

INDUKSI TUNAS EKSPAN BATANG KULTUR MERISTEM STROBERI (*Fragaria chiloensis*) DENGAN TEKNIK PERENDAMAN TDZ (*Thidiazuron*) PADA KOMBINASI MEDIA MS DAN ZPT

SHOOTS INDUCTION OF STEAM MERISTEM CULTURE STRAWBERRIES EXPLANTS (*Fragaria chiloensis*) WITH TDZ (*Thidiazuron*) SOAKING TECHNIQUE ON MS AND ZPT MEDIA COMBINATION

Lutfi Taufiqul Hafizh^{1*)}, Yenni²⁾, Ahmad Syahrian Siregar²⁾, dan Moch. Dawam Maghfoer¹⁾

¹⁾ Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Brawijaya University
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur

²⁾ Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika (BALITJESTRO)
Jl. Raya Tlekung No. 1, Junrejo, Batu 65301 Jawa Timur

^{*)}E-mail: luthfith21@gmail.com

ABSTRAK

Stroberi di Indonesia, khususnya di daerah dataran tinggi telah dibudidayakan melalui biji, stolon atau kultur jaringan. Kultur jaringan harus menggunakan bantuan ZPT. Oleh karena itu, perlu mencari konsentrasi ZPT yang optimal untuk mendukung perbanyakan eksplan. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan ukuran konsentrasi perendaman zat pengatur tumbuh (ZPT) *Thidiazuron* (TDZ) dan komposisi media dengan zat pengatur tumbuh yang tepat dalam menginduksi perbanyakan tunas tanaman stroberi dengan hipotesis bahwa eksplan tanaman stroberi yang di-*pre-treatment Thidiazuron* (TDZ) dan pemberian ZPT *Thidiazuron* (TDZ) pada media kultur dengan konsentrasi sekitar 0.5-1 ppm lebih banyak menginduksi tunas. Penelitian dilaksanakan pada bulan September sampai bulan Desember 2015 di Lab. Kultur Jaringan BALITJESTRO, Batu, Malang. Metode yang digunakan adalah percobaan faktorial yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor pertama berupa merendam eksplan pada zat pengatur tumbuh *Thidiazuron* (TDZ) selama 1 jam dengan konsentrasi T1 = 0 ppm, T2 = 0.5 ppm, T3 = 1 ppm. Faktor kedua, penggunaan media MS yang diberi ZPT yaitu M1 = tanpa ZPT, M2 = TDZ 1 ppm, M3 = BAP 0.5 ppm + NAA 0.025 ppm, M4 = BAP 0.5 ppm + NAA 0.025 ppm + TDZ 1

ppm. Kedua faktor tersebut diperoleh 12 perlakuan dengan ulangan sebanyak 3 kali. Eksplan yang digunakan adalah eksplan tanaman stroberi varietas *Early Brite*. Eksplan yang dimasukkan sebanyak 5 eksplan pada setiap botol kultur. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan *pre-treatment Thidiazuron* dengan konsentrasi 0.5 ppm dan media dengan ZPT *Thidiazuron* dengan konsentrasi 1 ppm menghasilkan jumlah tunas yang lebih banyak dari perlakuan lain.

Kata kunci: Induksi Tunas, *Pre-treatment, Thidiazuron, Naphthalene Acetic Acid, Benzylaminopurin*, Stroberi.

ABSTRACT

Strawberries in Indonesia, especially in the high elevation plateau has been cultivated through seeds, stolon or tissue culture. Tissue culture needs the use of PGR. Therefore, the optimum concentration of PGR needs to be studied. This study aimed to determine the proper concentration of *Thidiazuron* (TDZ) for explant pre-treatment and the proper culture media composition to induce the multiplication of shoots of strawberry plants with the hypothesis was explants of strawberry plants with *Thidiazuron* (TDZ) pre-treatment and *Thidiazuron* (TDZ) PGR in culture medium with a concentration of about 0.5-1 ppm

induces more shoots production. The research was conducted from September to December 2015 in the Tissue Culture Lab of Balitjestro, Batu, Malang. The experiment used factorial completely randomized design (FCRD). The first factor is the soaking the explants on plant growth regulator *Thidiazuron* (TDZ) for 1 hour with different levels of concentration (T1 = 0 ppm, T2 = 0.5 ppm, T3 = 1 ppm), and the second factor was the use of PGR in culture media (M1 = no PGR, M2 = TDZ 1 ppm, M3 = BAP 0.5 ppm + NAA 0.025 ppm, M4 = BAP 0.5 ppm + NAA 0.025 ppm + TDZ 1 ppm) and 12 combinations of treatments are obtained. The explants used were from Early Brite variety. Each bottle contained 5 explants. It was concluded that pre-treatment using TDZ with the concentration of 0.5 ppm and the media with 1 ppm of TDZ yielded more shoots than other treatments.

Keywords: Shoot Induction, Pre-treatment, Thidiazuron, Naphthalene Acetic Acid, Benzylaminopurin, Strawberies.

PENDAHULUAN

Stroberi di Indonesia khususnya di daerah dataran tinggi telah dibudidayakan secara komersial. Buah stroberi memiliki prospek usaha yang sangat menjanjikan, sehingga dibutuhkan produksi buah stroberi yang dapat mendukung permintaan pasar. Varietas buah stroberi yang banyak dibudidayakan di Indonesia adalah Dorit, Lokal Brastagi, Early Brite, Aerut, Sweet Charlie, dan California (Budiman dan Saraswati, 2010).

Perbanyakan tanaman stroberi dapat dilakukan melalui biji, stolon, dan kultur jaringan (*in vitro*). Cara perbanyakan biji jarang dilakukan karena membutuhkan waktu perbanyakan yang cukup lama, karena perbanyakan dengan biji hanya dilakukan oleh breeder untuk menguji silangan-silangan yang diperoleh. Upaya mendapatkan kualitas dan kuantitas produksi yang baik, petani mengimpor bibit stroberi dari California. Bibit stroberi yang di impor merupakan bibit hibrida sehingga bila

diperbanyak, produksi akan menurun dan tidak sebaik tanaman induk, sedangkan perbanyakan dengan anakan dari stolon harus ditumbuhkan beberapa waktu dahulu baru akan membentuk generasi berikutnya. Kultur jaringan (*in vitro*) perbanyakan dapat dilakukan segera setelah pucuk tanaman terbentuk. Perbanyakan *in vitro* merupakan perbanyakan dengan menggunakan bagian kecil tanaman, salah satunya adalah bagian meristem tanaman. Jaringan meristem yang digunakan dapat berupa meristem pucuk terminal atau meristem tunas aksilar. Kultur meristem digunakan karena sel-sel meristem pada umumnya stabil sehingga ekstra duplikasi DNA dapat dihindarkan yang menyebabkan tanaman yang dihasilkan identik dengan tanaman donornya (Budiman dan Saraswati, 2010).

Dalam kultur jaringan, peran zat pengatur tumbuh (ZPT) sangat penting. Penambahan zat pengatur tumbuh ke dalam media merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi keberhasilan kultur jaringan. Salah satu zat pengatur tumbuh yang biasa digunakan adalah *Thidiazuron* (TDZ) sebagai sintesis sitokinin yang paling baik untuk regenerasi beberapa spesies tanaman (Guo *et al.*, 2011).

Zat pengatur tumbuh lain yaitu *Benzylaminopurin* (BAP) yang tergolong sitokinin dan *Naphthalene Acetic Acid* (NAA) yang tergolong auksin jika digunakan secara bersama-sama akan memberikan pengaruh interaksi terhadap diferensiasi jaringan dalam kultur jaringan tanaman yang akan memacu pertumbuhan eksplan kultur *in vitro*. Menurut Swandra *et al.* (2012), selain penggunaan ZPT, media yang berisi nutrisi dan vitamin juga menjadi salah satu faktor yang menyokong untuk pertumbuhan eksplan. Nutrisi yang cukup dan yang sesuai sangat menentukan pertumbuhan dan perkembangan eksplan.

Salah satu upaya dalam perbanyakan *in vitro* adalah penggunaan *pre-treatment*. Gurel *et al.* (2003), menyatakan *pre-treatment* adalah perlakuan pemberian suatu hormon dengan direndam yang dicampur dengan aquades atau dengan penetesan hormon sebelum inisiasi ke dalam media MS. *Pre-treatment* dibutuhkan untuk memberikan

efek atau pengaruh dalam pembentukan, pemanjangan, dan perbanyak tunas (Grabkowska *et al.*, 2014).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi perendaman *Thidiazuron* (TDZ) dan komposisi media dengan zat pengatur tumbuh yang tepat dalam menginduksi perbanyak tunas tanaman stroberi dengan hipotesis bahwa eksplan tanaman stroberi yang di-*pre-treatment* *Thidiazuron* (TDZ) dan pemberian ZPT *Thidiazuron* (TDZ) pada media kultur dengan konsentrasi sekitar 0.5-1 ppm lebih banyak menginduksi tunas.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus hingga bulan Desember 2015 di Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika (Balitjestro), Kecamatan Junrejo, Batu.

Alat yang digunakan diantaranya autoklaf, Laminar Air Flow (LAF), botol kultur, tabung Erlenmeyer, pipet, skala, penggaris, kertas label, gelas ukur, cawan petri, skapel (pan knife), bunsen, timbangan analitik, hot plate, pH meter, batang pengaduk, lemari es, pinset, kalkulator, dan oven. Bahan yang digunakan adalah eksplan meristem batang stroberi varietas *Early Brite*. Eksplan tersebut di-*pre-treatment* dengan merendam eksplan pada Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) sitokinin *Thidiazuron* (TDZ) selama satu jam. Bahan untuk media adalah larutan stok Murashige dan skoog (MS), zat pengatur tumbuh golongan sitokinin dan auksin yaitu *Thidiazuron* (TDZ), *Benzylaminopurin* (BAP), dan *Naphthalene Acetic Acid* (NAA), alkohol 96%, agar-agar, aquades, aluminium foil dan kertas millimeter.

Penelitian merupakan percobaan faktorial yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang diulang sebanyak 3 kali. Faktor pertama berupa merendam eksplan pada zat pengatur tumbuh *Thidiazuron* (TDZ) selama 1 jam dengan konsentrasi; T1 = 0 ppm, T2 = 0.5 ppm, dan T3 = 1 ppm. Faktor kedua, penggunaan media MS yang diberi ZPT yaitu; M1 = media agar MS oleh Murashige and Skoog,

M2 = media MS + TDZ 1 ppm, M3 = media MS + BAP 0.5 ppm + NAA 0.025 ppm, M4 = media MS + TDZ 1 ppm + BAP 0.5 ppm + NAA 0.025 ppm. Dari kedua faktor tersebut diperoleh 12 perlakuan kombinasi. Eksplan yang digunakan adalah eksplan tanaman stroberi varietas *Early Brite* sebanyak 5 eksplan setiap perlakuan sehingga diperlukan 180 eksplan.

Pada tahap persiapan, alat-alat yang digunakan dicuci dengan deterjen, kemudian dibilas dengan air mengalir dan dikeringkan. Alat-alat seperti skapel, pipet, skala, pinset, dan cawan petri dibungkus dengan kertas, sedangkan untuk tabung erlenmeyer dan gelas ukur permukaannya ditutup dengan aluminium foil. Botol kultur dan alat-alat yang telah dibersihkan dimasukkan ke dalam autoklaf pada tekanan 17.5 psi, dengan suhu 121°C selama 30 menit, kemudian alat-alat tersebut dimasukkan ke dalam oven kecuali botol kultur.

Pembuatan larutan ZPT dilakukan dahulu sebelum pembuatan media, ZPT yang digunakan adalah auksin (NAA) dan sitokinin (BAP). Cara pembuatan larutan yaitu:

1. Menimbang bahan sebanyak 100 mg, kemudian dimasukkan kedalam gelas piala yang diberi aquades sedikit. Teteskan sedikit demi sedikit NaOH 1 N (bila ZPT auksin, sedangkan jika sitokinin menggunakan HCl 1 N) kedalam gelas tadi sambil dikocok hingga zat pengatur tumbuh larut merata.
2. Tambahkan aquades hingga volume mendekati 70 mL, dikocok kembali kemudian tuangkan kedalam labu ukur.
3. Bilas gelas piala dengan aquades sedikit demi sedikit hingga bersih, selanjutnya tambahkan lagi aquades ke dalam labu ukur hingga volume tepat 100 mL.
4. Pindahkan larutan tersebut kedalam Erlenmeyer ukuran 100 mL, ditutup rapat dengan aluminium foil, diberi label dan kemudian disimpan dilemari es.
5. Penggunaannya, misalnya ke dalam 1 liter media akan ditambahkan zat pengatur tumbuh sejumlah 1 mg atau 1 ppm, maka hanya dibutuhkan 1 ml saja dari larutan stok zat pengatur tumbuh.

Larutan *Thidiazuron* (TDZ) digunakan pada *pre-treatment*, pembuatannya dilakukan

dengan memasukkan aquades steril sebanyak 1000 mL dan antibiotik PPM sebanyak 0.5 cc/L pada botol duran dan diisolasi untuk diautoklaf. Setelah autoklaf selesai, aquades dibagi dan dimasukkan botol ukur untuk penambahan hormon TDZ 0.5 ppm pada masing-masing botol dan diaduk. Pemberian hormon TDZ dilakukan pada LAF, lalu botol ukur yang sudah terisi TDZ diisolasi untuk mencegah kontaminasi.

Pembuatan media Murashige and Skoog (MS) dilakukan dengan mengisi gelas beker dengan aquades steril sebanyak 250 ml, kemudian ditambahkan larutan stok MS 4.45 g/L, 100 mg/L *myo-inositol*, selanjutnya ditambahkan gula 25 g/L. kemudian larutan ini dimasukkan ke dalam gelas ukur setelah itu ditambahkan aquades steril hingga volume mencapai 500 mL sambil diaduk hingga merata. Larutan dituangkan ke dalam botol yang berukuran 500 mL sesuai dengan kombinasi, masing-masing botol berisi 125 mL. Setiap botol yang telah berisikan larutan diberi ZPT (hormon) sesuai dengan kombinasi perlakuan yang ditentukan lalu diukur pH-nya dengan kisaran 5.8. Jika pH terlalu rendah ditambahkan NaOH 1N dan jika pH terlalu tinggi ditambahkan HCl 1N, setelah itu ditambahkan agar-agar sebanyak 9 g/L, dipanaskan media tersebut sambil diaduk hingga mendidih. Setiap media perlakuan dituangkan ke dalam botol kultur yang telah berlabel dan ditutup dengan aluminium foil atau plastik. Media selanjutnya disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C, tekanan 17.5 psi selama 15 menit lalu media diletakkan di dalam ruang kultur.

Penanaman eksplan dilakukan di Laminar Air Flow (LAF) yang telah disterilkan dengan alkohol 96%. Eksplan diambil dari tempat penyimpanan (botol kultur). Eksplan yang ada di dalam botol diberikan larutan ZPT *Thidiazuron* sebagai *pre-treatment* (perendaman), dengan konsentrasi 0 ppm (tanpa *Thidiazuron*), 0.5 ppm, dan 1 ppm dan penambahan antibiotik PPM (*Plant Preservative Mixture*) di setiap konsentrasi. Perendaman dilakukan di LAF yang dibiarkan selama 1 jam. Volume larutan yang dimasukkan sampai batas batang planlet. Botol media perlakuan di dekatkan dengan api bunsen, kemudian eksplan yang sudah mengalami *pre-treatment* dipotong-potong

tiap tunas dan ditanamkan ke dalam botol media sesuai dengan perlakuan. Eksplan yang di masukkan pada tiap botol kultur sebanyak 5 eksplan, dengan total botol kultur yang digunakan sebanyak 36 botol. Botol diacak sesuai dengan pengacakan Rancangan Acak Lengkap yang ditempatkan di ruang kultur dan sampel yang diambil sebanyak 5 eksplan per perlakuan.

Peubah yang diamati adalah jumlah tunas, dengan menghitung jumlah tunas pada tiap perlakuan; diameter tunas, diukur menggunakan jangka sorong; panjang akar, diukur menggunakan kertas millimeter; jumlah akar, dengan menghitung jumlah akar yang terbentuk di tiap perlakuan; panjang eksplan, diukur dengan menggunakan kertas millimeter; jumlah daun, dengan menghitung jumlah daun yang membuka sempurna pada eksplan tanaman stroberi. Semua peubah, diamati saat pengamatan terakhir, yaitu saat eksplan berumur 8 MST. Pengamatan dilakukan secara destruktif dengan mengeluarkan semua eksplan yang diletakkan pada petridish dan diamati di dalam LAF.

Data yang diperoleh, dianalisis menggunakan uji F pada taraf 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Apabila terdapat perbedaan yang nyata maka akan dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf nyata 5% untuk mengetahui perbedaan di antara perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah tunas stroberi ditunjukkan pada Tabel 1. Jika dilihat dari perendaman T1 (TDZ 0 ppm), yang menghasilkan jumlah tunas tertinggi adalah perlakuan M4 sebesar 17.67 buah tunas. Perendaman T2 (TDZ 0.5 ppm), yang menghasilkan jumlah tunas tertinggi adalah perlakuan M2 dan M4 yang tidak berbeda nyata, dengan hasil masing-masing 19.00 dan 16.67 buah tunas. Pada perlakuan T3 (TDZ 1 ppm) yang mempunyai jumlah tunas tertinggi adalah perlakuan M2 dengan jumlah tunas 16.00 buah.

Jumlah tunas pada Tabel 1, jika dilihat dari media M1 (media MS tanpa ZPT) terdapat kenaikan jumlah tunas seiring

Tabel 1. Rerata Jumlah Tunas Stroberi dengan Perendaman TDZ dan Penambahan ZPT Pada Media MS

Perendaman	Media			
	M1	M2	M3	M4
T1	1.33 a	10.67 d	3.67 ab	17.67 e
T2	1.67 a	19.00 e	7.33 bcd	16.67 e
T3	3.33 ab	16.00 e	5.33 abc	10.00 cd
BNT 5%	4.69			
KK	29.65%			

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT α = 5%. T1 = TDZ 0 ppm, T2 = TDZ 0.5 ppm, dan T3 = TDZ 1 ppm. M1 = media agar MS, M2 = media MS + TDZ 1 ppm, M3 = media MS + BAP 0.5 ppm + NAA 0.025 ppm, M4 = media MS + TDZ 1 ppm + BAP 0.5 ppm + NAA 0.025 ppm. KK = Koefisien Keragaman.

naiknya konsentrasi perendaman yang digunakan. Media M2 (media MS + TDZ 1 ppm) menunjukkan adanya naik turun jumlah tunas yang dihasilkan, demikian pula pada media M3 (media MS + BAP 0.5 ppm + NAA 0.025 ppm). Pada media M4 (media MS + TDZ 1 ppm + BAP 0.5 ppm + NAA 0.025 ppm) hasil jumlah tunas menunjukkan penurunan seiring tambah banyak konsentrasi zat pengatur tumbuh (ZPT) yang digunakan, diduga karena semakin banyak konsentrasi TDZ yang digunakan akan menghambat multiplikasi tunas karena sitokinin alami pada eksplan sudah mencukupi.

Sitokinin diberikan pada media MS sebagai pemicu pola tumbuh eksplan agar dapat diatur pola tumbuh tanaman sesuai dengan hasil yang diharapkan. Sitokinin eksogen dapat meningkatkan pembelahan sel pada sintesis DNA. Sitokinin mendorong pembelahan sel dalam biakan jaringan dengan cara meningkatkan peralihan dari G2 (fase istirahat) ke mitosis. Sitokinin menaikkan laju sintesis protein yang dibutuhkan untuk mitosis. Hal ini dibuktikan oleh Yunita (2004), dalam pemberian *Thidiazuron* sebanyak 0,3 ppm pada medium MS menghasilkan multiplikasi tunas melinjo yang lebih besar, baik multiplikasi tunas pada eksplan yang berasal dari lapang maupun eksplan *in vitro*.

Hormon endogen, jika di dalam eksplan sudah seimbang, bilamana ada penambahan hormon eksogen entah itu sitokinin ataupun auksin yang lebih banyak, akan memperlambat pertumbuhan tunas atau mempengaruhi pertumbuhan lain. Hal ini dibuktikan oleh Suparaini *et al.*

(2013), pada penelitiannya tentang pertumbuhan tunas eksplan buah naga yang menerangkan bahwa pada konsentrasi rendah hormon *Benzylaminopurin* (BAP) dan *Naphthalene Acetic Acid* (NAA) memberikan efek yang positif terhadap pertumbuhan eksplan buah naga, begitu juga sebaliknya pemberian *Benzylaminopurin* (BAP) dan *Naphthalene Acetic Acid* (NAA) yang berlebihan memberikan efek negatif pada eksplan bahkan dapat menyebabkan tidak tumbuhnya eksplan.

Menurut Lee (2005), pemberian TDZ yang berlebihan akan menstimulasi pembentukan kalus, pembesaran tunas atau embrio somatik, sedangkan pemberian TDZ jika sesuai atau cocok dengan hormon endogen akan mendukung induksi proliferasi tunas aksiler. Guo *et al.* (2011), menyatakan bahwa TDZ akan bekerja secara optimal dalam pembentukan tunas jika dibantu dengan hormon sitokinin lain yang memberikan pengaruh pada pembesaran dan pemanjangan tunas. Pemberian BAP pada konsentrasi rendah (0.5 ppm) yang dikombinasikan dengan TDZ 1.5 ppm merupakan konsentrasi zat pengatur tumbuh yang memberikan hasil penambahan jumlah tunas yang lebih tinggi.

Yunita (2004), dalam penelitiannya menyatakan bahwa *Thidiazuron* memiliki kemampuan untuk menginduksi kemunculan tunas karena *Thidiazuron* mampu mendorong terjadinya perubahan sitokinin robonukleotida menjadi lebih aktif dalam pembelahan sel. Selain dapat menginduksi penggandaan tunas yang eksplan tanaman berasal dari lapang, *Thidiazuron* juga mampu menginduksi penggandaan tunas biakan hasil subkultur.

Tabel 2. Rerata Diameter Tunas (mm) Stroberi dengan Perendaman TDZ dan Penambahan ZPT Pada Media MS

Perendaman	Media			
	M1	M2	M3	M4
T1	1.42 ab	2.44 cd	1.96 bc	1.77 ab
T2	1.81 ab	1.34 a	2.55 d	1.75 ab
T3	1.95 bc	1.91 abc	1.84 ab	2.57 d
BNT 5%	0.58			
KK	17.86%			

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT α = 5%. T1 = TDZ 0 ppm, T2 = TDZ 0.5 ppm, dan T3 = TDZ 1 ppm. M1 = media agar MS, M2 = media MS + TDZ 1 ppm, M3 = media MS + BAP 0.5 ppm + NAA 0.025 ppm, M4 = media MS + TDZ 1 ppm + BAP 0.5 ppm + NAA 0.025 ppm. KK = Koefisien Keragaman.

Menurut Alvarenga *et al.* (2015), *Thidiazuron* menyebabkan pengrusakan dominan apikal dan menambah perbanyak area dan perpanjangan sel melalui perubahan fisiologis. *Thidiazuron* menghambat kinerja sitokinin oksidase dan inilah yang menyebabkan proliferasi dari zona meristematis di dalam eksplan.

Tabel 2 menunjukkan interaksi pada diameter tunas. Pada perendaman T1 (TDZ 0 ppm), diameter tunas tertinggi terdapat pada perlakuan M2 sebesar 2.44 mm. Perendaman T2 (TDZ 0.5 ppm), nilai diameter tunas tertinggi ditunjukkan pada perlakuan M3 sebesar 2.55 mm. Perendaman T3 (TDZ 1 ppm), nilai diameter tunas tertinggi ditunjukkan pada perlakuan M4 sebesar 2.57 mm.

Diameter tunas pada Tabel 2, jika dilihat dari media M1 (media MS tanpa ZPT) menunjukkan kenaikan nilai diameter tunas seiring kenaikan konsentrasi perendaman TDZ yang digunakan. Media M2 (media MS + TDZ 1 ppm) terjadi adanya naik turun nilai diameter tunas yang dihasilkan, demikian juga pada media M3 (media MS + BAP 0.5 ppm + NAA 0.025 ppm) dan M4 (media MS + TDZ 1 ppm + BAP 0.5 ppm + NAA 0.025 ppm). Hal ini dikarenakan adanya kenaikan konsentrasi penggunaan hormon pada eksplan yang akan menentukan pola pertumbuhan eksplan tersebut. Jumlah dan jenis ZPT yang digunakan menentukan kondisi hormon endogen apakah mendukung atau malah menghambat kinerja hormon (Karjadi dan Buchori, 2008), seperti pada media M1 yang semakin naik konsentrasi maka mendukung besar diameter tunas. Pada media M2, M3,

dan M4 adanya nilai yang naik turun karena adanya penggunaan ZPT sitokinin yang tinggi menyebabkan ketidak stabilan nilai diameter tunas.

Suparaini *et al.* (2013), dalam penelitian tentang buah naga juga menambahkan, bahwa pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) atau hormon harus disesuaikan dengan kebutuhan hormon tanaman dengan mengikuti konsentrasi anjuran, kemudian jika diberikan secara berlebihan dapat menghambat pertumbuhan tanaman bahkan dapat menjadi racun yang merugikan eksplan.

Tabel 3 menunjukkan bahwa media MS yang diberi dengan ZPT berpengaruh pada parameter panjang eksplan, jumlah akar, panjang akar, dan jumlah daun. Penggunaan *pre-treatment Thidiazuron* (TDZ) tidak menunjukkan respon, diakibatkan pemberian *pre-treatment Thidiazuron* hanya memicu pembentukan perbanyak jumlah tunas namun tidak memberikan respon lain terhadap eksplan tanaman stroberi.

Penggunaan ZPT pada media MS yang menunjukkan hasil terbaik adalah penggunaan media M3 dengan pemberian ZPT campuran sitokinin dan auksin (MS0 + BAP 0.5 ppm + NAA 0.25 ppm) pada parameter jumlah daun dengan hasil 18.22 helai, dan jumlah akar 14.22 buah. Hal ini dikarenakan adanya kerjasama saling mendukung antara sitokinin (BAP) dalam pembelahan sel dan diferensiasi dan auksin (NAA) yang membentuk akar dan inisiasi batang. Suparaini *et al.* (2013), menyatakan bahwa kultur jaringan menggunakan hormon sebagai pemicu dalam penentuan pola pertumbuhan tanaman menggunakan zat pengatur tumbuh kelompok sitokinin

Tabel 3. Respon Pertumbuhan Batang Planlet Stroberi dengan Perendaman TDZ dan Penambahan ZPT Pada Media MS

Perlakuan	Panjang Akar (cm)	Jumlah Akar	Panjang Eksplan (cm)	Jumlah Daun (helai)
Konsentrasi Perendaman				
T1	2.24	5.75	3.03	8.08
T2	2.08	9.00	3.43	8.58
T3	1.69	6.42	3.26	9.42
BNT 5%	tn	tn	tn	tn
Media				
M1	4.47 c	13.33 b	4.72 b	12.00 b
M2	0.64 a	0.44 a	2.00 a	2.33 a
M3	2.64 b	14.22 b	4.06 b	18.22 c
M4	0.26 a	0.22 a	2.19 a	2.22 a
BNT 5%	1.10	4.38	0.75	3.14

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT α = 5%. T1 = TDZ 0 ppm, T2 = TDZ 0.5 ppm, dan T3 = TDZ 1 ppm. M1 = media agar MS oleh Murashige and Skoog, M2 = media MS + TDZ 1 ppm, M3 = media MS + BAP 0.5 ppm + NAA 0.025 ppm, M4 = media MS + TDZ 1 ppm + BAP 0.5 ppm + NAA 0.025 ppm.

dan auksin. Rainiyati *et al.* (2007), juga menyatakan bahwa sitokinin dengan auksin akan menyebabkan jaringan tumbuh membesar dan dapat mengalami diferensiasi jika perbandingan sitokinin dan auksin menguntungkan. Auksin digunakan dalam kultur jaringan untuk merangsang tumbuh dan pemanjangan akar, pertumbuhan kalus, suspensi sel dan organ (Karjadi dan Buchori, 2008). Sitokinin digunakan untuk pembelahan sel dan morfogenesis. Jika keduanya digunakan akan membentuk batang, tunas dan akar pada eksplan yang digunakan.

Menurut Syahrin (2013), media yang lebih banyak menghasilkan planlet adalah media MS dengan hormon BAP dan NAA konsentrasi 0.5 dan 0.025 mg/L dengan jumlah planlet sebanyak 5.73 buah. Jumlah akar yang banyak ini akan menyebabkan vigor yang lebih baik dan penyerapan nutrisi yang terjadi pada media dapat terjadi secara optimal sehingga mendukung pertumbuhan planlet. Pimentel *et al.* (2012) menyatakan, konsentrasi rendah ZPT auksin sangat berpengaruh bagi tanaman dalam menginduksi proliferasi jaringan akar tanaman. Begitu pula yang dikemukakan oleh Thomas (2007), bahwa penggunaan ZPT atau hormon NAA dengan ukuran konsentrasi sebesar (1 – 5 μ M) dapat menginduksi formasi akar tanaman.

Pada parameter panjang akar dan panjang eksplan (Tabel 3), media yang

menunjukkan hasil lebih baik adalah perlakuan media M1 (MS0 tanpa ZPT) namun tidak berbeda dengan media M3 pada parameter panjang eksplan. Karjadi dan Buchori (2008), menyatakan bahwa penggunaan media MS oleh Murashige dan Skoog tanpa pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) atau hormon memberikan pengaruh pada pertumbuhan akar dan pemanjangan batang yang baik pada plantlet di media MS tanpa hormon.

Penggunaan media MS tanpa hormon atau ZPT, menyebabkan nutrisi yang terdapat pada media MS digunakan dalam pembentukan akar dan pemanjangan batang, sehingga eksplan tumbuh dengan normal tanpa ada pengaturan pola hidup akibat pemberian hormon.

Pada Tabel 3, media M2 (media MS + TDZ 1 ppm) dan M4 (media MS + TDZ 1 ppm + BAP 0.5 ppm + NAA 0.025 ppm), tidak menunjukkan respon yang signifikan, dikarenakan adanya perlakuan pemberian hormon sitokinin yang lebih mendominasi atau lebih banyak pemberiannya daripada perlakuan lain yaitu perbanyak jumlah tunas. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan kombinasi ZPT yang berperan dalam memperbanyak tunas eksplan tanaman stroberi.

Menurut Yunita (2004), pemberian *Thidiazuron* (TDZ) yang banyak atau pada konsentrasi tertentu akan menyebabkan perbanyak tunas, namun tinggi tunas

tersebut akan terhambat. Peningkatan konsentrasi *Thidiazuron* memberikan pengaruh negatif pada tinggi tunas yang diperoleh. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan, tinggi tunas yang dihasilkan akan menurun. Media yang mengandung *Thidiazuron* sebagian besar, tunas yang diperoleh pendek-pendek dan untuk mendapatkan pemanjangan tunas, tunas dipindahkan pada media tanpa *Thidiazuron*.

Keberadaan auksin mempunyai peran sebagai perangsang akar, namun apabila kandungan rendah maka akar yang muncul akan berukuran kecil. Perbandingan antara sitokinin dan auksin yang tinggi akan mendorong pembentukan tunas, sedangkan perbandingan sitokinin dan auksin rendah akan mendorong pembentukan akar (Tuhuteru *et al.*, 2012).

KESIMPULAN

Perendaman eksplan pada zat pengatur tumbuh TDZ (*Thidiazuron*) dan penggunaan media MS yang diberi ZPT menunjukkan interaksi terhadap diameter tunas dan jumlah tunas. Perlakuan T2M3 (*pre-treatment* TDZ 0.5 ppm dan media MS + BAP 0.5 ppm + NAA 0.025 ppm) dan perlakuan T3M4 (*pre-treatment* TDZ 1 ppm dan media MS + TDZ 1 ppm + BAP 0.5 ppm + NAA 0.025 ppm) menunjukkan diameter tunas yang lebih besar daripada perlakuan lain. Jumlah tunas pada perlakuan T2M2 (*pre-treatment* TDZ 0.5 ppm dan media MS + TDZ 1 ppm) lebih banyak menghasilkan tunas dibandingkan dengan perlakuan lain, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan T1M4 (*pre-treatment* TDZ 0 ppm dan media MS + TDZ 1 ppm + BAP 0.5 ppm + NAA 0.025 ppm), T2M4 (*pre-treatment* TDZ 0.5 ppm dan media MS + TDZ 1 ppm + BAP 0.5 ppm + NAA 0.025 ppm), dan T3M2 (*pre-treatment* TDZ 1 ppm dan media MS + TDZ 1 ppm).

Perlakuan penggunaan media MS yang diberi ZPT berpengaruh nyata terhadap panjang eksplan, jumlah daun, jumlah akar, dan panjang akar. Perlakuan M3 (media MS + BAP 0.5 ppm + NAA 0.025 ppm), menunjukkan hasil pembentukan planlet yang lebih baik dibandingkan perlakuan lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvarenga, I. C. A., S. T. Silva, S. K. V. Bertolucci, J. E. B. P. Pinto, and F. V. Pacheo. 2015.** Application of *Thidiazuron* (TDZ) for *In Vitro* Multiplication of Yarrow (*Achillea millefolium* L.) and Profile of Volatile Compounds. *Australian Journal of Crop Science*. 9(10):948-953.
- Budiman, S dan D. Saraswati. 2010.** Berkebun stroberi secara komersial. Penebar swadaya. Jakarta.
- Grabkowska, R. P. Sitarek and H. Wysokinska 2014.** Influence of Thidiazuron Pretreatment of Shoot Tips on Shoot Multiplication and Ex-vitro Acclimatization of *Harpagophytum procumbens*. *Acta Physiologiae Plantarum*. 36(7):1661–1672.
- Gurel, S., E. Topal, and E. Gurel. 2003.** The Effect of Pretreating Seedlings with TDZ (Thidiazuron) on Direct Shoot Regeneration from Petiole Explants of Sugar Beet (*Beta vulgaris* L.). *Asia Pacific Journal of Molecular Biology and Biotechnology*. 11(1):57-62.
- Guo, B., B. H. Abbasi, A. Zeb, L. L. Xu, and Y. H. Wei. 2011.** *Thidiazuron*: A Multi-dimensional Plant Growth Regulator. *African Journal of Biotechnology*. 10(45):8984-9000.
- Karjadi, A. K. dan A. Buchory. 2008.** Pengaruh Komposisi Media Dasar, Penambahan BAP, dan Pikloram terhadap Induksi Tunas Bawang Merah. *Jurnal Hortikultura*. 18(1):1-9.
- Lee, Sin-Wan. 2005.** Thidiazuron (TDZ) in the Improvement of Banana Micropropagation. Taiwan Banana Research Institute. Proc. 11nd IS on Biotech. of Trop & Subtrop. Species. *Acta Horticultural*. 692:67-74.
- Pimentel, C. V., C. L. S. Lage, and A. Sato. 2012.** Tissue culture techniques in the proliferation of shoots and roots of *Calendula officinalis*. *Revista Ciência Agronômica*. 43(3):539-545.
- Rainiyati, D. Martino, Gusniwati, dan Jasminarni. 2007.** Perkembangan Pisang Raja Nangka (*Musa* sp.)

Secara Kultur Jaringan dari Eksplan Anakan dan Meristem Bunga. *Jurnal Agronomi*. 11(1):35-40.

- Suparaini, Maizar, dan Fathurrahman. 2013.** Penggunaan *Benzylaminopurin* (BAP) dan *Naphtalene Acetic Acid* (NAA) Terhadap Pertumbuhan Eksplan Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) Secara *In Vitro*. *Jurnal Dinamika Pertanian*. 28(2):83-90.
- Swandra, E., M. Idris, dan N. W. Surya. 2012.** Multiplikasi Tunas Andalas (*Morus macroura* Miq. var. *macroura*) dengan Menggunakan *Thidiazuron* dan Sumber Eksplan Berbeda secara *In vitro*. *Jurnal Biologi Universitas Andalas. Padang*. 1(1):63-68.
- Syahrian, A. S. 2013.** Proliferasi Tunas Stroberi Secara *In-vitro* Menggunakan Eksplan Batang Planlet Hasil Kultur Meristem. *Widyaiset*. 16(3):473-480.
- Thomas, T. D. 2007.** Pre-treatment in thidiazuron improves the in vitro shoot induction from leaves in *Curculigo orchioides* Gaertn., an endangered medicinal plant. *Acta Physiologiae Plantarum*. 29(5):455–461.
- Tuhuteru, S., M. L. Hehanussa, dan S. H. T. Raharjo. 2012.** Pertumbuhan dan Perkembangan Angrek (*Dendrobium anosmum*) pada Media Kultur in vitro dengan Beberapa Konsentrasi Air Kelapa. *Agrologia*. 1(1):1-12.
- Yunita, R. 2004.** Multiplikasi Tunas Melinjo (*Gnetum gnemon*) Secara *In Vitro*. *SAGU*. 3(1):1-8.