

INDUKSI TUNAS UBI JALAR UNGU (*Ipomea batatas* L.) SECARA *IN VITRO*

In Vitro Induction of Sweet Potato Shoots (*Ipomea batatas* L.)

Norma Arif^{1*}, Bahari¹, Suaib¹

¹Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo, Kendari
Kampus Bumi Tridharma –Anduonohu Kendari 93232. Telp/Fax (0401) 31920449

*Penulis untuk korespondensi: norma.arif63@yahoo.co.id

ABSTRAK

Tanaman ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L.) umumnya diperbanyak dengan menggunakan stek, namun perbanyak dengan stek terus menerus akan menyebabkan penurunan hasil dalam jangka waktu tertentu, untuk mengatasi hal tersebut perbanyak secara *in vitro* dengan menyediakan bahan tanam berupa tunas *in vitro* sangat diperlukan. Untuk memperoleh tunas *in vitro* dapat dilakukan dengan cara menginduksi tunas dari mata tunas umbi ubi jalar. Tujuan penelitian mendapatkan formulasi media untuk memacu pertumbuhan tunas secara *in vitro*. Telah dilaksanakan di Laboratorium *in vitro* Fakultas Pertanian UHO, dari bulan Mei sampai Juli 2017. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 ulangan, dengan berbagai kombinasi konsentrasi BAP 0 ppm + GA3 (0.1, 0.3, dan 0.5 ppm), BAP 0.5 ppm + GA3 (0.1, 0.3, dan 0.5 ppm), BAP 1 ppm + GA3 (0.1, 0.3, dan 0.5 ppm), BAP 1.5 ppm + GA3 (0.1, 0.3, dan 0.5 ppm) dan BAP 2 ppm + GA3 (0.1, 0.3, dan 0.5 ppm), dan dianalisis *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan kombinasi konsentrasi BAP + GA3 dalam media MS berpengaruh nyata terhadap persentase muncul tunas, jumlah tunas dan buku, namun tidak berpengaruh terhadap waktu kemunculan tunas. Persentase eksplan membentuk tunas tertinggi diperoleh pada kombinasi konsentrasi BAP (0.5–2 ppm) + GA3 (0.1–0.5) ppm, rata-rata 84.2%. Pertumbuhan jumlah tunas dan buku terbanyak pada kombinasi konsentrasi BAP 2 ppm + GA3 0.1 ppm masing-masing 6.66 dan 5.66 pada 8 MST dan rata-rata waktu muncul tunas lebih awal 8.33 HST pada kombinasi konsentrasi BAP 0.5 ppm + GA3 0.3 ppm.

Kata kunci: BAP, GA3, induksi tunas, ubi jalar

PENDAHULUAN

Peningkatan konsumsi umbi-umbian sebagai pangan alternatif, cukup penting dalam mewujudkan penganekaragaman pangan karena ketersediaannya cukup beragam jenisnya. Ubi jalar ungu merupakan salah satu pangan lokal yang memiliki potensi tinggi sebagai pangan fungsional karena kaya akan gizi dan komponen aktif seperti antioksidan yaitu asam phenolat, antosianin dan tokoferol yang dapat mencegah timbulnya beberapa penyakit (Woolfe, 1993 *dalam* Ginting, 2011). Antosianin dalam ubi jalar ungu berfungsi sebagai antioksidan dan senyawa fenol yang cukup tinggi yang berfungsi sebagai penangkap radikal bebas, sehingga dapat mencegah terjadinya penuaan, kanker dan penyakit degeneratif seperti arteriosklerosis, selain fungsinya sebagai zat gizi dasar (Jusuf *et al.*, 2008; Suda I *et al.*, 2003; Kano *et al.*, 2005). Menurut Badan POM *dalam*

Eka *et al.*, (2014); Kahkonen & Heinonen, 2003, pangan fungsional adalah pangan yang secara alamiah maupun telah melalui proses, mengandung satu atau lebih senyawa yang berdasarkan fungsi-fungsi fisiologis tertentu yang bermanfaat bagi kesehatan, misalnya untuk antioksidan, menurunkan tekanan darah, menurunkan kadar kolesterol, menurunkan kadar gula darah, meningkatkan penyerapan kalsium, dan lain-lain.

Perbanyak tanaman ubi jalar umumnya dilakukan dengan menggunakan stek yaitu stek batang atau stek pucuk. Perbanyak tanaman dengan stek batang atau stek pucuk secara terus-menerus mempunyai kecenderungan penurunan hasil pada generasi berikutnya (Brahmana *et al.*, 2014). Oleh karena itu untuk memacu pengembangan dan produksi tanaman ubi jalar ungu diperlukan suatu teknologi yang mendukung ketersediaan bibit yang bebas dari hama dan penyakit dalam jumlah banyak dan berkesinambungan. Salah satu metode alternatif yang dapat mengatasi masalah tersebut adalah teknik kultur jaringan tanaman.

Kultur jaringan tumbuhan atau kultur *in vitro* merupakan teknik menumbuh-kembangkan bagian tumbuhan baik berupa sel, jaringan, atau organ dalam kondisi kultur yang aseptik secara *in vitro*. Penerapan teknik kultur jaringan dapat memproduksi bibit ubi jalar yang lebih sehat dan mutu bibit lebih terjamin karena bebas patogen, dalam skala besar, seragam dalam waktu yang relatif singkat dan tersedia secara kontinyu dibandingkan dengan metode konvensional (Hendaryono & Wijayani, 1994 *dalam* Sari, 2009; Yunita & Lestari, 2008; Yusnita, 2003).

Keberhasilan perbanyak tanaman secara kultur jaringan tergantung pada beberapa faktor, di antaranya adalah penggunaan zat pengatur tumbuh. Beberapa jenis zat pengatur tumbuh yang sering digunakan untuk menginduksi tunas adalah dari golongan auksin dan sitokinin maupun giberelin. Kombinasi jenis sitokinin dan giberelin (GA3) pada konsentrasi tertentu dapat merangsang terbentuknya tunas. Sitokinin berperan antara lain dalam pembentukan tunas adventif, multiplikasi tunas dan penghilang pengaruh dominasi apikal (Davies, 2004). Zat pengatur tumbuh BAP (6-Benzyl Amino Purine) merupakan golongan sitokinin sintetik yang dapat digunakan dalam perbanyak tanaman secara kultur *in vitro* dan memegang peranan penting dalam keberhasilan induksi tunas. Hal ini karena BAP mempunyai efektifitas yang cukup tinggi untuk perbanyak tunas, merangsang pembelahan sel dalam jaringan eksplan dan merangsang pertumbuhan tunas, yang memiliki berat molekul sebesar 225.26 dengan rumus molekul $C_{12}H_{11}N_5$, yang dalam penggunaannya dipengaruhi oleh zat pengatur tumbuh lainnya, mudah didapat dan relatif lebih murah dibandingkan dengan kinetin (Krikorian, 1995; Yusnita, 2003; Wattimena *et al.*, 1992 *dalam* Sari *et al.*, 2015). Sedangkan asam giberelat (GA3), berperan meningkatkan pembelahan sel dan pembesaran sel, pembentukan RNA dan sintesis protein (Cristine & Tai-Ping, 2006). Menurut George dan Sherrington (1984 *dalam* Harahap, 2015) dalam teknik kultur jaringan, GA3 dapat ditambahkan dalam medium karena dengan penambahan GA3 akan menginduksi eksplan untuk mensintesis auksin endogen.

Beberapa hasil penelitian penggunaan formulasi media dengan kombinasi konsentrasi zat pengatur tumbuh antara lain hasil penelitian Widiati *et al.*, (2000) telah berhasil meningkatkan laju pertumbuhan tunas tanaman gadung secara *in vitro* dengan menggunakan media dasar WPM dan Anderson yang mengkombinasikan zat pengatur tumbuh BA ($0-2.0 \text{ mg L}^{-1}$), thidiazuron ($0.1-0.5 \text{ mg L}^{-1}$) dengan kombinasi GA3 10 mg L^{-1} . Penggunaan zat pengatur tumbuh

(ZPT) auksin, sitokinin, ataupun asam giberelin (GA3) telah diaplikasikan dalam studi memecah dormansi umbi. Hasil penelitian Arif, (2014) mendapatkan Formulasi media MS + BAP 2.0 mg L⁻¹ + NAA 0.5 mg L⁻¹ merupakan formulasi terbaik untuk multiplikasi tunas dengan menghasilkan jumlah daun, tinggi tunas, jumlah tunas terbanyak. Hasil penelitian GA3 yang digunakan pada kentang (Gosal *et al.*, 2009; Ningsih *et al.*, 2007) dan gladiol (Soetopo, 2012).

Berdasarkan uraian di atas perlu dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mendapatkan formulasi media dengan kombinasi konsentrasi BAP dan GA3 untuk memacu pertumbuhan tunas secara *in vitro*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Agroteknologi Unit *in vitro* Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo Kampus Bumi Tridharma Kendari yang dilaksanakan pada bulan April sampai dengan bulan juli 2017. Penelitian ini merupakan penelitian pendahuluan. Dari penelitian utama selama 2 tahun,

Bahan yang digunakan adalah media Murashige dan Skoog (MS), agar-agar, sukrosa, BAP, GA3, HCl, NaOH, alkohol 96% dan 70%, bahan sterilan berupa bayclin dan alkohol 96% dan 70%, tissu, plastik tahan panas, karet gelang dan aquades. Alat-alat yang digunakan adalah laminar *air flow cabinet*, botol kultur, alat kultur (pinset, gunting, scalpel, mata pisau), cawan petri, bunsen, pH meter, erlenmeyer, timbangan, *hand sprayer*, outoklaf, rak kultur dan rak dorong.

Penelitian dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 kali ulangan. Perlakuan berbagai kombinasi konsentrasi BAP 0 ppm + GA3 (0.1, 0.3, dan 0.5 ppm), BAP 0.5 ppm + GA3 (0.1, 0.3, dan 0.5 ppm), BAP 1 ppm + GA3 (0.1, 0.3, dan 0.5 ppm), BAP 1.5 ppm + GA3 (0.1, 0.3, dan 0.5 ppm) dan BAP 2 ppm + GA3 (0.1, 0.3, dan 0.5 ppm) dan dianalisis *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

Pembuatan Medium MS

(Murashige dan skoog 1962) terlebih dahulu dilakukan pembuatan larutan stok dan dikelompokkan sesuai dengan stok masing-masing (stok makro, Iron Fe, mikro, Myo Inositol dan vitamin) termasuk stok zat pengatur tumbuh BAP dan GA3. Untuk membuat 1liter medium, dengan menyiapkan erlenmeyer 1,000 mL yang telah diisi dengan 500 mL akuadest, lalu ditambahkan 10 mL larutan stok makronutrient, aduk merata menggunakan *magnetic stirrer*, kemudian ditambahkan satu per satu, larutan stok hara mikro, vitamin, iron (besi), vitamin, dan myo-inositol, dan ditambahkan kombinasi Zpt BAP (0.5-2 ppm) dan GA3 (0.1-0.5 ppm) sesuai perlakuan. Selanjutnya masukkan gula pasir sebagai pengganti sukrosa sebanyak 30 g L⁻¹ media MS, lalu tambahkan larutan pemutih pakaian yang berupa bayclin dengan konsentrasi 0.5 ppm L⁻¹ kemudian mengukur pH larutan sekitar pH 5.7-5.8. Jika terlalu basa ditambah dengan HCl dan jika terlalu asam maka ditambah larutan NaOH, selanjutnya mengukur kembali larutan tersebut sehingga mencapai 1 L dan tambahkan agar 7 g lalu diaduk sambil dipanasi media hingga mendidih menggunakan *magnetic stirrer*. Setelah mendidih larutan dituang ke dalam botol kultur sebanyak 25 mL dan ditutup dengan plastik kemudian diikat dengan karet gelang dan beri label sesuai perlakuan dan dilakukan di dalam LAFC. Tidak dilakukan sterilisasi di *autoclave* karena sterilisasi medium menggunakan bahan sterilan bayclin yang telah

ditambahkan kedalam media kultur. Botol kultur disimpan dalam ruang inkubasi hingga 7 hari dan medium siap digunakan.

Sterilisasi Eksplan

Sterilisasi eksplan dilakukan pada hasil penanaman umbi ubi jalar di screen haue berupa mata tunas umbi yang digunakan sebagai eksplan. Sterilisasi mata tunas dilakukan dengan cara memisahkan mata tunas dari umbi, kemudian dicuci dengan deterjen selama 5 menit, lalu dibilas dengan air mengalir selama 10 menit. Selanjutnya, mata tunas dicuci dengan akuades dan dimasukkan ke dalam larutan bayclin dengan konsentrasi 30% ditambah 2 tetes tween 20 selama 25 menit, kemudian dibilas dengan aquadest steril 3 kali masing-masing 5 menit. Perlakuan ini diulang sekali dengan konsentrasi bayclin 20%. Selanjutnya mata tunas (eksplan) disterilkan dalam laminar *air flow cabinet* yaitu eksplan ditaruh dalam botol steril lalu diberi alkohol 15% ditambah 2 tetes tween 20 selama 3 menit, kemudian dibilas dengan aquadest steril 3 kali masing-masing 5 menit.

Penanaman untuk Induksi Tunas

Penanaman untuk induksi tunas yaitu eksplan yang berupa mata tunas umbi ubi jalar ungu ditanam pada media MS yang ditambahkan zat pengatur tumbuh dengan kombinasi BAP ($0.5-2 \text{ mg L}^{-1}$) dan GA3 ($0.1-0.5 \text{ mg L}^{-1}$), kemudian diinkubasi pada suhu $25 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ dengan kondisi terang dengan cahaya lampu TL 40 watt selama 2 bulan. Pengamatan dilakukan terhadap persentase eksplan membentuk tunas, waktu kemunculan tunas, jumlah tunas dan buku.

HASIL DAN PEMBAHASAN

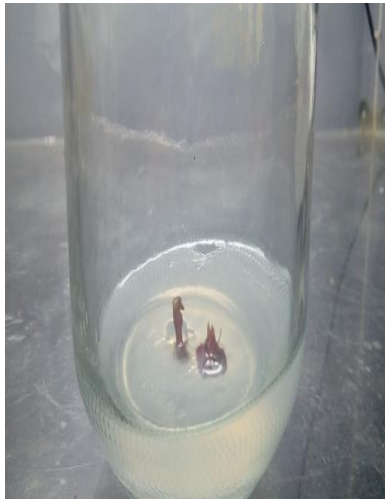
Penelitian diawali dengan mengkulturkan eksplan mata tunas umbi ubi jalar (*Ipomea batatas L.*) dalam media MS dengan berbagai kombinasi konsentrasi BAP dan GA3 secara aseptik. Pertumbuhan mata tunas secara *in vitro* mulai terlihat pada 8 hari setelah ditanam pada media pertunasan yang ditandai dengan munculnya bakal tunas pada ujung eksplan yang sebelumnya telah mengalami pembengkakan. Tabel 1, hasil sidik ragam, menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi konsentrasi BAP dan GA3 dalam media MS berpengaruh nyata terhadap persentase muncul tunas, jumlah tunas dan buku, namun tidak berpengaruh nyata terhadap waktu kemunculan tunas.

Tabel 1. Rerata persentase membentuk tunas (%), waktu kemunculan tunas, jumlah tunas dan jumlah buku pada media MS yang diperkaya kombinasi konsentrasi BAP dan GA3

Perlakuan (ppm)	persentase eksplan membentuk tunas (%) 14 HST	Waktu kemunculan tunas (HST)	Jumlah tunas (8 MST)	Rata-rata Jumlah buku 8 MST)
A = 0 ppm BAP + 0,1 ppm GA3	81.3 b	10.66	3.66 e	3.33 d
B = 0 ppm BAP + 0,3 ppm GA3	81.7 b	10.66	4.16 de	3.33 d
C = 0 ppm BAP + 0,5 ppm GA3	81.7 b	10.66	4.66 cde	3.66 cd
D = 0.5 ppm BAP + 0,1 ppm GA3	83.3 ab	8.66	4.83 cde	3.66 cd
E = 0.5 ppm BAP + 0,3 ppm GA3	84.0 ab	8.33	4.83 cde	3.83 cd
F = 0.5 ppm BAP + 0,5 ppm GA3	83.7 ab	8.66	5.33 bcd	4.33 bc
G = 1.0 ppm BAP + 0,1 ppm GA3	85.0 a	9.33	5.33 bcd	5.00 ab
H = 1.0 ppm BAP + 0,3 ppm GA3	85.3 a	9.33	5.50 abc	5.16 ab
I = 1.0 ppm BAP + 0,5 ppm GA3	85.3 a	8.66	5.50 abc	5.16 ab
J = 1.5 ppm BAP + 0,1 ppm GA3	84.7 a	9.66	5.00 bcd	5.16 ab

Perlakuan (ppm)	persentase eksplan membentuk tunas (%) 14 HST	Waktu kemunculan tunas (HST)	Jumlah tunas (8 MST)	Rata-rata Jumlah buku 8 MST)
K = 1.5 ppm BAP + 0,3 ppm GA3	83.7 ab	9.66	5.66 abc	5.00 ab
L = 1.5 ppm BAP + 0,5 ppm GA3	84.0 ab	10.00	5.66 abc	5.50 a
M = 2.0 ppm BAP + 0,1 ppm GA3	84.0 ab	10.33	6.66 a	5.66 a
N = 2.0 ppm BAP + 0,3 ppm GA3	83.7 ab	10.33	6.33 ab	5.50 a
O = 2.0 ppm BAP + 0,5 ppm GA3	83.7 ab	10.00	5.66 abc	5.50 a

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda signifikan pada uji jarak berganda Duncan $\alpha = 0.05$



Gambar 1. Penanaman eksplan mata tunas



Gambar 2. BAP 0 ppm + GA3 0.5 ppm



Gambar 3. BAP 2.0 ppm + GA3 0.1 ppm



Gambar 4. BAP 1.5 ppm + GA3 0.5 ppm

Persentase Eksplan Membentuk Tunas (%) 14 HST

Persentase eksplan membentuk tunas diperoleh dari jumlah tunas muncul dari mata tunas umbi yang tumbuh secara keseluruhan. Tabel 1 dan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian kombinasi konsentrasi zat pengatur tumbuh BAP dan GA3 memberikan pengaruh nyata terhadap Persentase eksplan membentuk tunas, dan memberikan hasil yang bervariasi pada setiap perlakuan yaitu 81.3–85.3%. Secara umum rata-rata persentase eksplan membentuk tunas

tertinggi diperoleh pada perlakuan kombinasi konsentrasi BAP (0.5–2 ppm) + GA3 (0.1-0.5) ppm, rata-rata 84.2% dan Persentase eksplan membentuk tunas terendah diperoleh pada perlakuan yang hanya penambahan GA3 tanpa BAP dalam media MS yaitu 81.5%. Hal ini menunjukkan bahwa untuk menginduksi tunas dari mata tunas umbi ubi jalar membutuhkan kombinasi konsentrasi BAP dan GA3. Tingginya Persentase muncul tunas, menunjukkan bahwa penanaman eksplan mata tunas pada media MS dengan penambahan kombinasi konsentrasi BAP (0.5–2 ppm) + GA3 (0.1-0.5) yang digunakan dalam penelitian ini termasuk metode sterilisasi sudah tepat. Sejalan dengan hasil penelitian Mahadi *et al.* (2015) bahwa eksplan meristem ubi jalar ungu pertumbuhan terbaik pada kombinasi BAP 1.5 mg L⁻¹ dan IBA 2 mg L⁻¹ dengan persentase tumbuh 100%, pada mikropropagasi ubi jalar ungu secara *in vitro*. Demikian pula menurut Gunawan (1987 dalam Sri Cahyati, 2015) bahwa pertumbuhan dan perkembangan eksplan juga dipengaruhi oleh media yang digunakan salah satunya adalah media Murashige & Skoog (MS). Media MS merupakan media yang cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan hampir semua jenis tanaman. Hal ini didukung oleh Enjoni (2004) bahwa besarnya konsentrasi sitokinin yang ditambahkan berkaitan erat dengan kandungan hormon yang ada di dalam jaringan eksplan. Selain itu metode sterilisasi juga mempengaruhi keberhasilan dari peneliteiten ini diduga dengan penggunaan konsentrasi bayclin dan lama perlakuan dalam sterilisasi yang digunakan tidak menyebabkan kerusakan jaringan sehingga eksplan tidak mengalami kematian.

Waktu Kemunculan Tunas

Waktu kemunculan tunas adalah waktu yang dibutuhkan untuk melihat respon tanaman dalam menghasilkan tunas baru. Tunas *in vitro* yang muncul lebih awal akan mempercepat ketersediaan bahan tanamn selanjutnya untuk perbanyak tanaman.

Pada Tabel 1. Hasil sidik ragam, diperoleh bahwa perlakuan kombinasi konsentrasi BAP + GA3 dalam media MS tidak berpengaruh nyata terhadap waktu kemunculan tunas. Namun perlakuan kombinasi BAP 0.5 ppm + GA3 0.3 ppm memperlihatkan rata-rata waktu muncul tunas lebih awal yaitu 8.33 HST dibanding dengan kombinasi konsentrasi BAP dan GA3 yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian kombinasi konsentrasi BAP 0.5 ppm + GA3 0.3 ppm telah optimal dengan menunjukkan munculnya tunas *in vitro* yang lebih cepat, karena kaminasi konsentrasi BAP 0 ppm + GA3 (0.1-0.5 ppm) dan kombinasi konsentrasi BAP 2 ppm + GA3 (0.1-0.5 ppm) membutuhkan waktu kemunculan tunas lebih lama yaitu rata-rata 10.44 HST. Waktu kemunculan tunas ini lebih cepat bila dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan Mahadi *et al.*, (2015), bahwa eksplan meristem ubi jalar ungu pertumbuhan terbaik pada kombinasi BAP 1.5 mg L⁻¹ dan IBA 2 mg L⁻¹ dengan waktu muncul primordial tunas 14 HSK pada mikropropagasi ubi jalar ungu secara *in vitro*.

Semakin meningkat konsentrasi BAP pada kombinasi konsentrasi dengan GA3 pada medium dan sebaliknya, maka saat muncul tunas semakin lama. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian BAP dan GA3 untuk induksi tunas *in vitro* harus pada konsentrasi optimal untuk memenuhi kebutuhan eksplan mata tunas. Hoesen (1998) dalam Yunus (2007) menyatakan bahwa terbentuknya tunas terjadi lebih awal terutama pada kultur yang diberi tambahan sitokinin. Pertumbuhan tunas sebagai akibat respon terhadap zat tumbuh yang diberikan

dan hormon yang terdapat dalam eksplan. Hasil penelitian ini menunjukkan sinergis BAP dan GA3 yang sangat berperan dalam terbentuknya tunas yang lebih cepat. Menurut Wattimena (1992) peran fisiologis sitokinin adalah mendorong pembelahan sel, morfogenesis, pertunasan, dan pembentukan kloroplas. Hal senada dikemukakan oleh Smith (1992) dalam Marlin *et al.* (2008) dan Sardoei (2014), pemberian sitokinin seperti BAP ke dalam media akan berpengaruh terhadap pertumbuhan eksplan, yaitu menghilangkan dominasi apikal dan dapat menginduksi tunas secara *in vitro*.

Sitokinin adalah zat pengatur tumbuh yang berperan dalam mengatur pembelahan sel sehingga dapat mempercepat kemunculan tunas (Wattimena, 1992 dalam Nuraini *et al.*, 2016). Sejalan dengan pendapat Samanhudi (2008) mengemukakan bahwa pada inisiasi umbi, peranan fitohormon dalam dormansi dapat ditentukan oleh giberelin (GA), hal ini terbukti bahwa pematangan dormansi umbi selama penyimpanan dapat dilakukan dengan aplikasi GA3 secara eksogen.

Jumlah Daun dan Buku

Dalam penelitian ini, pengamatan jumlah tunas diamati pada akhir penelitian yaitu 8 minggu setelah tanam. Dalam kultur jaringan jumlah tunas dapat diindikasikan sebagai keberhasilan dalam perbanyakan tunas. Semakin banyak tunas yang terbentuk maka semakin tinggi tingkat multiplikasinya. Rata-rata jumlah tunas eksplan mata tunas umbi ubi jalar pada pada berbagai kombinasi konsentrasi BAP dan GA3 disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi BAP dan GA3 memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap parameter jumlah tunas dan jumlah buku. Penambahan BAP diduga berperan penting dalam pembentukan tunas dan buku serta pemanjangan batang. Hal ini ditegaskan dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Mervat *et al.*, (2009) bahwa ketepatan zat pengatur tumbuh yang ditambahkan sangat penting dalam organogenesis dan hal ini berkaitan dengan interaksi zat pengatur tumbuh yang digunakan dengan zat-zat endogen yang terdapat dalam jaringan tumbuhan.

Jumlah tunas dan buku yang terbaik ditunjukkan pada perlakuan kombinasi konsentrasi BAP 2 ppm + GA3 0.1 ppm yaitu masing-masing 6.66 dan 5.66 pada 8 MST. Hal ini menunjukkan bahwa untuk memacu pertumbuhan jumlah tunas dan buku membutuhkan konsentrasi BAP yang lebih tinggi dan konsentrasi GA3 yang lebih rendah, meskipun tidak berbeda nyata dengan kombinasi konsentrasi BAP (1-1.5 ppm) + GA3 (0.1-0.5 ppm). Hal ini sesuai dengan Novak *et al.* (1980) dalam Larekeng (2012) yang mengemukakan bahwa bila terjadi keseimbangan antara auksin, sitokinin dan giberelin akan menyebabkan terjadinya keseimbangan pembentukan organ antara akar, batang dan daun sehingga memberikan jumlah tunas terbanyak. Hal ini sejalan dengan Heddy (1996) dalam Harahap *et al.* (2015) respon terhadap giberelin meliputi peningkatan pembelahan sel dan pembesaran sel dalam mendorong pertumbuhan dan mempengaruhi panjang batang.

Jumlah tunas dan buku terendah diperoleh pada kombinasi konsentrasi BAP 0 ppm + GA3 0.1 ppm yaitu masing-masing 3.66 dan 3.33 pada umur 8 MST. Pada perlakuan ini hanya penambahan GA3 tanpa penambahan zat pengatur tumbuh BAP dan menunjukkan pertumbuhan jumlah tunas dan buku paling sedikit, diduga pada media MS tanpa BAP hanya dapat memaju mata tunas untuk menginduksi tunas dan kebutuhan sitokinin (BAP) pada mata tunas umbi ubi jalar tidak tercukupi mengakibatkan tunas dan buku yang terbentuk

lebih lambat dan sedikit dibandingkan perlakuan dengan penambahan BAP. Hal ini ditegaskan dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Mervat *et al.* (2009) dalam Armana *et al.* (2014) bahwa ketepatan zat pengatur tumbuh yang ditambahkan sangat penting dalam organogenesis dan hal ini berkaitan dengan interaksi zat pengatur tumbuh yang digunakan dengan zat-zat endogen yang terdapat dalam jaringan tumbuhan. Wescott (1997) menyatakan bahwa keseimbangan konsentrasi auksin, sitokinin dan GA3 pada meristem pucuk akan menyebabkan terjadinya dominasi tunas apikal dan penghambatan tumbuh tunas lateral yang berinteraksi dengan konsentrasi GA3 dalam mengaktifkan pembelahan sel dibawah meristem pucuk dan mengakibatkan perpanjangan batang.

KESIMPULAN

Kombinasi konsentrasi BAP dan GA3 dalam media MS berpengaruh nyata terhadap persentase muncul tunas, jumlah tunas dan buku, namun tidak berpengaruh terhadap waktu kemunculan tunas. Kombinasi konsentrasi BAP (1.5-2 ppm) +GA3 (0.1-0.5 ppm) merupakan kombinasi konsentrasi perlakuan yang dapat memacu pertumbuhan tunas dan buku.

SARAN

Untuk induksi tunas ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L.) secara *in vitro* perlu dilakukan kombinasi konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh sitokinin dan auksin pada berbagai jenis eksplan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, N., A. Ansi, T. Wijayanto. 2014. Induksi tunas gadung (*Diocorea Hispida* Dennst) secara *in vitro*. Jurnal Agroteknos. 4(3):202-207.
- Armana, D.S., Slameto, D.P. Restanto. 2014. Induksi tunas kentang (*Solanum Tuberosum* L.) menggunakan BAP (*Benzil Amino Purine*). Berkala Ilmiah Pertanian 1(1):
- Brahmana, K., M.A. Karuniawan. 2014. Multiplikasi tunas ubi jalar (*Ipomoea atatas* L.) pada beberapa konsentrasi *meta*-topolin secara *in vitro*. J.Agric. Sci. 1(4):189-196.
- Cahyati, S., M.N. Isda, W. Lestari. 2016. Induksi tunas dari eksplan kotiledon dan epikotil *in vitro* jeruk siam (*Citrus nobilis* Lour.) asal Kampar. J. Riau Biologia. 1(5):31-38.
- Christine, M.F., T.P. Sun. 2006. A DELLAcate balance: the role of giberellin in plant morphogenesis. Sciencedirect.com. Current Opinion in Plant Biology. 8:77-85.
- Davies, P.J. 2004. Plant Hormones, Biosynthesis, Signal Transduction, Action. Kluwer Academic, Netherlands.
- Enjoni. 2004. Respon eksplan pucuk tanaman jeruk (*Citrus* sp.) terhadap konsentrasi NAA dan BAP pada inisiasi dan proliferasi tunas secara *in vitro*. Tesis. Pascasarjana, Universitas Andalas.
- Far, M.M.M.E., K.E. Mangoury, H.E.M. Elazab. 2009. Novel plant regeneration for egyptian sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) abees cultivar via

- indirect organogenesis stimulated by initiation medium and cytokinin effects. Australian Journal of Basic and Applied Sciences. 3(2):543-551.
- Ginting, E., J.S. Utomo, R. Yulifianti, M. Jusuf. 2011. Potensi ubi jalar ungu sebagai pangan fungsional. Iptek Tanaman Pangan. 6(1):116-138.
- Gosal, N., I. Ningsih, Baharuddin, A. Nasruddin. 2009. Pengaruh aplikasi zat pengatur tumbuh terhadap pemecahan dormansi benih kentang (*Solanum tuberosum* L.) dan tingkat kerusakan akibat penyakit busuk umbi *Erwinia Carotovora* subsp. *carotovora*. Prosiding Seminar Nasional Pekan Kentang. 59-67.
- Harahap, L., L.A.M. Siregar, D.S. Hanafiah. 2015. Respon GA3 terhadap induksi tunas mikro tanaman karet (*Hevea brasiliensis* (Muell.) Arg). Jurnal Agroekoteknologi. 4(1):1689-1694.
- Imam, M., S. Wulandari, B. Kumala. 2015. Mikropropagasi ubi jalar ungu (*Ipomoea Blackie*) dengan menggunakan *benzyl amino purin* (BAP) dan *indole 3 butyric acid* (IBA) Secara *in vitro* sebagai sumber belajar konsep bioteknologi bagi siswa SMA. Jurnal Biogenesis. 11(2):105-110.
- Kahkonen, M.P., M. Heinonen. 2003. Antioxidant activity of anthocyanins and their aglycons. J. Agric. Food Chem. 51:628-633.
- Kano, M., T. Takayanagi, K. Harada. 2005. Antioxidative activity of anthocyanins from purple sweet potato *Ipomoea batatas* cultivar Ayamurasaki. Biosci. Biotechnol. Biochem. 65:979-988.
- Krikorian, A.D. 1995. Hormones in tissue culture and micropropagation. In Davies PJ (ed) Plant Hormones "Physiology, Biochemistry and Molecular Biology". Kluwer Academic Publishers, London. (5):774-796.
- Larekeng, S. Halimah. 2012. Optimasi kombinasi NAA, BAP dan GA3 pada planlet kentang secara *in vitro*. Jurnal Galung Tropika. 24-29.
- Larekeng, S.H. 2012. Optimasi kombinasi NAA, BAP dan GA3 pada planlet kentang secara *in vitro*. Jurnal Galung Tropika. 24-29.
- Mahadi, I., S. Wulandari, B. Kumala. 2015. Mikropropagasi ubi jalar ungu (*Ipomoea Blackie*) dengan menggunakan *benzyl amino purin* (BAP) dan *indole 3 butyric acid* (IBA) secara *in vitro* sebagai sumber belajar konsep bioteknologi. Jurnal Biogenesis. 11(2):105-110.
- Nuraini, A., Sumadi, R. Pratama. 2016. Aplikasi sitokinin untuk pematangan dormansi benih kentang G1 (*Solanum tuberosum* L.). Jurnal Kultivasi. 15(3): 202-207.
- Rahmahayu. 2014. Induksi tunas jeruk siam (*Citrus nobilis* Lour.) asal Kampar dengan Pemberian *Benzylaminopurine* (BAP) dan Naphthalene Asetic Acid (NAA) secara *in vitro*. Skripsi. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Samudin, S. 2009. Pengaruh komposisi media terhadap inisiasi tanaman apel (*Malus sylvestris* Mill.). J. Agroland. 16(3):193-198.
- Sari, H. Sartika, M. Dwiati, I. Budisantosa. 2015. Efek NAA dan BAP terhadap pembentukan tunas, daun, dan tinggi tunas stek mikro *Nepenthes ampullaria* Jack. Biosfera. 32(3):
- Sari, Y. Puspita, 2009. Pengaruh NAA dan BAP terhadap inisiasi tunas pada eksplan nodus tanaman zodia (*Evodia suaveolens* Scheff) secara *in vitro*. Bioprospek. 6(1).

- Shambhu. 2010. Preservation of in vitro grown shoot tips of potato (*Solanum tuberosum* L.) by different methods of cryopreservation. Nepal Journal of Science and Technology. 10:15-20.
- Soetopo, L. 2012. Pematahan dormansi subang gladiol menggunakan CaS₂ dan GA₃. Laporan Hasil Penelitian. Laboratorium Pemuliaan Tanaman, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.
- Suda, I., T. Oki, M. Masuda, M. Kobayashi, Y. Nishiba, S. Furuta. 2003. Physiological functionality of purple-fleshed sweet potatoes containing anthocyanins and their utilization in foods. Japan Agricultural Research Quarterly (JARQ). 37(3):
- Sulistyaningsih, L.N. 2012. Efek Asam Giberelat Pada Efisiensi Pemanfaatan Rhizome Untuk Perbanyak Tanaman Ganyong (*Canna edulis* Ker). Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian.
- Wattimena, G.A. 1992. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Wescot, R., J.G.G. Henshaw, W.N. Roca. 1997. Tissue culture storage and potato germplasm culture initiation and plant regeneration. Plant.Sci.Letters. 309-315.
- Widiati, H.A., Y. Supriati, I. Roostika, Hadiatmi. Peningkatan Laju Pertumbuhan Tunas Tanaman Gadung (*Dioscorea hispida*) secara *In vitro*. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. 22(1):66-70.
- Yunita, R., E.G. Lestari. 2008. Induksi kalus dan regenerasi tunas pulai pandak (*Rauwolfia serpentine* L.). Berita Biologi. 9(1):91-97.
- Yunus, A. 2007. Pengaruh IAA dan kinetin terhadap pertumbuhan eksplan bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) secara *in vitro*. Jurnal Akta Agrosia Edisi Khusus. 1: 53-58.
- Yusnita. 2003. Kultur Jaringan Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien. Agromedia Pustaka. Jakarta.

