoran yang kemudian dibersihkan dari tumbuh-tumbuhan dan gulma yang hidup tersebut menggunakan sabit dan cangkul. Tanah diolah dengan bajak sampai kedalaman 30 cm dan dibuat guludan masing-masing berketinggian  $\pm$  30 cm dan jarak tanamnya 80 cm x 100 cm.

Bahan tanaman berupa stek ukuran 25 cm diambil dari batang tanaman ubi kayu varietas Kasersart yang sudah berumur 10 – 12 bulan (biasa ditanam petani di Lampung). Stek tersebut ditanam dengan posisi tegak pada guludan dan  $\frac{1}{3}$  bagian berada di dalam tanah.

Pupuk dasar yang diberikan adalah pupuk kandang 10 ton /ha, dolomit 500 kg/ha dan SP-36 100 kg/ha. Pupuk dasar diberikan sebelum tanam yang berupa campuran pupuk dasar yang telah diaduk merata. Campuran pukan dan dolomit ditanam disepanjang guludan dalam barisan tanam, sedangkan SP-36 diletakkan pada lubang tanam. Setelah diletakkan campuran pupuk tersebut, lalu lubang tanam ditutup kembali dengan tanah. Pupuk urea dan KCl diberikan dengan dosis 200 kg/ha Urea dan 200 kg/ha KCl. Waktu pemberian pupuk pertama

ketika tanaman berumur 15 hari dengan dosis  $\frac{1}{3}$  nya, pemupukan kedua pada saat tanaman berumur 75 hari dengan dosis  $\frac{1}{3}$  nya dan pemupukan ketiga pada waktu tanaman berumur 135 hari dengan sisa dosisnya.

Pemyiangan gulma pada tanaman ubikayu sebelum umr 3 bulan dengan herbisida Paraquat dan setelah tanaman berumur 4 bulan atau lebih dengan herbisida Glyphosate.

Growth retardant dilarutkan dengan air dan larutan diberikan sebanyak 500 cc pertanaman dengan cara dituangkan ditanah sekitar batang tanaman. Waktu aplikasi 2420 hari setelah tanam/umur 8 bulan. Panen ubi dilakukan pada saat tanaman telah berumur 300 hari atau  $\pm 10$  bulan.

### **Parameter Pengamatan**

Pengamatan pertumbuhan vegetatif dilakukan setiap bulan mulai tanaman berumur 1 bulan sampai sebelum panen.

#### 1. Tinggi tanaman

Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang tempat tumbuhnya tunas di stek sampai pucuk.

#### 2. Jumlah daun segar

Jumlah daun segar dihitung jumlah daun yang sudah membuka sempurna dan masih segar/hijau.

#### 3. Jumlah jejak tangkai daun di batang

Jumlah jejak tangkai daun di batang dihitung mulai dari pangkal batang tempat tumbuhnya tunas di stek sampai pucuk

Pengamatan produksi dilakukan pada saat dan setelah panen.

#### 1. Jumlah ubi pertanaman

Jumlah ubi pertanaman dihitung jumlah semua ubi yang sudah menggelembung.

#### 2. Panjang ubi

Panjang ubi diukur mulai dari pangkal ubi yang menggelembung sampai ujung ubi yang menggelembung.

#### 3. Diameter ubi

Diameter ubi diukur pada bagian tengah ubi yang terbesar.

#### 4. Bobot basah ubi pertanaman

Seluruh ubi dipotong sesuai kriteria panjang ubi lalu dibersihkan dari tanah dan ditimbang dengan timbangan digital.

#### 5. Bobot kering ubi pertanaman

Setelah bobot basah ditimbang, seluruh ubi dirajang dan dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 70°C selama 72 jam.

#### 6. Kadar pati

Kadar pati diukur dengan metode Luff Schroll

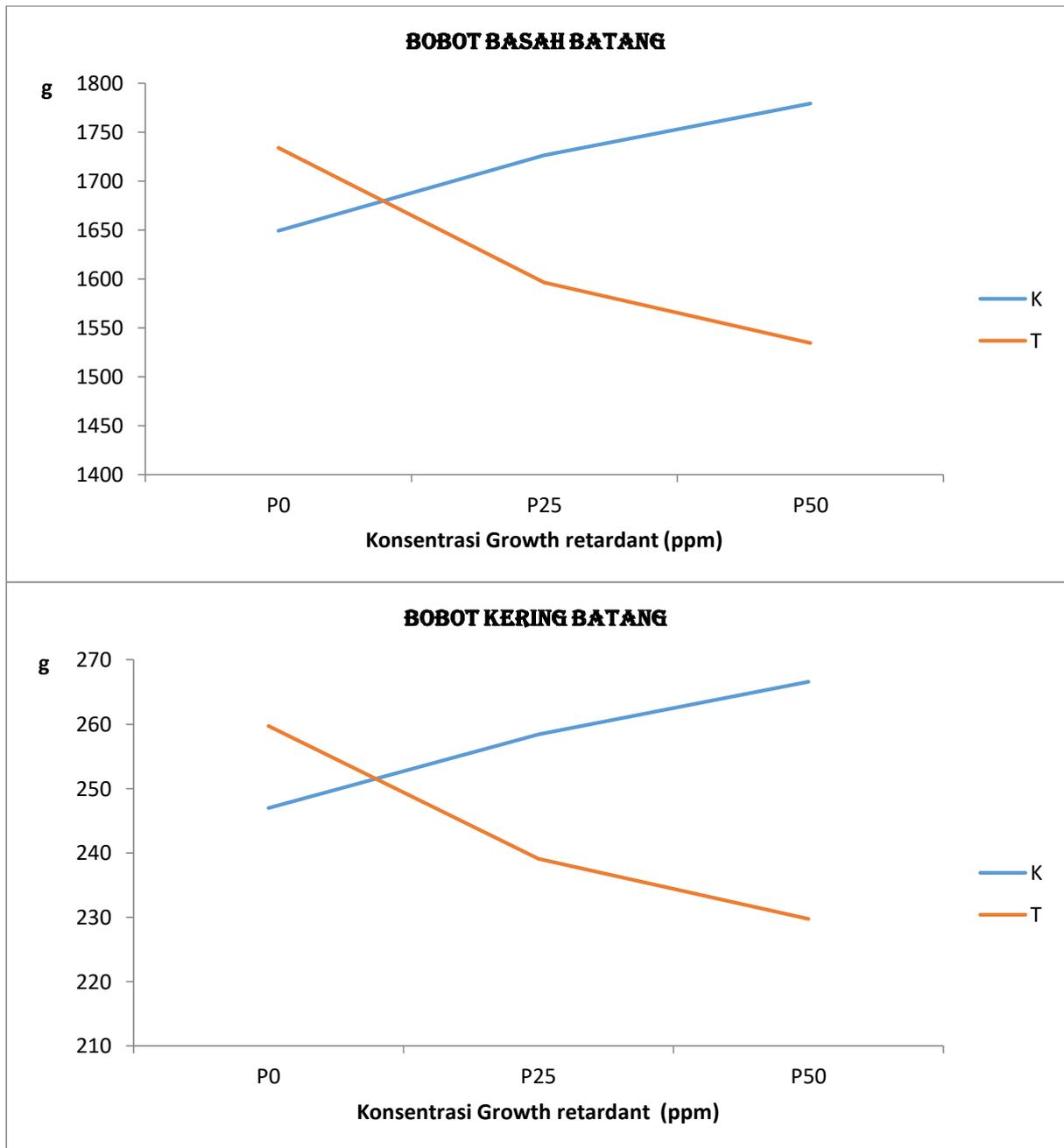
### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi Growth retardant memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bobot basah batang dan daun. Hal ini dapat dilihat pada tabel 1, pertumbuhan bobot basah batang dan daun menurun pada aplikasi Growth retardant dibandingkan dengan kontrol.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan berbagai konsentrasi Growth retardant terhadap peubah pengamatan ubikayu varietas UJ 5 (K) dan UJ 3 (T) umur 8 bulan setelah tanam dan 2 bulan setelah aplikasi.

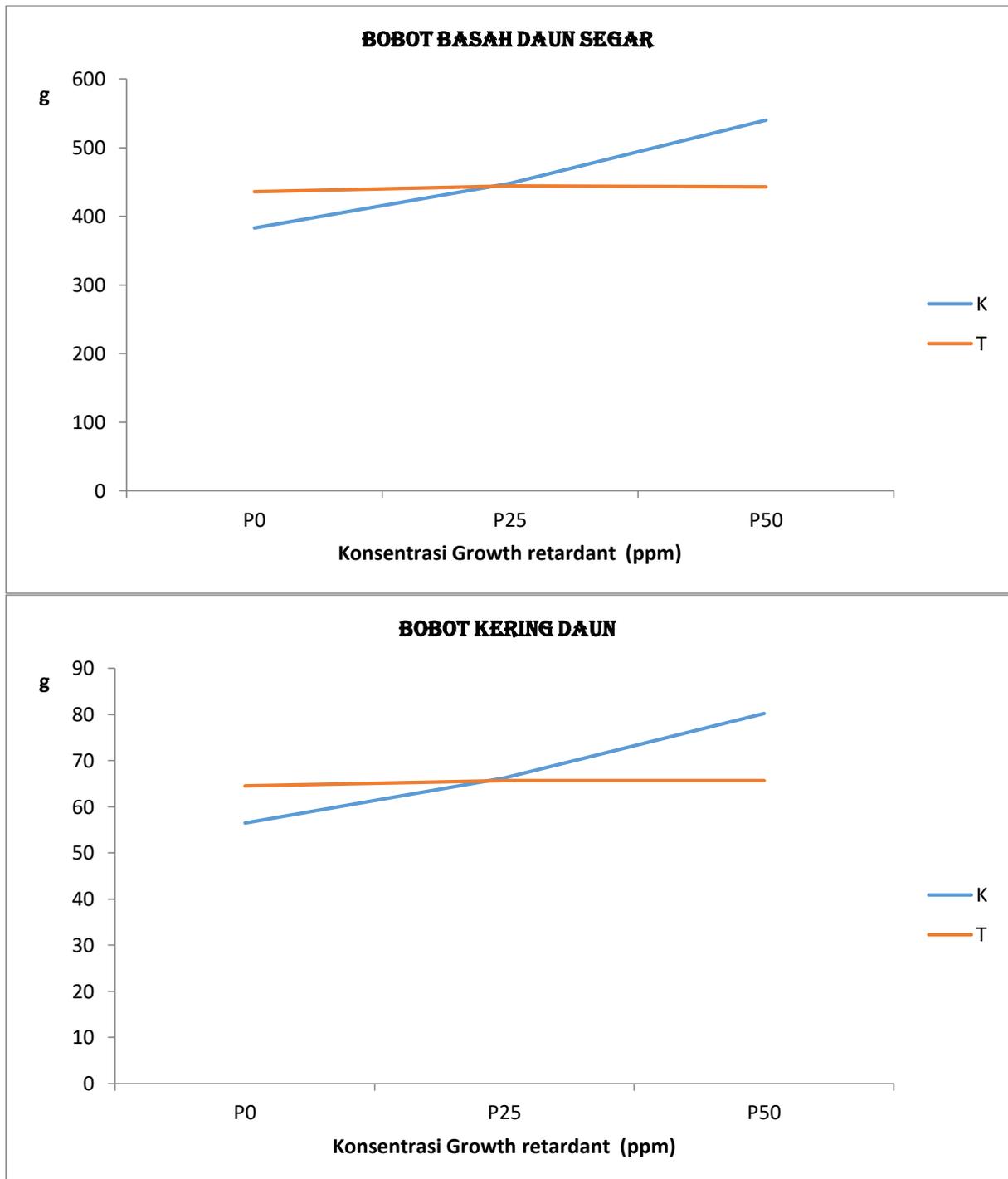
	UJ 3			UJ 5		
	0 ppm	25 ppm	50 ppm	0 ppm	25 ppm	50 ppm
Bobot Basah Batang	1734.1	1596.4	1534.3	1649.2	1726.2	1779.1
Bobot Basah Daun	435.9	444.2	442.9	383.1	447.7	539.8
Bobot basah Ubi	1251.4	1416.8	1559.3	1600.9	1775.3	1843.5
Bobot Kering Batang	259.7	239.1	229.7	247.0	258.4	266.6
Bobot Kering Daun	64.5	65.7	65.7	56.5	66.2	80.2
Jumlah ubi	7.3	7.5	8.7	6.4	6.9	8.6
% Kadar Pati	22.3	21.8	20.1	20.0	18.4	24.4

Hasil pengamatan pada bobot basah dan bobot kering batang pada varietas UJ 3 menunjukkan penurunan seiring dengan penambahan konsentrasi Growth retardant. Berbeda pengaruhnya pada varietas Kasesart yang menunjukkan kenaikan seiring penambahan konsentrasi growth retardant. Grafiknya menurun tajam dari 0 ke 25 ppm dan dari 25 ke 50 ppm untuk varietas UJ 3, sedangkan pada varietas UJ 5 malah terjadi kenaikan.



Gambar 3. Pengaruh perlakuan berbagai konsentrasi Growth retardant terhadap bobot basah dan kering batang ubikayu varietas UJ 5 (K) dan UJ 3 (T) umur 8 bulan setelah tanam dan 2 bulan setelah aplikasi.

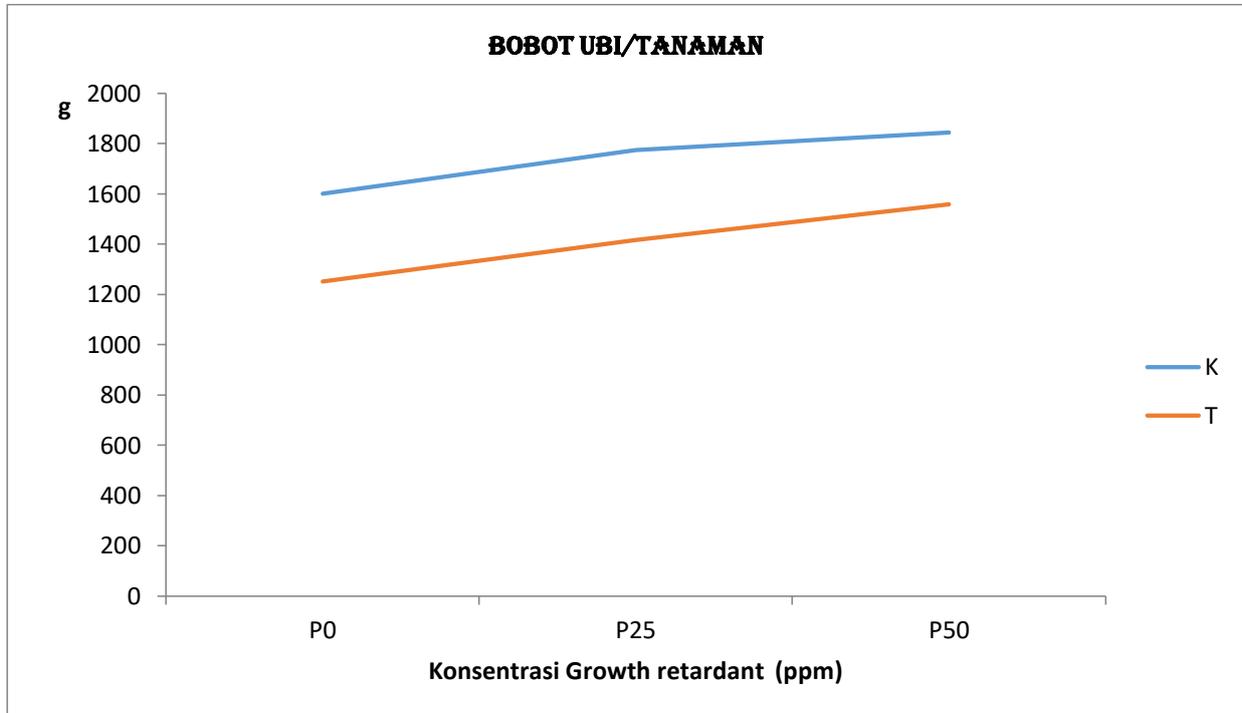
Agak berbeda dengan hasil pengamatan pada bobot basah dan kering daun untuk varietas UJ 5 perlakuan Growth retardant menunjukkan kenaikan grafiknya dibanding varietas UJ 3 yang tampak tidak terpengaruh oleh pemberian growth retardant.



Gambar 4. Pengaruh perlakuan berbagai konsentrasi Growth retardant terhadap bobot basah dan kering daun ubikayu varietas UJ 5 (K) dan UJ 3 (T) umur 8 bulan setelah tanam dan 2 bulan setelah aplikasi.

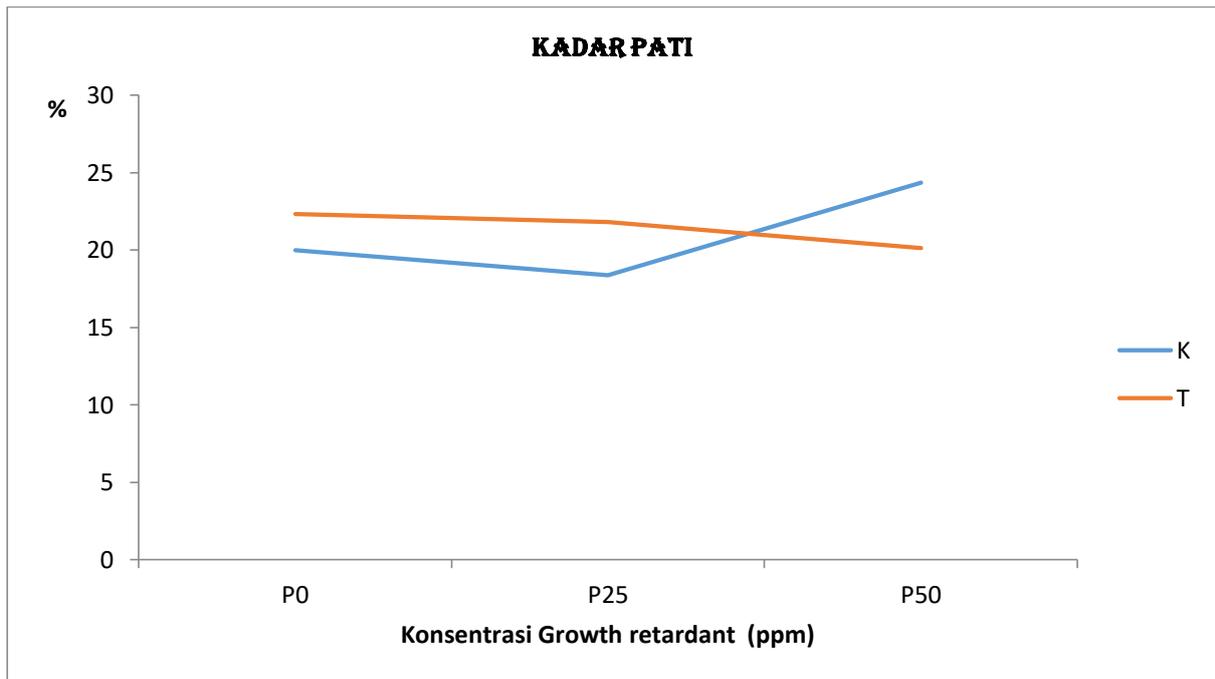
Hasil pengamatan pada bobot ubi hasil panen terlihat kenaikan pada perlakuan Growth retardant dibandingkan dengan tanpa perlakuan pada kedua varietas, tetapi pada bulan yang sama varietas UJ 5 produksinya masih lebih tinggi dibanding varietas UJ 3. Perlakuan Growth retardant dari 25 ke 50 ppm grafik bobot ubi pertanaman masih meningkat

dengan produksi yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol pada varietas UJ 5 bertambah sebesar 0,24 kg yang masih lebih rendah pertambahannya dibandingkan dengan perlakuan 50 ppm pada varietas UJ 3 yang pertambahannya sebesar 0,31 kg.



Gambar 5. Pengaruh perlakuan berbagai konsentrasi Growth retardant terhadap bobot ubi per tanaman ubikayu varietas UJ 5 (K) dan UJ 3 (T) umur 8 bulan setelah tanam dan 2 bulan setelah aplikasi.

Hal menarik terlihat pada parameter kandungan pati ubikayu untuk perlakuan 50 ppm varietas UJ 5 meningkatkan pertambahan persentase kandungan pati sebesar 4,40% dibandingkan tanpa perlakuan atau dari 20% kandungan pati pada kontrol menjadi 24,40%. Agak berbeda untuk varietas UJ 3 pada perlakuan Growth retardant tidak memberikan pengaruh pertambahan persentase kandungan pati dibandingkan kontrol



Gambar 6. Pengaruh perlakuan berbagai konsentrasi Growth retardant terhadap kandungan pati ubikayu varietas UJ 5 (K) dan UJ 3 (T) umur 8 bulan setelah tanam dan 2 bulan setelah aplikasi.

### KESIMPULAN

Perlakuan 50 ppm Growth retardant meningkatkan hasil ubi per tanaman dan persentase kandungan pati di ubi.

Varietas UJ 5 lebih reaktif pengaruhnya dibandingkan UJ 3 pada perlakuan Growth retardant.

Perlakuan 50 ppm Growth retardant dan varietas UJ 5 menunjukkan hasil yang terbaik pada peningkatan hasil ubi per tanaman dan persentase kandungan pati di ubi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alves, A.A.C. 2002. Cassava: Biology, production and utilization. Eds. R.J. Hillocks, J.M. Tresh and A.C. Bellotti. CAB international. P 67-89.
- Avilan,L., C. Marin R. and M.R.J. Ruiz. 2005. Forced production of mango (*Mangifera indica* L.) planted at high density (278 trees ha<sup>-1</sup>) in the growth period. Rev.Fac.Agron 22:93-104.
- Badan Pusat Statistik Lampung. 2019. Lampung Dalam Angka 2018. BPS Lampung Propinsi Lampung. 310 hlm.
- Badan Pengkajian dan Penerapan teknologi. 2005. Tanaman obat Indonesia. <http://www.iptek.net.id>.
- Balamani, V. And B.W. Poovaiah. 1985. Retardation of shoot growth and promotion of tuber growth of potato plants by growth retardant. Am.Pot.J. 62: 363-369.
- Berova, M. And Z. Zlatev. 2000. Physiological response and yield of growth retardant treated tomato plants (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Plant Growth Reg. 30:117-123.
- Esti dan K. Prihatman. 2000. Tepung tapioca. <http://bebas.vlsm.org/v12/artikel/pangan>.
- O`Hair, S.K. 1995. Cassava. <http://www.hort.purdue.edu>.
- Halsey, M.E., K.M. Olsen, N.J. Taylor and P.C. Aguirre. 2008. Reproductive biology of cassava (*Manihot esculenta* Crantz.) and isolation of experimental field trials. CropSci. 48: 49-58.
- Hamdani, J.S., Nuraini, A. and Syariful Mubarak, S. 2018. The use of growth retardant and shading net on growth and yield of potato 'medians' tuber of G2 in medium land of Indonesia. J.Agron. 17(1): 62-67.
- Horrell,B.A., P.E. Jameson and P Bannister. 1989. Growth promotion of ivy (*Hedera helix* L.) by growth retardant. Plant Growth Reg. 8:309-314.
- Mahgoub, M.H., N.G.A. El Aziz and A.A. Youssef. 2006. Influence of foliar spray with growth retardant or glutathione on growth flowering and chemical composition of *Calendula officinalis* L. Plant. J.Appl.Sci.Res. 2(11):879-883.
- Mauk, C.S., C.R. Unrath, S.M. Blakenship and L.J. Lehman. 1990. Influence of method of application of growth retardant on soil residues and growth retardation in a Starkimson-Delicious apple orchad. Plant Growth Reg. 9: 27-35.
- Panyapruerk, S., Sinsiri, W., Sinsiri, N., Arimatsu, P and Polthanee, A. 2016. Effect of growth retardant growth regulator on tuber production and starch quality of cassava (*Manihot esculenta* Crantz). Asian J. Plant Sci. 15 (1-2): 1-7.

- Poerwanto, R. Dan H. Inoue. 1994. Pengaruh growth retardant terhadap pertumbuhan dan pembungaan jeruk Satsuma mandarin pada beberapa kondisi suhu. *Bul.Agron.* 22: 55-67.
- Prihatman, K. 2000. Ketela pohon/singkong (*Manihot utilissima* Pohl.). <http://www.warintek.ristek.go.id>.
- Setia, R.C., P. Kaur, N. Setia and Anuradha. 1996. Influence of growth retardant on growth and development of fruit in *Brassica juncea* (L.) Czern and Coss. *Plant Growth Reg.* 20: 307-316.
- Stellent. 2005. Production processes. <http://www.dft.gov.uk>.
- Tekalign, T. and Hammes, P. S. 2005. Growth responses of potato (*Solanum tuberosum*) grown in a hot tropical lowland to applied growth retardant: 2. Tuber attributes. *New Zealand J. of Crop and Hort. Sci.* 33:43-51
- Yuceer, C., M.E. Kubiske, R.L. Harkess and S.B. Land Jr. 2003. Effect of induction treatments on flowering in *Populus deltoides*. *Tree Physiol.* 23:489-495.