

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Persentase Eksplan Hidup, Kontaminasi, dan *Browning*

1. Persentase Eksplan Hidup

Persentase eksplan hidup adalah jumlah eksplan yang mempunyai kemampuan untuk bertahan hidup, tumbuh dan berkembang dengan beradaptasi terhadap medium. Persentase eksplan hidup diamati untuk melihat jumlah eksplan yang bertahan hidup pada medium perlakuan yang diberikan. Eksplan yang hidup ditandai dengan warna eksplan berwarna hijau atau hijau muda dan tidak mengalami kontaminasi serta *browning*. Persentase eksplan hidup disajikan pada Lampiran VI.1.

Berdasarkan data Lampiran VI.1 diketahui bahwa persentase eksplan hidup pada semua perlakuan yaitu 100%. Tingginya persentase eksplan hidup menunjukkan bahwa pada setiap perlakuan tidak mengalami kontaminasi dan *browning*. Eksplan bertahan hidup dengan menggunakan unsur-unsur hara yang ada dalam medium sebagai sumber makanan untuk melakukan pertumbuhan. Hal ini sesuai pendapat Pangestuti (2011), bahwa keberhasilan eksplan mampu bertahan hidup karena adanya unsur hara yang ada di dalam medium. Kandungan senyawa dalam medium sangat menentukan persentase hidup eksplan.

2. Persentase Eksplan Terkontaminasi

Persentase eksplan terkontaminasi bertujuan untuk mengetahui banyaknya eksplan yang mengalami kontaminasi oleh jamur maupun bakteri. Kontaminasi akibat jamur ditandai dengan adanya miselium berwarna putih tetapi tidak

berlendir. Sementara kontaminasi akibat bakteri bisa dilihat dengan adanya lendir berwarna putih keruh.

Hasil data pengamatan Lampiran VI.2 terhadap eksplan anggrek *Vanda tricolor* yang dikulturkan dalam berbagai perlakuan diperoleh persentase eksplan kontaminasi 0%. Hal ini dikarenakan eksplan yang digunakan adalah eksplan yang sudah steril, sehingga dapat mencegah terjadinya kontaminasi. Selain itu lingkungan sekitarnya selalu dalam keadaan steril, sehingga mikroorganisme bakteri maupun jamur tidak dapat menyerang eksplan anggrek *Vanda tricolor*. Peran *Plant Preservative Mixture* (PPM) di dalam medium yang diberikan pada setiap perlakuan juga mampu meminimalisir terjadinya kontaminasi. Hal ini dikarenakan PPM merupakan salah satu bahan biosida dalam kultur cair yang termasuk golongan isotiazolon yang dapat menghambat mikroba dan jamur (Sharaf Eldin dan Weathers, 2006) dalam Hanida (2017).

3. Persentase Eksplan *Browning*

Persentase eksplan *browning* adalah jumlah eksplan yang mengalami pencoklatan lebih dari separuh eksplan atau 50%. Biasanya *browning* pada eksplan disebabkan adanya perlakuan fisik yang menyebabkan luka pada tanaman. Berdasarkan data hasil pengamatan Lampiran VI.3 menunjukkan bahwa pengaruh jenis dan konsentrasi sitokinin terhadap persentase eksplan *browning* yaitu 0%. Hal ini diduga karena tidak adanya luka pada tanaman anggrek saat penanaman, sehingga senyawa fenol tidak keluar. Hal ini sesuai dengan pendapat Rineksane (2012) yang menyatakan bahwa pertumbuhan eksplan kultur *in vitro* dapat dihambat oleh senyawa fenol yang dikeluarkan oleh eksplan karena bereaksi

dengan oksigen yang mengakibatkan pencoklatan atau *browning* pada permukaan eksplan. Rendahnya persentase eksplan *browning* pada eksplan diduga akibat respon eksplan terhadap senyawa atau zat pengatur tumbuh yang diberikan dapat mendorong pertumbuhan mengarah pada pembelahan sel sehingga eksplan dapat pulih kembali setelah perlakuan fisik.

Keberhasilan penanaman anggrek *Vanda tricolor* tanpa adanya *browning* pada eksplan PLB anggrek, tidak lepas dari peran arang aktif yang diberikan pada setiap perlakuan, dimana arang aktif dapat mengurangi pencoklatan medium akibat pemanasan tinggi setelah sterilisasi (Madhusudhanan dan Rahiman 2000 *dalam* Widiastoety dan Marwoto, 2004). Arang aktif juga dapat menyerap senyawa fenol yang keluar dari jaringan tanaman yang terluka pada saat inisiasi (Fridborg dan Erikson 1975 *dalam* Widiastoety dan Marwoto, 2004).

B. Pertumbuhan *Protocorm Like Bodies* (PLB)

1. Diameter *Protocorm Like Bodies* (PLB)

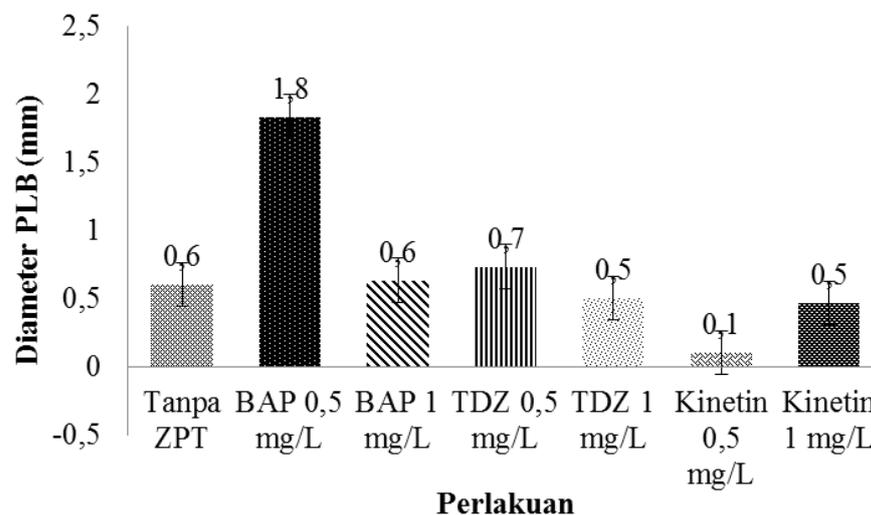
Berdasarkan hasil sidik ragam pada Lampiran V.4 ada beda nyata antara perlakuan BAP 0,5 mg/L dengan semua perlakuan yang diberikan sebagaimana yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Sitokinin terhadap Diameter PLB *Vanda tricolor* pada 8 MST.

Perlakuan	Diameter PLB (mm)
Tanpa ZPT	0,59bc
BAP 0,5 mg/L	1,83a
BAP 1 mg/L	0,63b
TDZ 0,5 mg/L	0,73b
TDZ 1 mg/L	0,50bc
Kinetin 0,5 mg/L	0,09c
Kinetin 1 mg/L	0,46bc

Keterangan : angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf α 5%.

Hal ini diduga karena BAP merupakan Zat Pengatur Tumbuh golongan sitokinin yang aktif dalam perkembangan dan pembelahan sel yang berkerja optimum dalam konsentrasi rendah. Diameter PLB yang terbaik diperoleh pada perlakuan BAP 0,5 mg/L sebesar 1,83 mm. Histogram pengaruh jenis dan konsentrasi sitokinin terhadap diameter PLB disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Sitokinin terhadap Diameter PLB *Vanda tricolor* pada 8 MST.

Pada Gambar 1 dapat diketahui perlakuan yang cenderung baik adalah perlakuan BAP 0,5 mg/L yang memiliki diameter PLB cenderung besar. Hal ini

dikarenakan adanya peran zat pengatur tumbuh dalam pembesaran PLB, seperti BAP dalam penambahan pertumbuhan eksplan PLB anggrek. BAP merupakan zat pengatur tumbuh yang aktif dalam memacu pembesaran sel kotiledon dan daun tumbuhan dikotil. BAP dengan konsentrasi rendah memiliki peranan yang sangat besar dalam pembelahan sel serta bekerja optimum, sehingga dapat memacu pembelahan sel dengan cepat pada eksplan yang diperlakukan. Bertambahnya diameter PLB juga dikarenakan adanya interaksi sitokinin untuk pertumbuhan tanaman. Interaksi tersebut menurut Gunawan (1998), penambahan hormon eksogen akan berpengaruh terhadap jumlah dan kerja hormon endogen untuk mendorong pertumbuhan dan perkembangan eksplan. Gill *et al.*, (2004) dalam Fibrianty (2013) menyatakan bahwa pembengkakan eksplan pada tanaman memberikan indikasi adanya pemanjangan atau pembesaran sel yang disebabkan adanya hormon sitokinin.

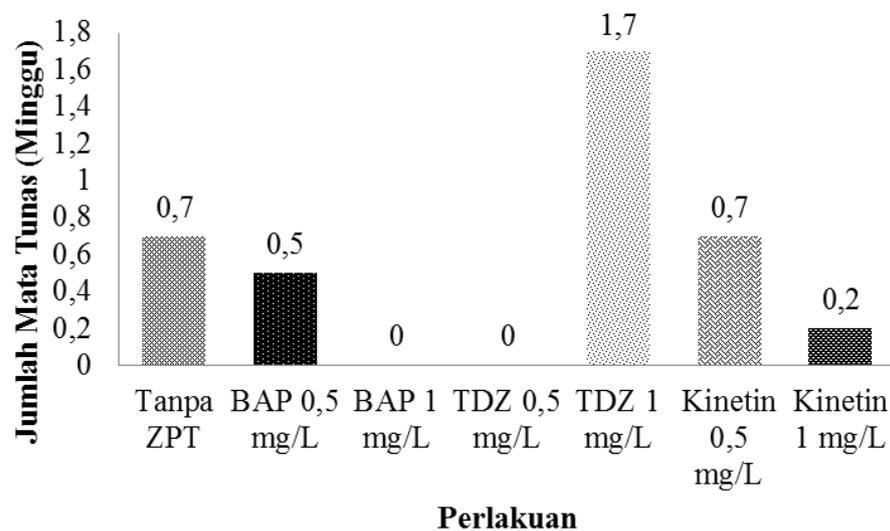
Bertambahnya ukuran diameter tunas PLB anggrek *Vanda tricolor* yang menunjukkan pembesaran pada eksplan hal ini juga dikarenakan respon dari PLB terhadap perlakuan yang diberikan, yaitu eksplan menyerap air dan hara yang sering disebut imbibisi. Hal ini sesuai dengan penelitian Rineksane dan Sukarjan (2015) bahwa pembengkakan pada eksplan disebabkan terjadinya imbibisi yang menunjukkan eksplan melakukan penyerapan air dan hara.

2. Jumlah Mata Tunas

Jumlah mata tunas merupakan calon yang akan menjadi tunas pada PLB. Jumlah mata tunas diamati untuk mengetahui respon dari perlakuan terhadap eksplan anggrek. Apakah dari perlakuan yang diberikan akan mampu merangsang

pembelahan sel pada eksplan dan mampu membentuk mata tunas baru pada eksplan. Hasil analisis pengaruh jenis dan konsentrasi sitokinin terhadap jumlah mata tunas disajikan pada Lampiran V.2.

Berdasarkan hasil sidik ragam pada Lampiran V.2 dapat diketahui bahwa tidak ada beda nyata antara perlakuan. Histogram pengaruh jenis dan konsentrasi sitokinin terhadap jumlah mata tunas disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Sitokinin terhadap Jumlah Mata Tunas *Vanda tricolor* pada 8 MST.

Berdasarkan uji lanjut dapat diketahui tidak ada beda nyata setiap perlakuan. Penambahan TDZ 1 mg/L cenderung menghasilkan jumlah mata tunas lebih banyak dari pada perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena kandungan zat pengatur tumbuh thidiazuron dengan konsentrasi 1 mg/L pada media lebih aktif dan memberikan respon untuk merangsang terjadinya pembelahan (sitokinesis) dengan menaikkan laju sintesis protein. Protein tersebut berupa protein pembangun atau enzim yang dibutuhkan sel pada eksplan untuk melakukan mitosis sehingga terjadi pembentukan mata tunas.

Penggunaan Zat Pengatur Tumbuh thidiazuron dengan konsentrasi 1 mg/L mampu membentuk mata tunas yang cenderung baik dibandingkan dengan Zat Pengatur Tumbuh lainnya. Hal ini sejalan dengan Rosdiana (2010), bahwa Thidiazuron 1 mg/L pada tanaman anggrek ambon *Phalaenopsis amboinensis* merupakan konsentrasi yang tepat untuk mendorong pembelahan sel sehingga dapat memacu terbentuknya mata tunas dalam waktu yang relatif lebih cepat dibandingkan dengan penggunaan Thidiazuron pada konsentrasi lain, yang lebih rendah, ataupun lebih tinggi dari 1 mg/L.

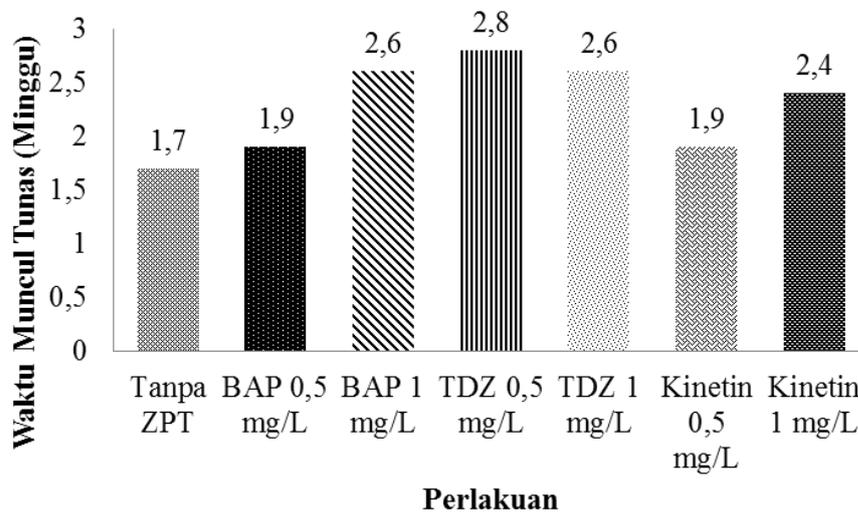
C. Pertumbuhan Tunas

1. Waktu Muncul Tunas

Waktu muncul tunas merupakan salah satu indikator pertumbuhan yang memperlihatkan sejauh mana eksplan merespon perlakuan yang diberikan. Pengamatan waktu muncul tunas ini bertujuan untuk mengetahui waktu yang diperlukan eksplan untuk bertunas yang dinyatakan dalam satuan minggu. Semakin cepat tunas terbentuk maka akan semakin meningkat pula nutrisi yang diserap oleh eksplan sehingga akan mempercepat pembentukan individu baru.

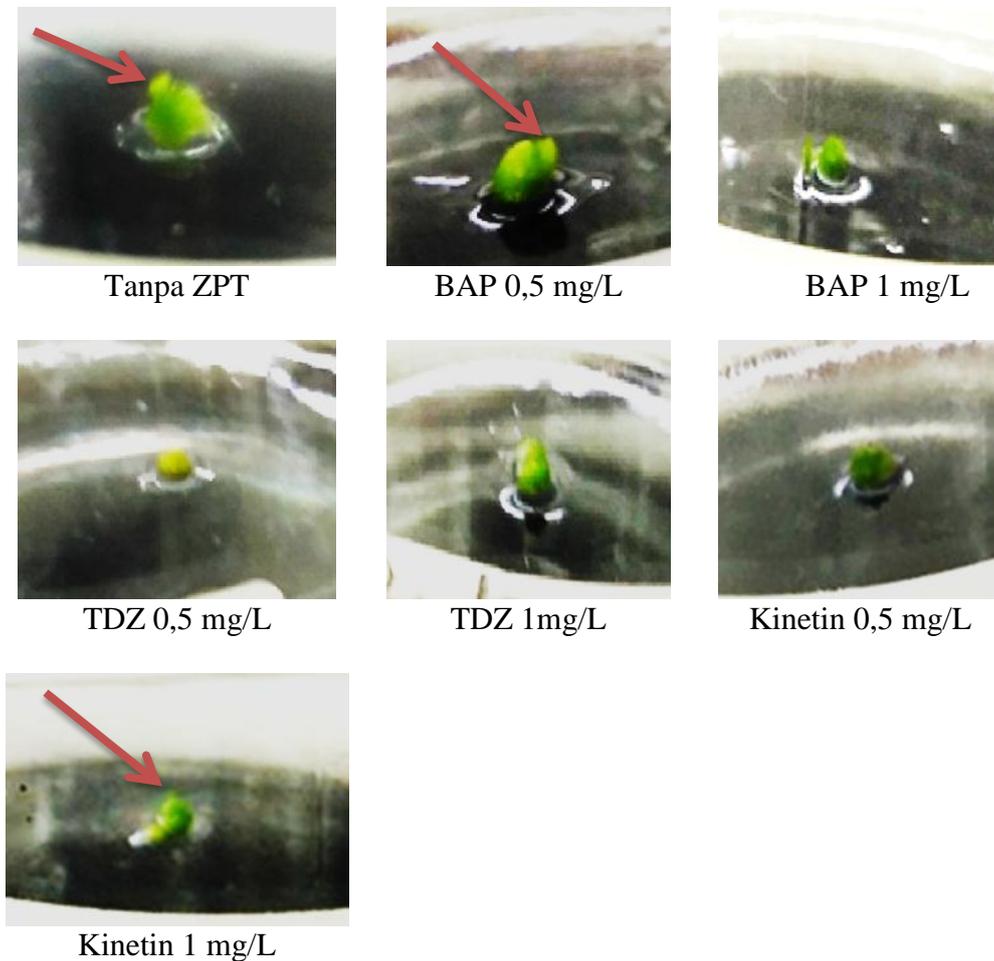
Berdasarkan Lampiran VII.1 diketahui bahwa tidak ada beda nyata antara perlakuan terhadap waktu muncul tunas *Vanda ticolor*. Hal ini diduga PLB anggrek *Vanda tricolor* belum merespon zat pengatur tumbuh sitokinin yang ada pada medium. Hal tersebut dikarenakan waktu inkubasi masih pendek (8 minggu) untuk menginduksi tunas. Sejalan dengan penelitian Latip *et al.*, (2010) menyebutkan proliferasi protocorm anggrek *Phalaenopsis gigantia* asal kultur *in*

vitro memerlukan waktu 40 – 80 hari (6 – 12 minggu). Histogram waktu muncul tunas disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Sitokinin terhadap Waktu Muncul Tunas *Vanda tricolor* pada 8 MST.

Pada Gambar 3 perlakuan tanpa ZPT cenderung cepat terhadap waktu muncul tunas *Vanda tricolor* yaitu 1,70 minggu, disusul dengan perlakuan BAP 0,5 mg/L, Kinetin 0,5 mg/L, Kinetin 1 mg/L, BAP 1 mg/L, TDZ 1 mg/L, TDZ 0,5 mg/L. Hal ini dikarenakan pada dasarnya eksplan PLB anggrek *Vanda tricolor* telah memiliki calon tunas, sehingga perlakuan tanpa Zat Pengatur Tumbuh golongan sitokinin lebih mengutamakan pertumbuhan tunas dari pada multiplikasi tunas, sedangkan perlakuan dengan penambahan Zat Pengatur Tumbuh golongan sitokinin fungsi utamanya untuk multiplikasi atau memperbanyak tunas dari pada memunculkan tunas, sesuai dengan pendapat Putri (2016) bahwa aktivitas utama sitokinin adalah mendorong pembelahan sel.



Gambar 4. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Sitokinin terhadap Waktu Muncul Tunas *Vanda tricolor* pada 2 MST (tanda panah menunjukkan tunas yang muncul pada eksplan).

Berdasarkan Gambar 3 diketahui bahwa perlakuan TDZ 1 mg/L cenderung lambat terhadap waktu muncul tunas, yaitu 2,8 minggu. Hal ini karena respon dari tanaman *V. tricolor* yang sangat lambat dalam merespon Zat Pengatur Tumbuh yang ada pada medium untuk perkembangan tanaman. Hal ini sejalan dengan Rineksane dan Sukajan (2015), bahwa faktor yang menyebabkan tidak terjadinya

perkembangan adalah respon dari tanaman *V. tricolor* yang sangat lambat, sehingga tidak terjadi perkembangan yang signifikan.

2. Persentase Eksplan Bertunas

Perbanyak *in vitro* umumnya menggunakan Zat Pengatur Tumbuh dari golongan sitokinin karena merupakan salah satu Zat Pengatur Tumbuh yang berfungsi untuk memacu pembentukan tunas. Data pengaruh jenis dan konsentrasi sitokinin terhadap persentase eksplan bertunas *Vanda tricolor* disajikan pada Lampiran VI.4.

Berdasarkan data hasil pengamatan Lampiran VI.4 semua perlakuan memiliki nilai persentase eksplan bertunas yang cenderung tinggi yaitu 90-100 %. Hal ini diduga karena adanya zat pengatur tumbuh golongan sitokinin seperti BAP, Thidiazuron dan Kinetin yang aktif dalam proses pembelahan sel dan memacu pertumbuhan tunas. Hal ini sesuai dengan pendapat Wareing dan Philips (1970), bahwa sitokinin merangsang pembelahan sel tanaman. Selain itu unsur hara yang ada pada medium tersedia sehingga mendorong aktivitas pertukaran zat antara satu sel atau secara keseluruhan di dalam jaringan tanaman tersebut dan menyebabkan sel-sel tanaman membelah sehingga membentuk tunas.

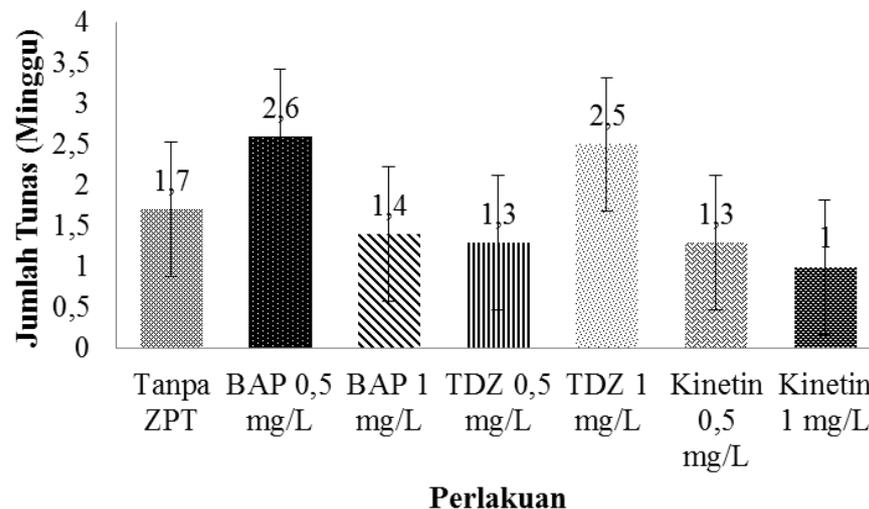
Persentase eksplan bertunas cenderung tinggi, hal ini juga dikarenakan eksplan PLB anggrek yang dikulturkan tidak mengalami kontaminasi dan *browning* sehingga penyerapan unsur haranya sempurna. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Sabar (2013), bahwa pembentukan tunas secara normal terjadi pada eksplan yang bebas dari kontaminasi dan *browning*, secara normal tunas

yang berkembang memiliki kandungan klorofil yang lebih tinggi yang disebabkan oleh penyerapan unsur hara yang sempurna.

Perlakuan tanpa ZPT menghasilkan nilai persentase eksplan bertunas 100%. Hal ini diduga dikarenakan PLB angrek awalnya sudah memiliki calon tunas dan PLB merupakan jaringan muda yang masih aktif membelah, sehingga dapat mendorong pertumbuhan dan perkembangan tunas. Selain itu medium NDM merupakan medium yang banyak mengandung unsur organik, sehingga diduga eksplan mampu menyerap kandungan yang ada pada medium untuk pertumbuhan.

3. Jumlah Tunas

Pengaruh jenis dan konsentrasi sitokinin terhadap jumlah tunas *Vanda tricolor* disajikan pada Gambar 5.

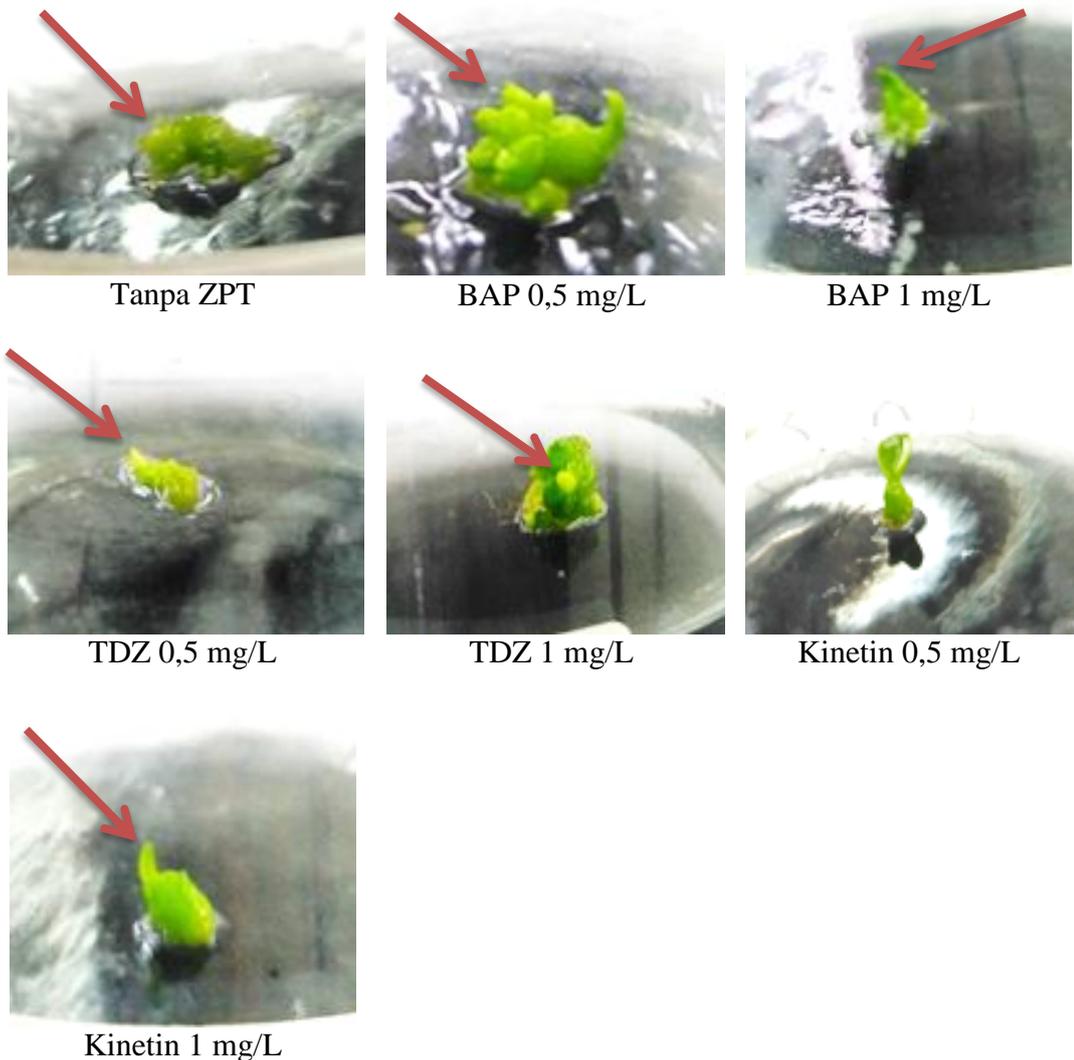


Gambar 5. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Sitokinin terhadap Jumlah Tunas *Vanda tricolor* pada 8 MST.

Berdasarkan hasil sidik ragam Lampiran V.3 dan uji lanjut Lampiran VII.2 diketahui bahwa tidak ada beda nyata antara perlakuan medium dengan penambahan Zat Pengatur Tumbuh yang berbeda. Hal ini diduga karena waktu

pengamatan yang relatif pendek, selain itu juga diduga karena peran sitokinin dalam proses pembelahan sel berjalan lambat untuk meningkatkan pertumbuhan tunas. Sejalan dengan Aini dkk., (2015) yang menyatakan bahwa peningkatan jumlah kromosom di dalam inti sel memperlama fase interfase yang mengakibatkan proses pembelahan sel juga berlangsung lambat sehingga menghambat pertumbuhan tunas. Perlakuan BAP 0,5 mg/L merupakan perlakuan yang cenderung baik dalam pertumbuhan tunas. Kemudian disusul oleh perlakuan TDZ 1 mg/L, tanpa ZPT, Kinetin 0,5 mg/L, BAP 1 mg/L, TDZ 0,5 mg/L dan perlakuan Kinetin 1 mg/L terendah dalam pertumbuhan tunas.

Perlakuan BAP 0,5 mg/L merupakan perlakuan dengan nilai jumlah tunas cenderung dibandingkan perlakuan yang lainnya. Hal ini diduga perlakuan BAP 0,5 mg/L merupakan konsentrasi sitokinin yang tepat menginduksi tunas anggrek *Vanda tricolor* sehingga jumlah tunas yang dihasilkan lebih banyak. Menurut Suryowinoto (1996), bahwa BAP merupakan ZPT golongan sitokinin yang berperan dalam mendorong pembelahan sel dan menginduksi pembentukan tunas dan BAP merupakan golongan sitokinin yang paling efektif untuk pembentukan tunas. Didukung dengan penelitian Latip *et al.*, (2010) menggunakan BAP (0,5 – 3,5 mg/L) yang ditambahkan dalam media NDM untuk memultiplikasi protocorm anggrek *Phalaenopsis gigantia*. BAP merupakan golongan sitokinin yang stabil untuk menginduksi terbentuknya tunas adventif pada banyak tanaman (Rineksane dan Sukarjan, 2015) .



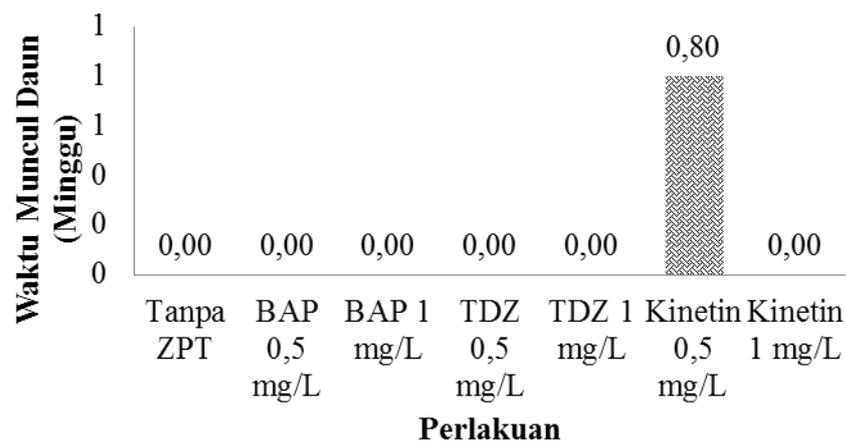
Gambar 6. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Sitokinin terhadap Jumlah Tunas *Vanda tricolor* pada 8 MST (tanda panah menunjukkan tunas yang tumbuh pada setiap eksplan).

Gambar 6 menunjukkan penambahan Zat Pengatur Tumbuh BAP 0,5 mg/L menghasilkan jumlah tunas cukup banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Oleh karena itu dalam penelitian ini perlakuan BAP 0,5 mg/L merupakan kombinasi Zat Pengatur Tumbuh yang tepat untuk memultiplikasi jumlah tunas angrek *Vanda tricolor*. Sementara pada perlakuan tanpa ZPT juga memiliki nilai jumlah tunas yang cukup tinggi yaitu 1,70. Hal ini diduga karena PLB merespon

baik unsur hara yang terkandung dalam medium NDM meski tanpa tambahan ZPT, karena dari unsur makro dan mikro serta kandungan bahan organik dan vitamin dalam medium mampu merangsang pertumbuhan eksplan.

4. Waktu Muncul Daun

Berdasarkan Lampiran VII.6 pengaruh jenis dan konsentrasi sitokinin terhadap waktu muncul daun terdapat pada perlakuan Kinetin 0,5 mg/L yaitu 0,80 minggu. Perlakuan yang lainnya sama sekali tidak ada muncul daun dengan nilai 0,00 minggu (Gambar 7) .



Gambar 7. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Sitokinin terhadap Waktu Muncul Daun *Vanda tricolor* pada 8 MST.

Gambar 7 menunjukkan bahwa daun muncul pada perlakuan Kinetin 0,5 mg/L. Hal ini diduga karena perlakuan Kinetin 0,5 mg/L merupakan perlakuan dengan konsentrasi yang tepat sehingga seimbang dengan kandungan sitokinin yang ada di dalam eksplan yang berfungsi untuk pertumbuhan eksplan.



Kinetin 0,5 mg/L

Gambar 8. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Sitokinin terhadap Waktu Muncul Daun *Vanda tricolor* pada 8 MST (tanda panah menunjukkan daun yang muncul pada eksplan anggrek *Vanda tricolor*).

Sejalan dengan pendapat Hidayat (2009) bahwa pertumbuhan tanaman pada kultur *in vitro* juga dipengaruhi oleh keseimbangan antara interaksi faktor endogen dan eksogen. Eksplan pada umumnya bisa memproduksi sitokinin sendiri, selain itu diduga eksplan memiliki kemampuan memproduksi auksin, namun secara endogen tidak sebanyak produksi sitokinin (Lisnandar dkk., 2012).

D. Pertumbuhan Akar

1. Waktu Muncul Akar

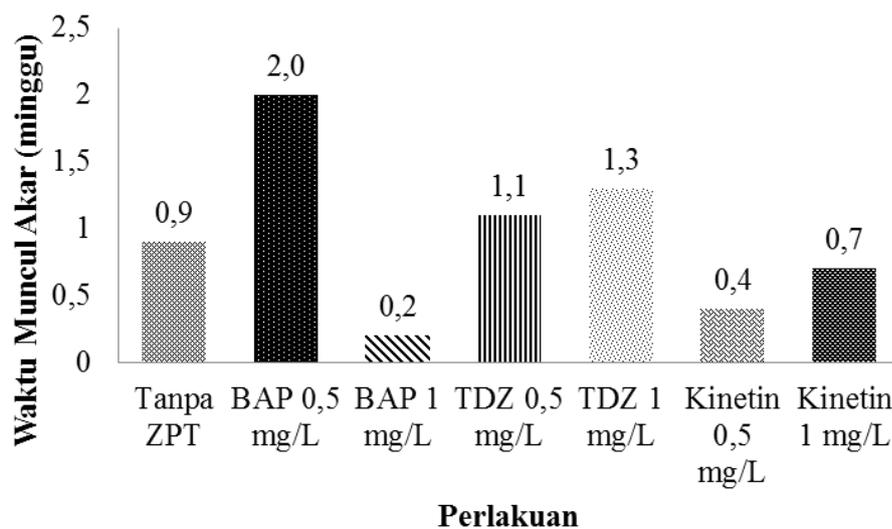
Hasil sidik ragam pengaruh jenis dan konsentrasi sitokinin terhadap waktu muncul akar disajikan pada Lampiran V.5.

Tabel 2. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Sitokinin terhadap Waktu Muncul Akar *Vanda tricolor* pada 8 MST.

Perlakuan	Waktu Muncul Akar (Minggu)
Tanpa ZPT	0,90ab
BAP 0,5 mg/L	2,00a
BAP 1 mg/L	0,20b
TDZ 0,5 mg/L	1,10ab
TDZ 1 mg/L	1,30ab
Kinetin 0,5 mg/L	0,40b
Kinetin 1 mg/L	0,70ab

Keterangan : angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf α 5%.

Berdasarkan hasil sidik ragam Lampiran V.5 dan Tabel 2 menunjukkan hasil beda nyata antara perlakuan. Perlakuan BAP 0,5 mg/L berbeda nyata dengan perlakuan BAP 1 mg/L dan Kinetin 0,5 mg/L. Hal ini dikarenakan BAP 0,5 mg/L merupakan konsentrasi yang tidak tepat yang dikombinasikan dengan Zat Pengatur Tumbuh golongan auksin yaitu NAA 0,5 mg/L untuk pertumbuhan akar, sehingga pada perlakuan ini sangat lambat pertumbuhan akarnya. Pada dasarnya eksplan bisa memproduksi sitokinin dan auksin sendiri, sehingga PLB kurang merespon Zat Pengatur Tumbuh dalam pertumbuhan serta perkembangan tanaman karena keseimbangan antara eksogen dan endogen terganggu. Sesuai dengan pendapat Lisnandar dkk., (2012) bahwa eksplan pada umumnya bisa memproduksi sitokinin sendiri, selain itu diduga memiliki kemampuan memproduksi auksin, namun secara endogen tidak sebanyak produksi sitokinin. Histogram pengaruh jenis dan konsentrasi sitokinin terhadap waktu muncul akar disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Sitokinin terhadap Waktu Muncul Akar *Vanda tricolor* pada 8 MST.

Gambar 9 menunjukkan bahwa perlakuan BAP 1 mg/L cenderung cepat terhadap waktu muncul akar yaitu 0,20 minggu. Hal ini diduga karena eksplan lebih mengutamakan pemunculan akar pada perlakuan BAP 1 mg/L, akar yang muncul akan menyerap kandungan yang ada pada medium serta penambahan sitokinin eksogen akan berinteraksi dengan auksin endogen yang terkandung di dalam eksplan. Ini membuktikan bahwa pertumbuhan tanaman secara *in vitro* dikendalikan oleh keseimbangan dan interaksi antara zat pengatur tumbuh baik yang terkandung dalam eksplan itu sendiri (endogen) maupun yang diserap dari media (eksogen).

Perlakuan BAP 1 mg/L dengan penambahan NAA 0,5 mg/L pada semua media perlakuan merupakan kombinasi dengan penambahan Zat Pengatur Tumbuh sitokinin dan auksin yang tepat. Pemunculan akar sering terjadi sesudah eksplan atau jaringan yang dikulturkan membentuk tunas dan tunas-tunas yang terbentuk akan merangsang pembentukan akar (Fathurrahman dkk., 2012). Perlakuan BAP 0,5 mg/L cenderung lambat terhadap waktu muncul akar yaitu 2,00 minggu. Hal ini diduga karena BAP merupakan sitokinin sintetik yang aktif dan lebih berfungsi untuk mendorong pembentukan tunas (George dan Sherrington, 1984), sehingga adanya interaksi antagonis antara auksin dan sitokinin yang akan menghambat pertumbuhan akar (Mahadi dkk., 2014). Hal ini juga dapat disebabkan karena waktu yang dibutuhkan untuk proses pembentukan akar lebih lama. Sesuai dengan pernyataan Nazi (2014), bahwa waktu yang dibutuhkan untuk pembentukan akar lebih lama dibandingkan dengan waktu yang dibutuhkan untuk pembentukan daun.

2. Persentase Eksplan Berakar

Berdasarkan pada Lampiran VI.5 dapat dilihat bahwa semua perlakuan berakar, hal ini karena PLB sudah mempunyai calon akar. Pengaruh jenis dan konsentrasi sitokinin terhadap persentase eksplan berakar pada eksplan yaitu 20-70%. Persentase eksplan berakar cenderung tinggi pada perlakuan TDZ 1 mg/L dengan persentase eksplan berakar 70%. Hal ini diduga bahwa perlakuan TDZ 1 mg/L pada parameter mata tunas paling baik dalam pembentukan mata tunas, sehingga tunas yang akan terbentuk akan merangsang pembentukan akar dan eksplan pun merespon baik kandungan nutrisi yang ada sehingga memaksimalkan pembelahan selnya untuk membentuk akar. Hal ini kurang sesuai dengan Maxwell dan Kieber 2004 *dalam* Aryati (2015), bahwa sitokinin memiliki fungsi dalam pembelahan dan pembesaran sel, level sitokinin yang rendah akan menurunkan tingkat pertumbuhan tunas dan meningkatkan proliferasi akar.

Pemunculan akar sering terjadi sesudah eksplan atau jaringan yang dikulturkan membentuk tunas dan tunas-tunas yang terbentuk akan merangsang pembentukan akar (Fathurrahman dkk., 2012). Perlakuan TDZ 1 mg/L PLB merespon hormon auksin dibandingkan hormon sitokinin seperti TDZ, karena TDZ konsentrasi tinggi dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan cenderung tidak berpengaruh (Ningrum dkk., 2017). Pembentukan akar pada eksplan sebenarnya berkaitan dengan penambahan auksin, yaitu pada penelitian ini ditambahkan hormon auksin dengan konsentrasi 0,5 mg/L pada semua perlakuan. Sejalan dengan pendapat Hendaryono dkk., (1994), penambahan sejenis hormon auksin seperti NAA berfungsi untuk merangsang pemanjangan sel karena auksin

terdapat pada pucuk-pucuk tunas muda atau pada *in vitro* meristem di pucuk, menyebar luas ke dalam seluruh tubuh tanaman.