

PEMBERIAN BEBERAPA KONSENTRASI COUMARIN DAN SUHU RUANG INKUBASI TERHADAP INDUKSI UMBI MIKRO KENTANG (*Solanum tuberosum* L.)

Nur Ellia Nadila, Netti Herawati, Warnita.Warnita

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas
Korespondensi: ellianadila21@gmail.com ; warnita@agr.unand.ac.id

ABSTRAK

Penggunaan kultur jaringan sebagai penghasil bibit unggul kentang merupakan alternatif yang paling mungkin dilakukan. Permasalahan terkait produksi kentang adalah penggunaan benih yang kurang bermutu dan mengalami kemunduran. Coumarin dan suhu adalah salah satu faktor penentu pembentukan induksi umbi mikro. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji pembentukan umbi mikro kentang pada suhu rendah dan suhu tinggi dengan berbagai konsentrasi coumarin, serta mendapatkan konsentrasi coumarin dan kondisi suhu ruang inkubasi terbaik terhadap induksi umbi mikro kentang. Percobaan disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dua faktor, 6 perlakuan dan 4 ulangan. Faktor pertama yaitu konsentrasi coumarin yang terdiri dari tiga taraf yaitu (0 mg/l, 50 mg/l, 100 mg/l) dan faktor kedua yaitu suhu ruang inkubasi yang terdiri dari dua taraf yaitu (20 °C dan 30 °C). Hasil penelitian menunjukkan secara umum, suhu tinggi menghambat pembentukan umbi. Terdapat interaksi yang nyata antara pemberian coumarin dan suhu ruang inkubasi terhadap waktu muncul umbi, dengan waktu muncul umbi terbaik 16,70 hari pada suhu 20 °C dengan pemberian konsentrasi coumarin 100 mg/l. Pemberian coumarin 100 mg/l menghasilkan jumlah umbi terbanyak pada semua perlakuan suhu dibandingkan dengan konsentrasi 0 mg/l dan 50 mg/l. Terjadi peningkatan persentase planlet yang menghasilkan umbi dengan penurunan suhu yaitu pada suhu 20 °C dan persentase planlet sebesar 92,78%.

Kata Kunci: coumarin, suhu, *in vitro*, kentang, umbi mikro

ABSTRACT

The use of tissue culture as a producer of superior potato seeds is the most feasible alternative. The problem related to potato production is the use of seeds that are of low quality and experience decline. Coumarin and temperature are the determinants of micro tuber induction formation. The purpose of this study was to examine the formation of potato micro tubers at low and high temperatures with various coumarin concentrations, and to obtain the best coumarin concentrations and incubation room temperature conditions for potato micro tuber induction. The experiment was prepared based on a completely randomized design (CRD) factorial of two factors, 6 treatments and 4 replications. The first factor is the concentration of coumarin which consists of three levels, namely (0 mg/l, 50 mg/l, 100 mg /l) and the second factor is the temperature of the incubation room which consists of two levels, namely (20 °C and 30 °C). The results showed that in general, high temperatures inhibited tuber formation. There was a significant interaction between coumarin administration and incubation room temperature with tuber emergence time, with the best tuber emergence time of 16.70 days at 20 °C with a coumarin concentration of 100 mg/l. Administration of 100 mg/L coumarin produced the highest number of tubers in all temperature treatments compared to concentrations of 0 mg/l and 50 mg/l. There was an

increase in the percentage of plantlets that produced tubers with a decrease in temperature, namely at 20 °C and the percentage of plantlets of 92.78%. e

Keywords: *coumarin, temperature, in vitro, potato, micro tuber.*

PENDAHULUAN

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) adalah salah satu komoditas hortikultura yang mempunyai nilai komersial tinggi. Tanaman ini merupakan tanaman pangan keempat dunia setelah padi, gandum dan jagung (Wattimena, 2000). Kebutuhan umbi kentang terus meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan berkembangnya industri yang membutuhkan bahan baku kentang. Potensi permintaan pasar kentang cukup tinggi ditunjang dengan ketersediaan lahan yang cukup luas, namun peningkatan dan pengembangan produksi kentang berjalan dengan lambat. Hal ini disebabkan oleh penggunaan bibit kentang bermutu masih rendah, hama penyakit yang potensial menyerang tanaman cukup banyak, Benih lokal yang digunakan petani sudah mengalami kemunduran (degenerasi) dan tertular dengan berbagai macam penyakit terutama yang disebabkan oleh virus (Wattimena, 2000). Perlu dilakukan pembenihan kentang yang menghasilkan bebas virus dan penyakit serta berkualitas tinggi (Mariani, 2011). Usaha untuk memperbaiki kualitas kentang di Indonesia telah dilaksanakan dengan beberapa program kegiatan. Salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu dengan perbanyakan mikro secara *in vitro* melalui teknik kultur jaringan.

Kultur jaringan tanaman merupakan suatu metode mengisolasi bagian tanaman, seperti protoplasma, sel, sekelompok sel, jaringan dan organ ditumbuhkan dalam media yang sesuai dan kondisi aseptik, sehingga bagian-bagian tersebut dapat memperbanyak diri dan beregenerasi menjadi tanaman lengkap (Suliansyah, 2013). Keuntungan dari menggunakan umbi mikro hasil kultur jaringan yaitu mampu menghasilkan umbi yang bebas penyakit, sifat seragam dan sama dengan induknya, bobot umbi per hektarnya lebih kecil atau sekitar 4-5 kg umbi sedangkan dengan bibit kentang biasanya diperlukan sekitar 1-2 ton per hektar, penyediaan bibit tidak tergantung musim dan dapat disesuaikan dengan musim tanam yang tepat, ekonomis dalam penyimpanan dan transportasi (Wattimena, 1986).

Zat pengatur tumbuh merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan keberhasilan dalam teknik kultur jaringan. Coumarin sebagai retardan berperan

menginduksi pengumbian dengan cara menghambat biosintesis gibberalin dan proses pertumbuhan secara umum, terhambatnya pertumbuhan mengakibatkan akumulasi asimilat pada batang dan daun sehingga mampu menginduksi terbentuknya umbi. Hasni *et al.* (2014) menyatakan perlakuan konsentrasi coumarin berpengaruh nyata meningkatkan persentase planlet yang menghasilkan umbi mikro dan diameter umbi mikro per planlet, dimana konsentrasi terbaik terdapat pada pemberian 0,025 g/l.

Suhu yang tinggi dapat menghambat pembentukan umbi kentang (Sunarjono *et al.*, 2007), laju respirasi yang tinggi menyebabkan jumlah karbohidrat yang tersedia pada tanaman tersebut berkurang (Ferne dan Wilmitzer, 2001). Menurut Parry *et al.* (2017) rata-rata kenaikan suhu permukaan bumi secara global meningkat 0,6 °C. Kenaikan suhu akibat pemanasan global dapat berdampak pada budidaya dan produksi tanaman yang hanya dapat tumbuh pada suhu tertentu termasuk kentang. Dampak perubahan iklim akibat pemanasan global menyebabkan anomali iklim seperti, hujan berkepanjangan, kemarau panjang dan peningkatan suhu yang dapat mempengaruhi produksi, produktivitas, dan kualitas produk kentang (Ainsworth & Ort, 2010). Selain itu, keterbatasan lahan di dataran tinggi juga menyebabkan adanya upaya untuk membudidayakan tanaman kentang di dataran medium. Tujuan utama penelitian ini adalah mengkaji pembentukan umbi mikro kentang dengan pemberian beberapa konsentrasi coumarin dan suhu ruang inkubasi terhadap induksi umbi mikro kentang, serta mendapatkan konsentrasi coumarin dan kondisi suhu ruang inkubasi terbaik terhadap induksi umbi mikro kentang.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan selama 5 bulan, mulai bulan November 2019 sampai Maret 2020 di Laboratorium Kultur Jaringan, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah, autoklaf, *Laminar Air Flow Cabinet* (L AFC), erlemeyer, *hotplate*, *magnetic stirrer*, spatula, pinset, batang pengaduk, pipet tetes, gelas ukur, gelas piala, gunting, aluminium foil, tisu, labu semprot, botol kultur (botol selai), kertas pH, *hand sprayer*, karet gelang, plastik

kaca, rak kultur, cawan petri, bunsen, oven, timbangan analitik, jangka sorong, kulkas, plastik *wrap*, korek api, keranjang, ember, lampu pijar 100 watt, *thermostat*, *thermometer*, *timer*, kabel, kertas label, kamera, alat tulis dan plastik hitam.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah planlet kentang varietas Atlantik dan zat kimia penyusun media MS (Murashige and Skoog), *Myo-inositol*, sukrosa, coumarin, agar (*bacto agar*), aquades, NaOH 0,1 N, HCl 0,1 N, alkohol 70%, alkohol 96%, spritus, detergen, Na-hipoklorit 1,25%, sabun cuci.

Rancangan Percobaan

Percobaan ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dua faktor. Faktor yang pertama yaitu konsentrasi coumarin (C) terdiri dari 3 taraf yaitu :

C1 = 0 mg/l coumarin

C2 = 50 mg/l coumarin

C3 = 100 mg/l coumarin

Faktor kedua yaitu suhu ruang inkubasi (S) yang terdiri dari 2 taraf yaitu :

S1 = 20 °C

S2 = 30 °C

Setiap percobaan diulang sebanyak 4 kali, seluruhnya terdapat 24 satuan percobaan, pada masing-masing satuan percobaan terdiri dari 3 botol, sehingga terdapat 72 botol. Semua sampel diamati seluruhnya. Data yang diperoleh akan dianalisis statistik menggunakan sidik ragam pada taraf 5% dan jika F hitung lebih besar dari F tabel, maka dilakukan uji lanjut *Duncant New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5 %.

Prosedur Pelaksanaan

Sterilisasi Alat

Alat-alat seperti *petridish*, botol kultur, pinset dan peralatan lainnya dicuci dengan detergen dan dibilas hingga bersih, selanjutnya botol direndam dengan bayvlean 20% selama 24 jam. Kemudian disterilisasi dalam autoklaf pada tekanan 15psi dengan suhu 121°C selama 30 menit. Alat-alat selain botol kultur dibungkus dengan kertas HVS dan kemudian dibungkus dengan plastic bening sebelum dimasukan kedalam autoklaf. Air pada autoklaf diganti setiap kali pemakaian. Alat-alat setelah disterilisasi disimpan ke dalam oven hingga digunakan. Laminar air flow cabinet disterilkan dengan menggunakan sinar UV selama 1 jam sebelum penanaman dan disemprot dengan alkohol 70% setiap kali akan digunakan dan setelah digunakan.

Pembuatan Media

Media untuk induksi tunas kentang digunakan Media MS. Cara pembuatan Media MS dengan volume 1 liter adalah dipipet larutan stok (stok makro, stok mikro, dan vitamin) sesuai dengan volume larutan baku media MS. Kemudian tambahkan sukrosa 30 g/l, myoinositol 100 mg/l dan dimasukkan kedalam erlemeyer ukuran 1 liter. Media dasar ditambahkan agar 8 g/l sebagai bahan pematat, selanjutnya media dicukupkan volume 1 liter dengan penambahan aquadest dan derajat keasaman dikukur dengan kertas pH, diharapkan Ph 5,8. Pengaturan pH dilakukan dengan penambahan beberapa tetes NaOH 1 N jika terlalu masam atau HCl 0,1 N jika terlalu basa. Kemudian media dipanaskan dan diaduk dengan hotplate magnetic stirrer sampai mendidih dan dituangkan ke botol kultur dengan volume 20 ml/botol. Botol kultur ditutup dengan plastic dan diikat menggunakan karet gelang lalu media disterilkan menggunakan autoklaf dengan mempertahankan tekanan 15 psi pada suhu 121 °C selama 15 menit, setelah itu diinkubasi di dalam ruang kultur.

Media pengumbian yang digunakan media MS cair dengan konsentrasi sukrosa yang ditambahkan 90 g/l dan konsentrasi coumarin yang digunakan sesuai dengan masing-masing perlakuan yaitu : 0, 50 dan 100 mg/l ditambah 5 mg/l BAP. Media MS yang telah ditambahkan dengan perlakuan coumarin kemudian di autoklaf dengan tekanan 15 Psi dengan suhu 121 °C selama 15 menit. Penambahan coumarin dilakukan pada saat planlet berumur 6 minggu setelah tanam. Caranya dengan menuangkan media MS cair yang telah diberi perlakuan coumarin pada botol yang berisi planlet. Volume media yang ditambahkan yaitu 20 ml/botol. Setelah itu, botol kultur di letakan pada rak kultur sesuai dengan denah penempatan dan perlakuan kondisi penyimpanan.

Persiapan dan Penanaman Eksplan

Bahan tanam yang digunakan adalah nodus dari eksplan kentang varietas atlantik yang dikulturkan pada media MS 0. Eksplan dipotong dan didapatkan nodus, kemudian diletakan di dalam botol kultur yang telah berisi media, 1 botol kultur berisi 2 eksplan dan 1 eksplan terdiri dari 2 stek nodus. Botol-botol yang telah berisi eksplan kemudian ditutup dengan menggunakan plastik kaca dan leher botol diikat dengan karet gelang setelah itu dilapisi dengan plastik *wrap*. Inkubasi eksplan

dilakukan di ruangan steril dengan suhu dan cahaya yang terkontrol. Eksplan yang sudah ditanam di media di simpan di rak penyimpanan dengan suhu 20 °C.

Persiapan ruang Inkubasi

Setelah penambahan media pengumbian, botol kultur berisi planlet di inkubasi sesuai perlakuan dalam keadaan gelap total, rak kultur dilapisi dengan plastik warna hitam yang tidak tembus cahaya. Pada perlakuan B2, untuk menciptakan suhu ruang inkubasi 30 °C digunakan alat pengatur suhu/ *thermostat* yang dipasangkan pada rak kultur dan 3 lampu pijar 100 watt untuk menimbulkan panas. *Thermometer* dipasang pada rak untuk melihat suhu tetap konstan 30 °C. Terakhir, dipasang *timer* pada stop kontak dan diatur penyinaran selama 8 jam setiap hari.

Pemeliharaan dan Pengamatan

Pemeliharaan dilakukan di ruang kultur dengan menjaga kebersihan dan suhu ruangan. Botol yang sudah berisi media dan eksplan disemprot dengan alcohol 70% sedangkan eksplan serta media yang terkontaminasi segera dikeluarkan dari ruangan untuk meminimalisir penularan jamur dan bakteri terhadap boto kultur lainnya. Tanaman tersebut diinkubasi selama 10 minggu setelah penambahan media pengumbian sampai panen. Umbi mikro dipanen dengan cara mengeluarkan umbi dari botol kultur dan dicuci dengan air mengalir hingga bersih.

Pada penelitian dilakukan beberapa pengamatan. Adapun pengamatan yang dilakukan sebagai berikut: Waktu muncul umbi, Persentase Planlet menghasilkan Umbi, jumlah umbi mikro, diameter umbi mikro, dan bobot segar umbi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Muncul Umbi

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi coumarin dan suhu ruang inkubasi memberikan pengaruh yang berbeda terhadap waktu muncul umbi mikro kentang. Dimana, interaksi terbaik yaitu konsentrasi 100 mg/l coumarin pada suhu ruang inkubasi 20 °C dengan waktu muncul umbi 16,70 hari setelah penambahan media pengumbian. Hal ini disebabkan karena sifat coumarin sebagai zat penghambat tumbuh serta suhu ruang inkubasi yang rendah lebih efektif dalam melakukan penghambatan ataupun penekanan aktivitas gibberalin.

Tabel 1. Waktu muncul umbi dengan pemberian beberapa konsentrasi coumarin pada suhu ruang inkubasi 20 °C dan 30 °C.

Konsentrasi coumarin (mg/l)	Suhu Ruang Inkubasi (°C)	
	20	30
hari.....	
0	20,12 a B	47,57 a A
50	18,14 b B	28,02 b A
100	16,70 b B	25,68 c A
KK = 4,43%		

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama menurut baris dan angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menurut kolom adalah berbeda tidak nyata pada DNMRT taraf 5%.

Pemberian 100 mg/l coumarin pada penelitian ini mempercepat munculnya umbi. Hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya penambahan konsentrasi coumarin yang semakin tinggi akan mampu menghambat pertumbuhan vegetatif tanaman, sehingga mempercepat masuknya tanaman ke fase generatif karena energi yang digunakan selama proses pertumbuhan cabang, nodus dan akar diakumulasikan untuk pembentukan umbi sehingga waktu yang dibutuhkan untuk membentuk umbi relatif lebih cepat. Penelitian yang dilakukan Rahmi (2013) menyatakan bahwa pemberian 120 mg/l coumarin pada suhu 20 °C waktu muncul umbi yaitu 9 hari setelah penambahan media pengumbian.

Peningkatan pemberian coumarin pada suhu 30 °C dapat mempercepat waktu munculnya umbi yaitu 47,57 hari pada konsentrasi 0 mg/l coumarin, 28,02 hari pada pemberian 50 mg/l coumarin dan 25,68 hari pada pemberian 100 mg/l coumarin. Hal ini diduga semakin tinggi konsentrasi coumarin yang diberikan dapat mengatasi efek negatif dari suhu tinggi. Perlakuan tanpa pemberian coumarin atau konsentrasi 0 mg/l dapat dilihat membutuhkan waktu yang lama untuk membentuk umbi, karena tanaman tidak mendapatkan penghambat untuk pertumbuhan vegetatifnya, sehingga pertumbuhan cabang, nodus dan akar terus terjadi. Sedangkan pada konsentrasi 50 mg/l coumarin dan 100 mg/l coumarin terjadi proses penghambatan. Hal ini sesuai dengan cara kerja coumarin sebagai retardan yang dapat mempengaruhi sifat fisiologi tanaman. Pemberian coumarin dapat menghambat pertumbuhan ke atas seperti batang dan daun. Semakin tinggi konsentrasi coumarin yang diberikan efek

dari penghambatan tersebut semakin besar sehingga pertumbuhan dan pembentukan umbi mikro juga meningkat.

Persentase Planlet yang Menghasilkan Umbi

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi coumarin memberikan pengaruh yang berbeda terhadap persentase planlet yang menghasilkan umbi. Pemberian 50 mg/l coumarin berpengaruh sama dengan pemberian 100 mg/l coumarin. Konsentrasi coumarin yang terbaik yaitu pada konsentrasi 50 mg/l, dimana didapatkan hasil rata-rata jumlah persentase planlet yang menghasilkan umbi yaitu 93,75%. Hal ini disebabkan karena pengaruh aktivitas coumarin sebagai senyawa fenolik menunjukkan penghambatan pertumbuhan vegetatif tanaman kentang. Pemberian coumarin telah dapat menghambat pertumbuhan dan mendorong pengumbian pada penelitian ini.

Tabel 2. Persentase planlet yang menghasilkan umbi mikro kentang dengan pemberian beberapa konsentrasi coumarin pada suhu ruang inkubasi 20 °C dan 30 °C.

Konsentrasi coumarin (mg/l)	Suhu Ruang Inkubasi (°C)		Rata-rata
	20	30	
%.....		
0	86,67	60,83	73,75 b
50	100	87,5	93,75 a
100	91,67	79,16	85,41 ab
Rata-rata	92,78 A	75,83 B	

KK = 17,46%

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama menurut baris yang sama dan angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menurut kolom yang sama adalah berbeda tidak nyata pada DNMRT taraf 5%.

Persentase planlet yang berumbi lebih tinggi dihasilkan pada perlakuan yang ditambahkan coumarin (Tabel 2). Selain itu jumlah daun yang banyak yang terdapat pada planlet juga dapat mempengaruhi pembentukan umbi. Semakin banyak jumlah daun yang terdapat pada planlet akan meningkatkan aktivitas fotosintesis. Hardiyanti (2013) menyatakan bahwa coumarin sebagai retardan dapat meningkatkan kandungan klorofil yang nantinya akan mempengaruhi pembentukan umbi.

Perlakuan suhu ruang inkubasi memberikan pengaruh yang berbeda terhadap persentase planlet yang menghasilkan umbi. Perlakuan suhu yang terbaik pada penelitian ini yaitu suhu ruang inkubasi 20 °C, dimana didapatkan hasil rata-rata

jumlah persentase planlet yang menghasilkan umbi yaitu 92,78%. Sedangkan pada suhu ruang inkubasi 30 °C hasil rata-ran persentase planlet yang menghasilkan umbi yaitu 75,83%, dimana ada beberapa planlet yang belum mampu membentuk umbi.

Terjadinya penurunan persentase planlet yang berumbi pada suhu tinggi karena sintesis gibberalin terjadi dengan cepat di bagian pucuk dan daun muda, hal ini menyebabkan stolon berkembang menjadi batang dan jumlah umbi yang terbentuk berkurang. Suhu yang tinggi pada siang dan malam hari menyebabkan berkurangnya laju asimilasi, jumlah fotosintat yang terbagi ke umbi menjadi berkurang dan menyebabkan peningkatan kadar gibberalin endogen pada tanaman.. *Timlin et al.* (2006) menyatakan bahwa setiap kenaikan suhu 5 °C di atas 20 °C terjadi penurunan laju fotosintesis 25% sehingga tekanan suhu tinggi dapat menurunkan hasil melalui pengurangan translokasi fotosintat ke umbi.

Jumlah Umbi

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi coumarin memberikan pengaruh yang berbeda terhadap jumlah umbi mikro kentang yang dihasilkan, dapat diketahui bahwa aplikasi coumarin dapat meningkatkan jumlah umbi per planlet. Perlakuan 0 mg/l coumarin dan 50 mg/l coumarin memberikan pengaruh yang sama terhadap jumlah umbi mikro kentang yang dihasilkan. Konsentrasi coumarin yang terbaik yaitu pada 100 mg/l coumarin, dimana didapatkan hasil rata-ran jumlah umbi tertinggi dibandingkan dengan konsentrasi lainnya yaitu 1,57 umbi

Tabel 3. Jumlah umbi tanaman kentang dengan pemberian beberapa konsentrasi coumarin pada suhu ruang inkubasi 20 °C dan 30 °C.

Konsentrasi coumarin (mg/l)	Suhu Ruang Inkubasi (°C)		Rata-rata
	20	30	
buah.....		
0	1,25	1,15	1,20 b
50	1,33	1,3	1,31 b
100	1,77	1,36	1,57 a

KK = 16,04%
 Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menurut kolom yang sama adalah berbeda tidak nyata pada DNMRT taraf 5 %.

Hal ini diperkirakan karena pengaplikasian coumarin yang berfungsi sebagai retardan menghambat pertumbuhan vegetatif yang mengakibatkan penumpukan

asimilat pada daun dan batang sehingga mendorong terbentuknya umbi mikro dan cenderung meningkatkan jumlah umbi mikro per planlet. Penambahan coumarin pada media cair mengakibatkan pertumbuhan kentang terfokus pada pembentukan umbi sedangkan perlakuan coumarin dengan pemberian 0 mg/l atau tanpa pemberian coumarin masih fokus kepada pertumbuhan vegetatif tanaman, mengakibatkan hasil fotosintat terbagi untuk perkembangan daun dan batang sehingga untuk pembentukan umbi menjadi sedikit dan menyebabkan inisiasi umbi menjadi rendah. Pemberian coumarin pada penelitian ini sudah mampu menghambat kerja giberalin seiring dengan peningkatan konsentrasi coumarin yang diberikan .

Warnita (2008) yang menyatakan bahwa bahwa jumlah umbi dipengaruhi oleh komposisi media yang digunakan. Nampak bahwa jumlah umbi yang tertinggi didapat pada media yang diberi retardan alar. Pembentukan umbi mikro membutuhkan zat pengatur tumbuh sebagai pendorong dalam pertumbuhan tanaman. Terhambatnya pertumbuhan mengakibatkan akumulasi asimilat pada daun dan batang sehingga mampu menginduksi terbentuknya umbi. Planlet yang mempunyai jumlah umbi yang banyak terjadi proses distribusi asimilat yang menyebar ke setiap umbi. Satu umbi mikro terbentuk secara sempurna untuk setiap stek yang ditanam. Hal ini terjadi karena adanya kompetisi yang kuat diantara meristem aksilar sepanjang pucuk. Meristem yang pertama membentuk umbi sehingga akan menghambat pembentukan umbi pada meristem lainnya. Hal inilah yang menyebabkan jumlah umbi yang terbentuk sangat terbatas. Proses pembengkakan ujung stolon yang nantinya akan membentuk umbi membutuhkan asimilat yang ditranslokasikan kearah umbi.

Diameter Umbi Mikro

Pada Tabel 4 memperlihatkan bahwa pemberian berbagai konsentrasi coumarin dan suhu ruang inkubasi menunjukkan pengaruh yang sama terhadap diameter umbi mikro kentang. Rata-rata diameter umbi yang terbentuk pada pemberian konsentrasi coumarin 0 mg/l, 50 mg/l dan 100 mg/l dan suhu ruang inkubasi 20 °C dan 30 °C berkisar antara 0,44 – 0,57 cm. Diameter umbi yang diperoleh hampir sama dengan hasil penelitian Warnita (2006) pada varietas Premire yaitu 0,46 – 0,53 cm.

Tabel 4. Diameter umbi mikro tanaman kentang dengan pemberian beberapa konsentrasi coumarin pada suhu ruang inkubasi 20 °C dan 30 °C.

Konsentrasi coumarin (mg/L)	Suhu Ruang Inkubasi (°C)	
	20	30
cm.....	
0	0,45	0,46
50	0,57	0,55
100	0,45	0,44

KK = 25,94%

Keterangan: Angka-angka yang berada pada lajur yang sama berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf 5 %.

Berdasarkan hasil penelitian, tidak adanya interaksi nyata dari perlakuan yang diberikan terhadap diameter umbi diduga bahwa pemberian beberapa konsentrasi coumarin bukan merupakan faktor yang dominan mempengaruhi pembesaran umbi begitu juga dengan suhu ruang inkubasinya. Hal ini disebabkan karena pengaplikasian konsentrasi coumarin dan suhu ruang inkubasi yang belum tepat, sehingga belum mampu meningkatkan ukuran umbi. Perlu dilakukan peningkatan konsentrasi coumarin untuk mendapatkan ukuran umbi yang lebih besar. Hal ini juga disampaikan oleh Kianmher *et al.* (2012) peningkatan konsentrasi coumarin diatas 100 mg/l dapat dapat menghasilkan umbi mikro dalam ukuran yang lebih besar.

Besar dan kecilnya ukuran umbi dipengaruhi oleh hasil metabolisme yang tersimpan di dalam umbi. Umbi yang berukuran kecil menandakan sedikit hasil metabolisme yang tersimpan di dalam umbi dan umbi akan memiliki kadar air yang tinggi. Selain itu, ukuran umbi juga dipengaruhi oleh jarak umbi dengan media tumbuhnya. Umbi yang dekat dengan media bahkan terendam dengan media umumnya mempunyai ukuran lebih besar dari umbi yang terletak jauh di atas media, umbi yang dekat dengan media atau bahkan terendam dengan media ukurannya lebih besar. Hal ini disebabkan karena umbi yang dekat atau terendam media memiliki kontak langsung dengan media, sehingga nutrisi pada media langsung dapat diserap oleh umbi, sedangkan umbi yang letaknya agak jauh dari media membutuhkan waktu supaya nutrisi pada media bisa di translokasikan dan diserap umbi.

Menurut Wattimena (1983) ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi diameter umbi selain kondisi lingkungan yang memadai dan pemberian zat pengatur tumbuh yang tepat, juga dipengaruhi oleh genotip dan kultivar, jenis media yang

digunakan dan lamanya penyinaran. Umbi mikro yang berukuran relatif kecil dari 5 mm kurang memenuhi syarat untuk dijadikan sebagai bibit. Ukuran umbi mikro yang digunakan sebagai bibit berukuran antara 5,0 mm sampai 10,0 mm.

Bobot Segar Umbi

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi coumarin dan suhu ruang inkubasi memberikan pengaruh sama terhadap bobot segar umbi. Pemberian konsentrasi coumarin 0 mg/l, 50 mg/l dan 100 mg/l dan suhu ruang inkubasi 20 °C dan 30 °C mampu menghasilkan bobot segar umbi 0,12 – 0,21 g. Bobot segar umbi yang diperoleh pada penelitian ini juga hampir sama dengan hasil penelitian Rahmi (2013) pada varietas kentang batang hitam yaitu 0,13 – 0,21 g.

Tabel 5. Bobot segar umbi kentang dengan pemberian beberapa konsentrasi coumarin pada suhu ruang inkubasi 20 °C dan 30 °C.

Konsentrasi coumarin (mg/L)	Suhu ruang inkubasi (°C)	
	20	30
gram.....	
0	0,13	0,12
50	0,21	0,20
100	0,16	0,13
KK = 57,45%		

Keterangan : Angka-angka yang berada pada lajur yang sama berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil dari tabel 5 tidak adanya pengaruh nyata dari perlakuan yang diberikan terhadap bobot segar umbi per planlet. Hal ini dikarenakan kombinasi antara suhu ruang inkubasi dan konsentrasi coumarin masih belum tepat, sehingga belum mampu meningkatkan bobot umbi per tanaman. Dari hasil penelitian ini perlu dilakukan peningkatan konsentrasi coumarin untuk dapat meningkatkan bobot segar umbi. Pertumbuhan tunas dan akar kentang secara *in vitro* mempengaruhi ketersediaan hasil-hasil metabolisme yang akan diakumulasikan ke dalam umbi serta ketersediaan zat pengatur tumbuh yang dibutuhkan untuk pembentukan umbi. Wattimena (1995) menyatakan bahwa kombinasi yang tepat pada pemberian ZPT mampu meningkatkan bobot umbi yang lebih besar sehingga bobot umbi juga meningkat.

Pada penelitian ini, pemberian konsentrasi coumarin tidak memberikan pengaruh nyata terhadap berat basah umbi. Meskipun coumarin merupakan salah satu retardan yang bekerja antagonis dengan hormon giberalin. Hal itu disebabkan oleh kemampuan yang berbeda dari daun, batang, dan akar pada spesies untuk mengasorpsi dan translokasi senyawa kimia, adanya mekanisme penonaktifan dalam beberapa species serta perbedaan pada interaksi retardan dalam tanaman (Menhennet,1979). Selain itu keseimbangan zat pengatur tumbuh yang terkandung didalam jaringan tanaman kentang diduga juga menjadi penyebab coumarin yang diberikan tidak berpengaruh nyata.

KESIMPULAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan yaitu :

1. Terjadi interaksi yang nyata antara pemberian konsentrasi coumarin dan suhu ruang inkubasi terhadap waktu muncul umbi, dengan waktu muncul umbi terbaik 16,70 hari yaitu pada suhu 20 °C dengan pemberian konsentrasi 100 mg/l.
2. Pemberian coumarin dengan konsentrasi 100 mg/l menghasilkan jumlah umbi terbanyak pada semua perlakuan suhu dibandingkan dengan 50 mg/l dan 0 mg/l.
3. Terjadi peningkatan persentase planlet yang menghasilkan umbi pada suhu 20 °C dengan persentase pembentukan umbi sebesar 92,78%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada ibu Prof. Dr. Ir. Warnita, MP dan ibu Dra. Netti Herawati, M.Sc selaku pemimbing, Dekan Fakultas Pertanian Universitas Andalas yang telah mendanai penelitian ini melalui dana BOPTN dengan surat perjanjian No. 01/ PL/ SPK/ PNP/ Faperta – Unand/ 2019, Kepala UPPM Fakultas Pertanian dan Semua Pihak yang telah membantu penelitian ini.

REFERENSI

- Ainsworth, E. A dan Ort, D. R 2010. How Do We Improve Crop Production in Warming World. *Plant Physiology*. vol. 154. pp. 526-30.
- Fernie A. R, Willmitzer L. 2001. Molecular and Biochemical Triggers of Potato Tuber Development. *Plant Physiol*. 127:1459-1465.

- Hasni V. U, Asil B, Ferry E. T. S, Rina C. B. H. 2014. Respons Pemberian Coumarin Terhadap Produksi Mikro Tuber Planlet Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Varietas Granola. *J Agroekoteknologi*. 2(4): 1552-1562.
- Keputusan Menteri pertanian. 2013. Pelepasan Kentang Atlantik Sebagai Varietas Unggul Dengan Nama Atlantik. Malang.
- Kianmehr B. , M. Parsa, M. Otroshy, M. N Mohallati, K. Moradi. 2012. Effect of Plant Growth Regulators During *In Vitro* phase of Potato Microtuber Production. *Journal of Agricultural Technology*. 8(5): 1745-59.
- Mariani, N. 2011. Analisa Perbandingan Pendapatan dan Keuntungan Usahatani Kentang (*Solanum tuberosum* L.) antara Menggunakan Benih Kultur Jaringan Bersertifikat (G4) dengan Benih Lokal di Kenagarian Batagak Kecamatan Sungai Puar Kabupaten Agam. [Skripsi]. Universitas Andalas. Padang.
- Parry M. L, Canziani O. F, Palutikof J. P, van der Linden P. J, Hanson C. E. 2007. *Climate Change 2007: Impacts Adaptation, and Vulnerability*. Cambridge (UK): Cambridge Univ Pr. 982 p.
- Rahmi, Mona A. 2014. Pengaruh Umur Planlet dan Konsentrasi Coumarin Terhadap Induksi Umbi Mikro Kentang (*Solanum tuberosum* L.) [Skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas.
- Suliansyah, I. 2013. *Kultur Jaringan Tanaman*. Leutikaprio . Yogyakarta. 211 hal
- Sunarjono, H. 2007. *Petunjuk praktis budidaya kentang*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Timlin, D., S. M. L.Rahman, J. Baker, V. R. Reddy, D. Fleisher, and B. Quebedeaux. 2006. Whole Plant Photosynthesis, Development, and Portioning in Potato as a Function of Temperature. *Agron. J*. 98:1195-1203
- Warnita. 2006. Studi Pola Pengumbian Beberapa Genotipe Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Introduksi di Lapangan dan Secara *In Vitro* Dalam Usaha Penyediaan Bibit. [Disertasi]. Padang: Program Pascasarjana, Universitas Andalas.
- _____. 2008. Modifikasi Media Pengumbian Kentang dengan Beberapa Zat Penghambat Tumbuh. *Jerami* 1(1):50-52.
- Wattimena, G. A. 1986. *Kultur jaringan tanaman kentang*. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian IPB. Bogor
- _____. 2000. Pengembangan Propagul Kentang Bermutu dari Kultivar Unggul dalam Mendukung Peningkatan Produksi Kentang di Indonesia. Orasi ilmiah guru besar tetap ilmu hortikultura Fakultas Pertanian IPB. Bogor. 86 hal.