

Multiplikasi Tunas Meriklon Kentang Pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi Sitokinin

Mia Munggarani¹, Erni Suminar^{2*}, Anne Nuraini², Syariful Mubarak²

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

²Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

*Korespondensi : syariful.mubarak@unpad.ac.id

ABSTRAK

Tunas meriklon merupakan tunas hasil perbanyakan dengan menggunakan eksplan meristem yang bertujuan untuk menghasilkan bibit dalam waktu singkat, jumlah banyak, dan bebas penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jenis dan konsentrasi sitokinin yang memberikan hasil terbaik terhadap multiplikasi tunas meriklon kentang secara *in vitro*. Bahan tanam yang digunakan adalah eksplan meristem kentang varietas Jala Ipam. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 13 perlakuan dan 4 ulangan. Media yang digunakan adalah Murashige dan Skoog (MS) dengan berbagai jenis dan konsentrasi sitokinin. Hasil percobaan menunjukkan bahwa jenis dan konsentrasi sitokinin memberikan pengaruh yang berbeda terhadap multiplikasi tunas meriklon kentang varietas Jala Ipam. Perlakuan MS dengan penambahan sitokinin 1,5 mg L⁻¹ 2-iP dapat meningkatkan multiplikasi tunas meriklon kentang varietas Jala Ipam pada peubah jumlah daun, jumlah buku, dan jumlah cabang.

Kata Kunci : Meriklon, Multiplikasi, Sitokinin, *Solanum tuberosum* L.

Multiplication of Potato Mericlone Shoot in Different Types and Concentrations of Cytokinin

ABSTRACT

Mericlone shoots are shoots of propagation using meristem explants which aim to produce seeds in a short time, large number, and disease-free seed. The aim of this experiment was to find out the best types and concentration of cytokinin to mericlone shoot multiplication of potato Jala Ipam variety. The experiment was carried out at Seed Technology Tissue Culture Laboratory of Agriculture, Padjadjaran University during November 2016 until February 2017. The experimental design was Completely Randomized Design with 13 treatments and 4 replications. Murashige and Skoog Medium with different concentration and types of cytokinine was used in this experiment. The result showed that the type and concentrations of cytokinin give the different effect on the mericlone shoot multiplication of potato Jala Ipam variety. MS medium with the additional of cytokinin 2 -iP 1.5 mg L⁻¹ significantly increased the mericlone shoot multiplication of potato Jala Ipam variety at the variable number of leaves, number of nodes, and the number of branches.

Key Word : Cytokinin, Mericlone, Multiplication, *Solanum tuberosum* L.

PENDAHULUAN

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang dikonsumsi ubinya yang banyak digunakan sebagai bahan baku industri sehingga mendapatkan prioritas untuk dikembangkan. Kentang mengandung karbohidrat selain padi, gandum dan jagung.

Kandungan gizi kentang per 100 gram ubi, yaitu protein 2 g, lemak 0,1 g, karbohidrat 19,1 g, kalsium 11 mg, fosfor 50 mg, besi 0,7 mg, serat 0,3 g, vitamin B1 0,09 mg, vitamin C 16 mg dan kalori 83 kal^[1], sehingga kentang sangat digemari dan permintaannya akan terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk setiap tahunnya.

Salah satu faktor yang menyebabkan masih rendahnya produksi kentang di Indonesia diantaranya masih terbatasnya ketersediaan bibit kentang bermutu yang hanya mencapai 7,4 % dari kebutuhan nasional 140.000 ton tahun⁻¹, termasuk impor^[2]. Salah satu alternatif untuk memperoleh bibit kentang bermutu baik secara kualitas maupun kuantitas dapat dilakukan dengan kultur meristem. Perbanyakannya secara *in vitro* dengan menggunakan meristem atau stek buku dapat mempertahankan sifat genetik dari klon yang dimultiplikasi^[3]. Beberapa peneliti melaporkan bahwa penggunaan medium Murashige & Skoog tanpa pemberian zat tumbuh, tunas dapat bermultiplikasi, namun pertumbuhannya lambat^[4,5]. Penggunaan zat tumbuh yang ditambahkan dalam media MS dapat menghasilkan jumlah buku yang tinggi^[6].

Masalah penggunaan ubi sebagai bibit dapat diatasi dengan suatu metode alternatif untuk menghasilkan bibit yang baik yaitu dengan kultur *in vitro*. Salah satu metode kultur *in vitro* adalah kultur meristem. Kultur ini dengan memanfaatkan jaringan meristem sebagai sumber bahan awal dari metode perbanyakannya^[7]. Teknik kultur meristem ini selain dipergunakan untuk perbanyak tanaman, teknik ini juga dipergunakan untuk mengeliminasi virus dari jaringan tanaman.

Tanaman yang dihasilkan dari kultur meristem disebut meriklon. Beberapa alasan seperti tidak adanya plasmodesmata dalam meristem, pembelahan sel yang cepat, adanya zat inhibitor, serta stabilitas genetik membuat ujung meristem menjadi sumber eksplan yang sangat baik untuk menghasilkan plantlet yang terbebas dari virus^[8]. Meriklon yang dihasilkan dari kultur meristem ini bebas dari penyakit, demikian pula dengan turunannya dari perbanyakannya secara kultur *in vitro*^[8].

Varietas kentang yang digunakan dalam penelitian ini adalah Jala Ipam, yang merupakan produk *french fries* pertama yang diproduksi di Indonesia, mulai dari penyediaan bibit, produksi ubi kentang dan pengolahan ubi kentang menjadi *french fries*^[9]. Jala Ipam

memiliki keunggulan yaitu kandungan pati yang tinggi, kandungan gula yang rendah, daging ubi putih, cocok untuk konsumsi kentang olahan *french fries*.

Keberhasilan multiplikasi tunas kentang ditentukan oleh penggunaan media dasar yang dikombinasikan dengan zat pengatur tumbuh (ZPT). Media dasar yang digunakan pada multiplikasi tunas meriklon kentang adalah media Murashige and Skoog (MS). Media ini memiliki kandungan nitrat yang lebih tinggi dibandingkan dengan media lainnya^[10]. Di dalam menerapkan teknik kultur jaringan sangat sulit melakukan upaya perbanyak tanaman tanpa melibatkan ZPT^[11].

Sitokinin memiliki fungsi utama untuk memacu pembelahan sel dan pembentukan organ^[12], selain itu sitokinin juga digunakan untuk memacu faktor multiplikasi tunas yang tinggi^[13]. Beberapa jenis sitokinin yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Benzyl Amino Purine*(BAP), *Thidiazuron* (TDZ), *2-Isopenteniladenina* (2-iP), dan *Zeatin*. Keefektifan dan konsentrasi dari masing-masing jenis sitokinin untuk pembentukan tunas meriklon kentang khususnya varietas Jala Ipam belum banyak dilaporkan.

BAHAN DAN METODE

Percobaan ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Teknologi Benih, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jatinangor. Waktu pelaksanaan penelitian ini dimulai pada bulan November 2016 – Februari 2017.

Bahan tanam yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksplan meristem interkalar dari kentang varietas Jala Ipam yang dikembangkan oleh IPB bekerjasama dengan CV. Bumi Agro Technology yang sebelumnya ditanam dalam media MS tanpa ZPT. Bahan-bahan lain yang digunakan adalah komposisi media dasar Murashige and Skoog (MS), agar 7 g L⁻¹, 3 % sukrosa (30 g L⁻¹), dan zat pengatur tumbuh golongan sitokinin BAP, 2-iP, TDZ dan Zeatin.

Percobaan ini dilaksanakan dengan metode eksperimental berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 13 perlakuan dan diulang sebanyak 4 kali. Perlakuan yang diujikan terdiri dari : A (tanpa zat pengatur tumbuh); B ($1,0 \text{ mg L}^{-1}$ BAP); C ($1,5 \text{ mg L}^{-1}$ BAP); D ($2,0 \text{ mg L}^{-1}$ BAP); E ($1,0 \text{ mg L}^{-1}$ TDZ); F ($1,5 \text{ mg L}^{-1}$ TDZ); G ($2,0 \text{ mg L}^{-1}$ TDZ); H ($1,0 \text{ mg L}^{-1}$ 2-iP); I ($1,5 \text{ mg L}^{-1}$ 2-iP); J ($2,0 \text{ mg L}^{-1}$ 2-iP); K ($1,0 \text{ mg L}^{-1}$ Zeatin); L ($1,5 \text{ mg L}^{-1}$ Zeatin); dan M ($2,0 \text{ mg L}^{-1}$ Zeatin).

Eksplan yang digunakan adalah meristem interkalar dari kentang varietas Jala Ipam yang sebelumnya ditanam dalam media MS tanpa ZPT. Setiap botol kultur berisi 3 eksplan dengan tinggi sekitar 1 cm terdiri dari satu buku dan satu helai daun.

Data kuantitatif pada parameter utama percobaan dianalisis menggunakan analisis

ragam berdasarkan uji F taraf 5%. Pengaruh perlakuan yang berbeda nyata terhadap parameter pengamatan, maka data dilakukan uji lanjut dengan Uji Scott Knott pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Tunas

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis dan konsentrasi sitokinin yang memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap jumlah tunas. Pada Tabel 1. dapat dilihat bahwa pada 4 dan 6 MST jumlah tunas tidak berbeda nyata pada semua perlakuan, sedangkan pada 8 MST perlakuan M ($2,0 \text{ mg L}^{-1}$ Zeatin) menghasilkan jumlah tunas yang lebih banyak dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 1. Jumlah Tunas Meriklon Kentang Varietas Jala Ipam pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi Sitokinin secara *In Vitro*

Perlakuan	Jumlah Tunas		
	4 MST	6 MST	8 MST
A (tanpa zat pengatur tumbuh)	1,02 a	1,29 a	1,18 c
B ($1,0 \text{ mg L}^{-1}$ BAP)	1,02 a	1,05 a	1,18 c
C ($1,5 \text{ mg L}^{-1}$ BAP)	1,04 a	1,08 a	1,23 c
D ($2,0 \text{ mg L}^{-1}$ BAP)	1,05 a	1,11 a	1,21 c
E ($1,0 \text{ mg L}^{-1}$ TDZ)	1,02 a	1,08 a	1,39 c
F ($1,5 \text{ mg L}^{-1}$ TDZ)	1,19 a	1,23 a	1,42 c
G ($2,0 \text{ mg L}^{-1}$ TDZ)	1,18 a	1,50 a	1,86 b
H ($1,0 \text{ mg L}^{-1}$ 2-iP)	1,08 a	1,04 a	1,15 c
I ($1,5 \text{ mg L}^{-1}$ 2-iP)	1,00 a	1,04 a	1,16 c
J ($2,0 \text{ mg L}^{-1}$ 2-iP)	1,05 a	1,03 a	1,29 c
K ($1,0 \text{ mg L}^{-1}$ Zeatin)	1,18 a	1,25 a	1,40 c
L ($1,5 \text{ mg L}^{-1}$ Zeatin)	1,04 a	1,43 a	1,50 c
M ($2,0 \text{ mg L}^{-1}$ Zeatin).	1,35 a	1,70 a	2,38 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata menurut Uji Scott Knott pada taraf nyata 5%

MST = Minggu Setelah Tanam

Eksplan yang dikulturkan pada perlakuan M ($2,0 \text{ mg L}^{-1}$ Zeatin) menghasilkan jumlah tunas lebih banyak dan berbeda nyata jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya pada 8 MST. Pemberian

zeatin $2,0 \text{ mg L}^{-1}$ secara tunggal mampu menghasilkan tunas dengan jumlah terbanyak jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Penggunaan zeatin dalam media kultur mengurangi fase kalus sehingga menghasilkan

pembentukan tunas lebih awal ^[14]. Keseimbangan hormon endogen yang disebabkan penambahan ZPT eksogen dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan eksplan dalam membentuk tunas ^[15].

Pemberian konsentrasi sitokinin yang tinggi atau tunggal akan meningkatkan frekuensi multiplikasi tunas ^[16]. Semakin tinggi konsentrasi sitokinin yang diberikan pada tanaman maka jumlah tunas yang dihasilkan lebih banyak ^[17]. Pemberian sitokinin secara tunggal mampu menghasilkan tunas yang maksimal, namun pada konsentrasi tertentu akan menghasilkan kelainan pada tunas yang diperoleh^[18].

Tinggi Tunas

Data dan analisis statistika mengenai pengaruh jenis dan konsentrasi sitokinin menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap tinggi tunas pada 4, 6 dan 8 MST. Pada Tabel 2. dapat dilihat bahwa penambahan sitokinin yang berbeda pada kisaran konsentrasi 1,0 - 2,0 mg L⁻¹ menghasilkan tinggi tunas yang lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan A (tanpa zat pengatur tumbuh), namun dapat meningkatkan kualitas tunas yang dihasilkan pada kultur meristem kentang varietas Jala Ipam.

Tabel 2. Tinggi Tunas Meriklon Kentang Varietas Jala Ipam pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi Sitokinin secara *In Vitro*

Perlakuan	Tinggi Tunas		
	4 MST	6 MST	8 MST
A (tanpa zat pengatur tumbuh)	5,48 a	5,92 a	6,30 a
B (1,0 mg L ⁻¹ BAP)	3,86 b	4,45 b	5,32 b
C (1,5 mg L ⁻¹ BAP)	3,87 b	4,58 b	5,20 b
D (2,0 mg L ⁻¹ BAP)	2,89c	4,07 b	4,77 c
E (1,0mg L ⁻¹ TDZ)	4,18 b	4,57 b	5,32 b
F (1,5 mg L ⁻¹ TDZ)	3,23 c	4,02 b	4,61 c
G (2,0mg L ⁻¹ TDZ)	3,31 c	4,07 b	4,58 c
H (1,0 mg L ⁻¹ 2-iP)	3,37 c	4,13 b	5,08 b
I (1,5 mg L ⁻¹ 2-iP)	3,05 c	3,97 b	5,19 b
J (2,0 mg L ⁻¹ 2-iP)	3,63 b	4,56 b	5,25 b
K (1,0 mg L ⁻¹ Zeatin)	3,03 c	4,27 b	4,63 c
L (1,5 mg L ⁻¹ Zeatin)	2,84 c	4,07 b	4,60 c
M (2,0 mg L ⁻¹ Zeatin).	2,88 c	3,86 b	4,51 c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata menurut Uji Scott Knott pada taraf nyata 5%
MST = Minggu Setelah Tanam

Perlakuan A menghasilkan tunas tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, namun tunas yang dihasilkan terlihat lemah dengan ciri-ciri batang yang kurus, jarak antar ruas yang panjang sehingga daun yang dihasilkan sedikit. Pertumbuhan dan pertambahan tinggi planlet pada perlakuan A diduga karena eksplan mengandung auksin dan sitokinin endogen sehingga tetap mampu

menginduksi pembesaran dan perpanjangan sel.

Pada perlakuan penambahan sitokinin terlihat tinggi tunas yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan dengan kontrol (tanpa zat pengatur tumbuh). Sitokinin dapat merangsang pertumbuhan tunas serta menghambat pertumbuhan memanjang batang ^[19], hal ini di menunjukkan bahwa sitokinin dapat memacu pembelahan sel dan

menghambat elongasi (perpanjangan) sehingga pertumbuhan tunas meningkat sedangkan pemanjangan tunas terhambat ^[20]

Jumlah Daun

Berdasarkan hasil uji statistik pada jumlah daun 4, 6, dan 8 MST memberikan

pengaruh nyata akibat perlakuan yang diberikan. Pada Tabel 3. dapat dilihat bahwa penambahan sitokinin (perlakuan B sampai M) menunjukkan jumlah daun yang lebih banyak pada kultur meristem kentang varietas Jala Ipam dibandingkan dengan perlakuan A (tanpa zat pengatur tumbuh).

Tabel 3. Jumlah Daun Tunas Meriklon Kentang Varietas Jala Ipam pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi Sitokinin secara *In Vitro*

Perlakuan	Jumlah Daun		
	4 MST	6 MST	8 MST
A (tanpa zat pengatur tumbuh)	1,72 d	2,64 b	3,95 c
B (1,0 mg L ⁻¹ BAP)	2,82 b	3,70 b	5,72 c
C (1,5 mg L ⁻¹ BAP)	3,07 b	4,06 b	5,81 c
D (2,0 mg L ⁻¹ BAP)	2,95 b	4,18 b	5,99 c
E (1,0mg L ⁻¹ TDZ)	2,96 b	3,72 b	4,52 c
F (1,5 mg L ⁻¹ TDZ)	3,95 a	6,29 a	8,65 b
G (2,0mg L ⁻¹ TDZ)	2,38 c	3,72 b	5,12 c
H (1,0 mg L ⁻¹ 2-iP)	3,25 b	5,25 a	7,90 b
I (1,5 mg L ⁻¹ 2-iP)	3,11 b	6,93 a	10,27 a
J (2,0 mg L ⁻¹ 2-iP)	2,76 b	3,97 b	5,95 c
K (1,0 mg L ⁻¹ Zeatin)	2,89 b	6,21 a	7,65 b
L (1,5 mg L ⁻¹ Zeatin)	2,59 c	3,94 b	6,21 c
M (2,0 mg L ⁻¹ Zeatin).	2,38 c	3,19 b	6,25 c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata menurut Uji Scott Knott pada taraf nyata 5%
MST = Minggu Setelah Tanam

Perlakuan I (1,5 mg L⁻¹ 2-iP) menghasilkan tunas dengan jumlah daun lebih banyak dari pada perlakuan lainnya. Pengaruh konsentrasi 2-iP dari 1,0 mg L⁻¹ sampai dengan 4,0 mg L⁻¹ dapat menghasilkan nilai tertinggi pada jumlah daun per tunas (5,23 daun) dan panjang tunas (4,63cm), sedangkan daun terbanyak (3,80 daun) dan tunas tertinggi (3,07 cm) terdapat pada tanaman kontrol ^[21]. Penambahan TDZ 1,5 mg L⁻¹, 2-iP 1,5 mg L⁻¹ dan zeatin 1,0 mg L⁻¹ mampu meningkatkan jumlah daun pada tunas meriklon kentang varietas Jala Ipam. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan sitokinin pada multiplikasi tunas meriklon kentang dapat merangsang pembentukan daun. Untuk membentuk daun, eksplan membutuhkan

sitokinin sebagai bahan dasar pemacu pembelahan sel untuk pembentukan daun yang ditranslokasikan oleh akar ^[22]. Sitokinin yang ditranslokasikan dari akar dapat merangsang pertumbuhan daun ^[23].

Pengaruh sitokinin pada tanaman kentang dalam pembentukan daun sangat erat kaitannya dengan jumlah buku tanaman. Jumlah buku pada kentang setara dengan jumlah daun yang terbentuk. Pernyataan tersebut tidak sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan jumlah daun lebih sedikit dari jumlah buku, hal ini diduga karena tidak setiap buku menghasilkan daun. Pertambahan buku tidak secara nyata meningkatkan jumlah buku pada kentang^[24].

Jumlah Buku

Hasil uji statistik terhadap jumlah buku tunas meriklon kentang pada 4, 6, dan 8 MST menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Buku terbanyak dihasilkan oleh tanaman dengan perlakuan I ($1,5 \text{ mg L}^{-1}$ 2-iP) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan F, H, I, J, K dan L pada 8 MST (Gambar 1).

Penambahan sitokinin mampu meningkatkan jumlah buku pada tunas meriklon kentang varietas Jala Ipam dibandingkan dengan perlakuan MS tanpa penambahan ZPT (Tabel 4).



Gambar 1. Tunas Meriklon Kentang 'Jala Ipam' pada Perlakuan I

Tabel 4. Jumlah Buku Tunas Meriklon Kentang Varietas Jala Ipam pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi Sitokinin secara *In Vitro*

Perlakuan	Jumlah Buku		
	4 MST	6 MST	8 MST
A (tanpa zat pengatur tumbuh)	4,25 c	4,91 c	5,84 c
B ($1,0 \text{ mg L}^{-1}$ BAP)	5,26 b	6,09 b	7,43 b
C ($1,5 \text{ mg L}^{-1}$ BAP)	5,94 a	6,69 b	7,85 b
D ($2,0 \text{ mg L}^{-1}$ BAP)	4,58 c	6,26 b	7,76 b
E ($1,0 \text{ mg L}^{-1}$ TDZ)	4,56 c	5,75 b	6,39 c
F ($1,5 \text{ mg L}^{-1}$ TDZ)	5,52 b	7,09 a	7,69 a
G ($2,0 \text{ mg L}^{-1}$ TDZ)	4,69 c	6,35 b	7,51 b
H ($1,0 \text{ mg L}^{-1}$ 2-iP)	6,28 b	7,84 a	9,34 a
I ($1,5 \text{ mg L}^{-1}$ 2-iP)	5,22 b	7,99 a	10,65 a
J ($2,0 \text{ mg L}^{-1}$ 2-iP)	5,98 a	7,01 a	8,68 a
K ($1,0 \text{ mg L}^{-1}$ Zeatin)	5,33 b	7,37 a	9,35 a
L ($1,5 \text{ mg L}^{-1}$ Zeatin)	5,29 b	7,95 a	9,52 a
M ($2,0 \text{ mg L}^{-1}$ Zeatin).	4,23 c	5,91 b	7,35 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata menurut Uji Scott Knott pada taraf nyata 5%.
MST = Minggu Setelah Tanam

Penambahan sitokinin jenis 2-iP tunggal pada konsentrasi $1,5 \text{ mg L}^{-1}$ menunjukkan jumlah buku yang relatif lebih banyak daripada perlakuan lainnya, hal ini mengindikasikan bahwa 2-iP dapat mendorong pembelahan sel yang untuk meningkatkan jumlah buku pada eksplan meristem kentang. Pemberian 2-ip mampu meningkatkan jumlah buku kentang, dimana perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan 2-

iP dengan konsentrasi 8 mg L^{-1} pada kentang kultivar Granola [25].

Penambahan TDZ $1,5 \text{ mg L}^{-1}$, 2-iP 1 mg L^{-1} , dan zeatin 1 mg L^{-1} mampu meningkatkan jumlah buku pada multiplikasi tunas kentang varietas Jala Ipam. Hasil ini mengindikasikan bahwa penambahan sitokinin jenis 2-iP 1 mg L^{-1} , zeatin 1 mg L^{-1} dan TDZ $1,5 \text{ mg L}^{-1}$ secara tunggal merangsang pembelahan sel yang optimal untuk menambah jumlah buku.

Konsentrasi TDZ pada 1.5 mg L^{-1} memberikan persentase tertinggi regenerasi tunas^[26] karena adanya peran Sitokinin dalam pembentukan buku pada tanaman kentang^[15].

BAP kisaran $1.0\text{-}2.0 \text{ mg L}^{-1}$ belum mampu meningkatkan jumlah buku jika dibandingkan dengan jenis sitokinin lainnya pada konsentrasi yang sama, sehingga masih perlu peningkatan konsentrasi. Untuk mendapatkan tunas kentang dengan pemberian BAP $3 - 6 \text{ mg L}^{-1}$ pada media MS^[27]. Tingkat regenerasi tanaman dalam kultur yang medianya menggunakan zeatin lebih tinggi dibandingkan dengan BAP. Hal ini dapat dilihat berdasarkan hasil penelitian pada konsentrasi yang sama sitokinin jenis zeatin mampu meningkatkan jumlah buku, namun tidak pada penambahan sitokinin jenis BAP^[14].

Jumlah Cabang

Berdasarkan data analisis statistika pengaruh jenis dan konsentrasi sitokinin yang berbeda terhadap jumlah cabang menunjukkan perbedaan yang nyata pada 4, 6 dan 8 MST.

Pada Tabel 5. dapat dilihat bahwa pada 4 MST perlakuan A menghasilkan jumlah cabang yang lebih rendah dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan E, J, L dan M.

Percabangan pada perlakuan A, K dan M lebih sedikit dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya pada 6 MST. Pada 8 MST, tanaman dengan perlakuan A (tanpa zat pengatur tumbuh) dan M (2.0 mg L^{-1} Zeatin) memiliki lebih sedikit cangan daripada perlakuan lainnya.

Perlakuan A dengan jumlah cabang yang rendah memperlihatkan bahwa jumlah cabang dipengaruhi oleh tinggi tunas dan perlakuan yang diberikan. Planlet dengan tunas yang lebih tinggi memiliki cabang yang lebih sedikit dibandingkan dengan planlet yang tinggi tunasnya lebih rendah. Pemberian sitokinin mampu meningkatkan jumlah cabang yang dihasilkan pada eksplan meristem kentang varietas Jala Ipam. Penambahan zat pengatur tumbuh yang tepat akan meningkatkan aktivitas pembelahan sel dalam proses morfogenesis dan organogenesis^[13].

Tabel 5. Jumlah Cabang Tunas Meriklon Kentang Varietas Jala Ipam pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi Sitokinin secara *In Vitro*

Perlakuan	Jumlah Cabang		
	4 MST	6 MST	8 MST
A (tanpa zat pengatur tumbuh)	1,33 b	1,57 b	2,11 b
B ($1,0 \text{ mg L}^{-1}$ BAP)	2,26 a	3,25 a	4,38 a
C ($1,5 \text{ mg L}^{-1}$ BAP)	2,43 a	3,33 a	4,11 a
D ($2,0 \text{ mg L}^{-1}$ BAP)	2,27 a	3,14 a	3,89 a
E ($1,0 \text{ mg L}^{-1}$ TDZ)	1,62 b	3,28 a	4,18 a
F ($1,5 \text{ mg L}^{-1}$ TDZ)	2,77 a	4,23 a	4,92 a
G ($2,0 \text{ mg L}^{-1}$ TDZ)	2,31 a	3,19 a	3,89 a
H ($1,0 \text{ mg L}^{-1}$ 2-iP)	2,34 a	3,59 a	4,57 a
I ($1,5 \text{ mg L}^{-1}$ 2-iP)	2,03 a	2,75 a	4,08 a
J ($2,0 \text{ mg L}^{-1}$ 2-iP)	1,74 b	3,07 a	3,80 a
K ($1,0 \text{ mg L}^{-1}$ Zeatin)	2,09 a	2,50 b	4,13 a
L ($1,5 \text{ mg L}^{-1}$ Zeatin)	1,92 b	2,92 a	4,02 a
M ($2,0 \text{ mg L}^{-1}$ Zeatin).	1,28 b	2,05 b	2,70 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata menurut Uji Scott Knott pada taraf nyata 5%
MST = Minggu Setelah Tanam

Penambahan semua jenis sitokinin pada konsentrasi 1.0 mg L^{-1} mampu meningkatkan cabang kecuali pada perlakuan M (2.0 mg L^{-1} Zeatin) yang menurunkan jumlah cabang. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan sitokinin mampu meningkatkan jumlah cabang namun terdapat kisaran konsentrasi tertentu. ZPT khususnya golongan sitokinin dapat menstimulasi pertumbuhan percabangan dengan memicu dormansi pada tunas apikal untuk menghasilkan cabang^[28]

Tunas yang dihasilkan pada perlakuan M (2.0 mg L^{-1} Zeatin) lebih banyak daripada perlakuan lainnya sehingga mempengaruhi pembentukan cabang. Tunas yang lebih banyak menyebabkan pembentukan cabang yang lebih sedikit. Pengaplikasian sitokinin dapat mematahkan dormansi tunas apikal, menstimulasi pertumbuhan tunas pucuk aksilar, dan menginduksi pertumbuhan cabang pucuk tambahan yang berdekatan untuk membentuk cabang baru^[29].

KESIMPULAN

1. Terdapat pengaruh jenis dan konsentrasi sitokinin yang berbeda terhadap multiplikasi tunas meriklon kentang varietas Jala Ipam secara *in vitro*.
2. Perlakuan MS ditambah sitokinin jenis 2-*iP*1.5 mg L^{-1} merupakan perlakuan terbaik terhadap multiplikasi tunas meriklon kentang varietas Jala Ipam pada peubah jumlah daun, jumlah buku, dan jumlah cabang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada Bapak Nur Budi Ariyanto, Am.d. Ibu Sumiati teknisi Laboratorium Kultur Jaringan Teknologi Benih Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Bapak Diky Indrawibawa, S.P. pemilik CV. Bumi Agro Technology.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Idawati, N.2012. Pedoman Lengkap Bertanam Kentang. Pustaka Baru Pres. Yogyakarta
- [2] Munarti dan S. Kurniasih. 2014. Pengaruh konsentrasi IAA dan BAP terhadap pertumbuhan stek mikro kentang secara *in vitro*. Jurnal Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Pakuan Vol I No. 1.
- [3] Wattimena, G.A., L.W. Gunawan., N.A.Mattjik., E. Syamsudin., N.M.A. Wiendiand A. Ernawati. 1992. Bioteknologi tanaman laboratorium kultur jaringan tanaman. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas IPB. Bogor, 309.
- [4] Nuwagira, F., S.B. Mukasa, W.W. Wagoire, P. Namugga, I.N. Kashaija and A. Barekye. 2015. Determination of hormonal combination for increased multiplication of tissue culture potato plantlets. Uganda Journal of Agricultural Sciences, 2015, 16 (1): 129 – 137.
- [5] Hussey G., N.J. Stacey. 1981. *In vitro* propagation of potato (*Solanum tuberosum* L.). Ann.Bot. London 48: 787-796.
- [6] Yousef, A. A. R., M.A. Suwwan, A. M. Musa, and H. A., Abu-Qaoud 1997. *In vitro* culture and microtuberization of spunta potato (*Solanum tuberosum*). Dirasat Agri. Sci. 24: 173-181
- [7] Zaman, M. S., A. Quraishi., G. Hassan., Raziuddin., S. Ali., A. Khabir and N. Gul. 2001. Meristem culture of potato (*Solanum tuberosum* L.) for production of virus-free plantlets. J. Biol. Sci., 1: 898-899. [8] Alam, I., S. A. Sharmin., M. K. Naher., M. J. Alam., M. Anisuzzaman and M. F. Alam. 2010. Effect of growth regulators on meristem culture and plantlet establishment in sweet potato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.]. National Centre of Excellence in Molecular

- Biology (CEMB), University of the Punjab, Lahore, Pakistan.
- [8] Karjadi, A. K. 2016. Kultur jaringan dan mikropropagasi tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.). Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang.
- [9] Pusat Penelitian Sumberdaya Hayati dan Bioteknologi (PPSHB)-IPB. 2013. Kentang Jala Ipam. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [10] Zulkarnain, H. 2009. Kultur Jaringan Tanaman Solusi Perbanyak Tanaman Budidaya. Bumi Aksara. Jakarta
- [11] Pierik, R. L. M. 1997. In Vitro Culture of Higher Plants. The Netherlands: Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
- [12] Schmulling, T. 2004. Cytokinin. Encyclopedia of Biological Chemistry (Eds, Lennarz, W., Lane, M.D.). Academic Press/Elsevier Science.
- [13] Lestari, E. G. 2011. Peranan zat pengatur tumbuh dalam perbanyak tanaman melalui kultur jaringan. Jurnal AgroBiogen 7(1):63-68.
- [14] Kashani, K., M. J. Javaran., M. Mohebodini., A. Moieni and M. S. Abadi. 2012. Regeneration and Agrobacterium-mediated transformation of three potato cultivars (*Solanum tuberosum* cv. Desiree, Agria and Marfona) by human proinsulingene. Aust. J. Crop Sci., 6(7): 1212-1220.
- [15] Karjadi, A. K dan A. Buchory. 2008. Pengaruh auksin dan sitokinin terhadap pertumbuhan dan perkembangan jaringan meristem kentang kultivar granola. Jurnal Hortikultura 18(4):380-384.
- [16] Naz, S., F. Aslam, S. Ilyas, K. Shahzadi and A. Tariq. 2012. In vitro propagation of tuberose (*Polyants tuberosa*). Journal of Medicinal Plants Research 6 (24): 4107-4112.
- [17] Ferdous, M. H., A. A. M. Billah., H. Mehraj., T. Taufique and A. F. M. J. Uddin. 2015. BAP and IBA pulsing for in vitro multiplication of banana cultivars through shoot-tip culture. J.Bioscie. Agri. Research 3(2): 87-95.
- [18] George, E.F.2008. Plant propagation by tissue culture 3rd edition. Netherlands: Springer.
- [19] Fereol, L., V. Chovelon, S. Causse, N. Michaux-Firriere and R. Kahane. 2002. Evidence of a somatic embryogenesis somatic proses from plant regeneration in garlic (*Allium sativum* L.). Plat cell rep. 21:197-203.
- [20] Lu, C. Y. 1993. The use of thidiazuron in tissue culture. In Vitro Cell Dev. Biol. 29:92-96.
- [21] El-Afifi, S. T., M. M. Zaghoul., W. A. El Saady and F. S. Mosaad. 2012. Using tissue culture technique in micropropagation of sweet potato (*Ipomoea batatas*). J. Plant Production, Mansoura Univ., Vol. 3 (7): 2201 – 2209.
- [22] Hirose, N., K. Takei., T. Kuroha1., N. T. Kamada., H. Hayashi and H. Sakakibara. 2008. Regulation of cytokinin biosynthesis, compartmentalization and translocation. Journal of Experimental Botany 59, 75–83.
- [23] Lakitan, B. 1996. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- [24] Mattjik, N. A dan S. Muharmoko. 2001. Uji adaptasi somakonal kentang (*Solanum tuberosum* L.) kultivar introduksi. Bul. Agron. (29) (3) 67-72.
- [25] Husna, A. U., L. A. M. Siregar dan Y. Husni. 2014. Pertumbuhan dan perkembangan nodus kentang (*Solanum tuberosum* l.) akibat modifikasi konsentrasi sukrosa dan penambahan 2-*isopenteniladenina* secara *in vitro*. Jurnal Online Agroekoteknologi .ISSN No. 2337- 6597 Vol.2, No.3 : 997 – 1003.
- [26] Elaleem, K. G. A., R. S. Modawi., and M. M. Khalafalla. 2009. Effect of plant growth regulators on callus induction and plant regeneration in tuber segment culture of potato (*Solanum tuberosum*

- L.) cultivar Diamant. *African J. Biotech.* 8(11):2529-2534.
- [27] Warnita, 1994. Penampilan pertumbuhan tunas mikro kentang (*Solanum tuberosum* L.) dengan penambahan 2,4 - D dan BAP dan stek hidup pada media aklimatisasi. Tesis Program Pascasarjana Universitas Andalas Padang.
- [28] Wroblewska, K. 2013. The influence of benzyladenine and naphthalene-1-acetic acid on rooting and growth of *Fuchsia hybrida* cuttings. *Acta Scientiarum Polonorum. Hortorum Cultus*, 12(1).
- [29] Trigiano, R. N and D. J. Gray. 2005. *Plant Development and Biotechnology*. Washington: CRC Press