

Pengaruh ekstrak ubi jalar dan emulsi ikan terhadap pertumbuhan planlet anggrek *Dendrobium alicenoda* x *Dendrobium tomie* dan *Phalaenopsis pinlong-cinderella* x *Vanda tricolor* pada medium Vacin dan Went

Effect of sweet potato extract and fish emulsion on growth of orchid plantlet *Dendrobium alicenoda* x *Dendrobium tomie* and *Phalaenopsis pinlong-cinderella* x *Vanda tricolor* on medium Vacin and Went

AGNESTASIA DHINI SILVIASARI, SRI HARTATI, NANDARIYAH

Jurusan Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir. Sutami 36a Surakarta 57126, Jawa Tengah

Manuskrip diterima: 4 September 2013. Revisi disetujui: 6 Januari 2014.

Abstract. Silviasari AD, S Hartati, Nandariyah. 2014. Effect of sweet potato extract and fish emulsion on growth of orchid plantlet *Dendrobium alicenoda* x *Dendrobium tomie* and *Phalaenopsis pinlong-cinderella* x *Vanda tricolor* on medium Vacin and Went. *Biofarmasi* 12: 27-39. The aim of this research was to investigate the influence of sweet potato extract, fish emulsion, and combination of fish emulsion and sweet potato extract on growth of planlet of orchid. The research was arranged in Completely Randomized Design (CRD) with two factors and three replications. The first factor was sweet potato extract: 0 g/L, 150 g/L, and 300 g/L. The second factor was fish emulsion: 0 mL/L, 2 mL/L, and 4 mL/L. Data of *D. alicenoda* x *D. tomie* was analyzed by F test at 5% level, and it would be continued to Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at 5% level if there was significant. The result non significant data used the descriptive. *Ph. pinlong-cinderella* x *V. tricolor* planlet was analyzed by descriptive analysis. The result for *D. alicenoda* x *D. tomie* planlet showed that sweet potato extract could promote time of root growth fast, promote length and number of root. Fish emulsion effective to promote time of root growth fast. For *Ph. pinlong-cinderella* x *V. tricolor* planlet, sweet potato extract could promoted time of root growth, length of root, number of root, height of planlet, number of leaf, and weight of leaf, and fish emulsion promoted growth of planlet on number of root, height of planlet, number of leaf, and weight of leaf. The combination both of them promoted time of root growth, length of root, number of roots, height of planlet, number of leaves, length of leaf and weight of leaf of planlet *Ph. pinlong-cinderella* x *V. tricolor*.

Keywords: *Dendrobium*, fish emulsion, growth, orchid plantlet, *Phalaenopsis*, sweet potato extract, Vacin and Went, *Vanda*

PENDAHULUAN

Keindahan bunga anggrek menjadikan anggrek mendapat tempat tersendiri di dunia tanaman hias dan tidak tergantikan dengan tanaman hias yang lain. Hal ini pula yang menyebabkan anggrek bernilai ekonomis tinggi. Yusnida et al. (2006) menyampaikan bahwa anggrek memiliki nilai ekonomis yang tinggi bila dibandingkan dengan tanaman hias lainnya, baik untuk bunga potong dan bunga pot. Oleh sebab itu, kelestarian dan mutu bunga anggrek harus selalu dijaga. Salah satu upaya untuk meningkatkan mutu bunga anggrek atau mendapatkan kultivar baru adalah dengan menyilangkan antar tetua yang mempunyai karakter-karakter tertentu. Dengan demikian semakin luas keragaman dunia anggrek.

Anggrek menempati peringkat tertinggi baik dari segi produksi dan luas panen, tetapi hasil tangkai per satuan luasnya masih rendah. Oleh karena itu selain kualitas diperlukan peningkatan kuantitas dengan cara membentuk hibrida baru yang dapat memproduksi dalam jumlah yang banyak dalam satu satuan waktu. Peningkatan kuantitas ini

juga diperlukan sebagai upaya untuk mengantisipasi impor bibit dan tanaman dewasa anggrek dari berbagai negara senilai \$ 536.566 US pada tahun 1996. Untuk memenuhi kebutuhan bibit, diperlukan jumlah bibit yang banyak dalam waktu yang singkat. Oleh karena itu diperlukan populasi anggrek yang dapat dengan cepat dipanen buahnya, membentuk protokorm, dan memiliki pertumbuhan planlet dan tanaman kompotan dengan cepat (Bety 2004)

Persilangan anggrek yang sering dilakukan adalah persilangan interspesifik dan intergenerik. Salah satu contoh persilangan interspesifik adalah *D. alicenoda* x *D. tomie* sedangkan persilangan intergenerik adalah antara *Phalaenopsis* x *Vanda*, dalam penelitian ini digunakan *Ph. pinlong-cinderella* x *V. tricolor*. Namun persilangan antar genus jarang berhasil karena terdapat kendala, seperti abnormalitas pada meiosis dan rendahnya fertilitas (Tanaka dan Kamaemoto 1961). Keberhasilan persilangan baik antar spesies maupun antar genus akan menambah kekayaan anggrek sehingga perlu dilakukan suatu upaya untuk memelihara dan melestarikan jenis baru yang

muncul dari persilangan tersebut. Namun permasalahan yang muncul kemudian adalah biji anggrek sulit untuk hidup apabila dibudidayakan secara konvensional. Salah satu cara yang efektif untuk menumbuhkan benih anggrek adalah dengan melakukan metode kultur jaringan.

Medium kultur jaringan mengandung unsur-unsur hara makro dan mikro dalam bentuk garam anorganik, gula sebagai sumber energi, vitamin, asam amino, zat pengatur tumbuh, persenyawaan organik, bahan pematidat dan air. Penggunaan senyawa organik adalah untuk merangsang pembelahan sel, mendorong proses diferensiasi dan sumber unsur hara bagi tanaman.

Pada dasarnya, senyawa organik dapat berasal dari macam-macam buah atau sayuran dengan syarat buah dan sayur tersebut tidak mengandung zat yang berbahaya ataupun menghambat pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, penggunaan senyawa organik dapat dimodifikasi dengan bahan organik lain selain yang telah disebutkan. Salah satu bahan organik yang dapat dimanfaatkan adalah ubi jalar dan emulsi ikan. Ubi jalar tergolong umbi-umbian, dalam kultur jaringan umbi-umbian yang umum digunakan adalah kentang. Namun, dari segi ekonomis ubi jalar lebih murah dan lebih mudah diperoleh. Selain itu, kedua umbi tersebut sama-sama mengandung zat-zat yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman.

Ubi jalar merupakan sumber karbohidrat, protein serta mengandung beberapa macam vitamin seperti vitamin B, niacin, vitamin A, riboflavin, terutama kandungan tiamin sebanyak 0,1 mg/100 g. Tiamin termasuk vitamin B1 yang berfungsi untuk mempercepat pembelahan sel pada meristem akar (Untari dan Puspitaningtyas 2006).

Emulsi ikan merupakan bahan organik yang berasal dari hewan, emulsi ikan mengandung asam amino triptopan dan vitamin B1. Triptopan dikenal sebagai bahan dasar pembentuk zat pengatur tumbuh golongan auksin dan vitamin B1 termasuk kelompok fitohormon, yaitu suatu zat yang dalam jumlah sedikit mampu memacu pertumbuhan tanaman (Anon 2008). Auksin sendiri di dalam kultur jaringan berfungsi untuk memacu pertumbuhan akar dan merangsang kalus. Aplikasi penggunaan ubi jalar dan emulsi ikan adalah dengan menambahkan ekstrak ubi jalar dan emulsi ikan ke dalam medium Vacin dan Went (VW).

Medium Vacin dan Went merupakan medium tanam khusus untuk mengkulturkan anggrek. Penambahan ekstrak ubi jalar dan emulsi ikan pada medium VW diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan pertumbuhan anggrek.

Penelitian ini bertujuan untuk: Mengetahui pengaruh ekstrak ubi jalar terhadap pertumbuhan planlet anggrek Mengetahui pengaruh emulsi ikan terhadap pertumbuhan planlet anggrek. Mengetahui pengaruh kombinasi emulsi ikan dan ubi jalar terhadap pertumbuhan planlet anggrek.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian akan dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi dan Bioteknologi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta mulai bulan April-Oktober 2009

Bahan dan alat

Bahan-bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini meliputi planlet anggrek *D. alice-noda* x *D. tomie* (H1) dan *Ph. 'pinlong Cinderella* x *V. tricolor* (H2), medium Vacin and Went (VW), air kelapa 100 mL/L/l, ekstrak ubi jalar putih 0g/L, 150 g/L, 300 g/L, emulsi ikan 0 mL/L/l, 2 mL/L/l, 4 mL/L/l, arang aktif 1 g/L, aquadest steril, sabun cuci, spiritus, alkohol 96 %

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah botol-botol kultur, rak kultur, *laminar air flow cabinet* (LAF), bunsen, botol semprot, autoklaf, *magnetic stirrer* atau *hot plate stirrer*, pH meter, gelas ukur, pipet, plastik *prophopilen* (pp) 0,04 mm, karet, tissue, kertas label, kertas aluminium foil, peralatan diseksi (pinset besar dan kecil, pisau scalpel dan pemes, gunting eksplan), timbangan analitik

Cara kerja

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Dua Faktorial

Faktor I adalah ekstrak ubi jalar dengan taraf sebagai berikut: I0: ekstrak ubi jalar 0 g/L; I1: ekstrak ubi jalar 150 g/L; I2: ekstrak ubi jalar 300 g/L. Faktor II adalah emulsi ikan dengan taraf konsentrasi sebagai berikut: F0: emulsi ikan 0 mL/L/l; F1: emulsi ikan 2 mL/L/l; F2: emulsi ikan 4 mL/L/l. Dengan demikian diperoleh 18 kombinasi perlakuan yang masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali yaitu sebagai berikut:

D. alice-noda x *D. tomie*

H1F0I0 : emulsi ikan 0 mL/L dan ubi jalar 0 g/L
H1F0I1 : emulsi ikan 0 mL/L dan ubi jalar 150 g/L
H1F0I2 : emulsi ikan 0 mL/L dan ubi jalar 300 g/L
H1F1I0 : emulsi ikan 2 mL/L dan ubi jalar 0 g/L
H1F1I1 : emulsi ikan 2 mL/L dan ubi jalar 150 g/L
H1F1I2 : emulsi ikan 2 mL/L dan ubi jalar 300 g/L
H1F2I0 : emulsi ikan 4 mL/L dan ubi jalar 0 g/L
H1F2I1 : emulsi ikan 4 mL/L dan ubi jalar 150 g/L
H1F2I2 : emulsi ikan 4 mL/L dan ubi jalar 300 g/L

Ph. pinlong-cinderella x *V. tricolor*

H2F0I0 : emulsi ikan 0 mL/L dan ubi jalar 0 g/L
H2F0I1 : emulsi ikan 0 mL/L dan ubi jalar 150 g/L
H2F0I2 : emulsi ikan 0 mL/L dan ubi jalar 300 g/L
H2F1I0 : emulsi ikan 2 mL/L dan ubi jalar 0 g/L
H2F1I1 : emulsi ikan 2 mL/L dan ubi jalar 150 g/L
H2F1I2 : emulsi ikan 2 mL/L dan ubi jalar 300 g/L
H2F2I0 : emulsi ikan 4 mL/L dan ubi jalar 0 g/L
H2F2I1 : emulsi ikan 4 mL/L dan ubi jalar 150 g/L
H2F2I2 : emulsi ikan 4 mL/L dan ubi jalar 300 g/L

Pelaksanaan penelitian

Sterilisasi alat: Alat-alat yang disterilkan adalah botol kultur, pinset besar dan kecil. Alat-alat tersebut dicuci hingga bersih menggunakan sabun cuci lalu dikeringkan. Setelah kering, di bungkus dengan kertas koran (kecuali botol kultur), kemudian dimasukkan ke dalam autoklaf pada tekanan 1,5 kg/cm² selama 45 menit.

Pembuatan larutan stok: Pembuatan larutan stok dilakukan dengan cara menimbang bahan-bahan kimia sesuai komposisi medium VW dan diencerkan dengan aquades steril. Larutan tersebut distirer hingga benar-benar homogen menggunakan magnetic *stirrer*, lalu dimasukkan ke dalam botol dan disimpan pada lemari pendingin.

Pembuatan medium: Menimbang ubi jalar sesuai dengan perlakuan (0, 150 dan 300 g/L), potong kotak-kotak, menambahkan air aquadest dan diblender kemudian direbus. Setelah itu jus ubi jalar disaring untuk diambil ekstraknya. Mengukur emulsi ikan sesuai dengan perlakuan (0, 2, dan 4 mL/L). Melarutkan larutan stok medium VW ke dalam aquadest. Melarutkan emulsi ikan, ekstrak ubi jalar dan kombinasi dari keduanya ke dalam larutan stok yang telah dicampur dengan aquadest

Memasukkan 20 gram gula ke dalam larutan medium sembari diaduk dengan *magnetic stirrer*; Setelah gula tercampur, memasukkan arang aktif 1 gram; Mengukur pH larutan medium sampai pada angka 5,8 karena pada saat medium di autoklaf maka pH akan turun. Sebelum diautoklaf, pH diukur dengan pH meter dan menambahkan NaOH 1 N apabila pH larutan ingin ditingkatkan dan HCl 1 N apabila ingin diturunkan; Menambahkan 8 gram agar-agar ke dalam larutan medium dipanaskan hingga mendidih

Pembuatan larutan medium VW ini digunakan untuk 40 botol kultur, yang masing-masing botol diisi dengan sekitar 25 ml. Kemudian setelah larutan tersebut mendidih dituangkan ke dalam botol-botol kultur, lalu ditutup dengan plastik pp dua lapis. Botol- botol kultur yang telah diisi dengan larutan tersebut dimasukkan ke dalam autoklaf untuk disterilisasi pada tekanan 1,5 kg/cm² selama 45 menit. Selanjutnya botol-botol tersebut disimpan pada rak-rak kultur. Selama satu hingga dua hari botol-botol medium kultur tersebut diamati, apabila muncul kontaminasi segera disingkirkan.

Penanaman eksplan: Penanaman eksplan dilakukan di dalam *Laminair Air Flow Cabinet*. Botol kultur terlebih dahulu dipanasi di bagian mulut dan dalam botol untuk mencegah kontaminasi. Selama penanaman mulut botol selalu didekatkan dengan api bunsen. Selanjutnya eksplan diambil menggunakan pinset steril yang setiap digunakan terlebih dahulu dipanaskan di atas api bunsen. Kemudian eksplan dimasukkan ke dalam botol kultur dan mulut botol kembali dipanasi. Kemudian botol kultur ditutup dengan kertas aluminium foil dan plastik polivenil

Pemeliharaan: Pemeliharaan botol-botol kultur dilakukan dengan cara diletakkan pada rak-rak kultur sesuai dengan perlakuannya yang kondisi ruangnya diatur pada suhu 18-20°C menggunakan pendingin ruangan. Botol-botol tersebut setiap dua hari sekali disemprot dengan spirtus untuk mencegah kontaminasi.

Variabel Penelitian

Saat muncul akar pertama (HST): Pengamatan variabel saat muncul akar pertama dilakukan setiap hari. Penentuannya dilakukan dengan menghitung hari pertama sejak awal penanaman hingga muncul akar pertama.

Jumlah akar: Jumlah akar diamati pada akhir pengamatan, dilakukan dengan menghitung jumlah akar yang muncul pada setiap planlet.

Panjang akar (cm): Panjang akar diamati pada akhir pengamatan, dilakukan dengan mengukur panjang akar dari pangkal akar sampai ujung akar.

Tinggi planlet (cm): Tinggi planlet diamati pada akhir pengamatan. Pengukuran tinggi planlet ditentukan dari pangkal batang hingga ujung daun tertinggi yang ditangkupkan.

Jumlah daun: Jumlah daun diamati pada akhir pengamatan, dilakukan dengan menghitung jumlah daun yang muncul pada setiap planlet.

Panjang daun (cm): Panjang daun diamati pada awal dan akhir pengamatan

Lebar daun (cm): Lebar daun diamati pada akhir pengamatan.

Analisis data

Data hasil penelitian planlet anggrek *D. alice-noda* x *D. tomie* dianalisis menggunakan uji F pada taraf 5% . Apabila terdapat beda nyata dilanjutkan dengan DMRT 5% sedangkan untuk data yang tidak signifikan dianalisis dengan uji deskriptif. Untuk data anggrek *Ph. pinlong-cinderella* x *V. tricolor* dianalisis secara deskriptif sebab terdapat sebagian planlet yang mati fisiologis dan terkontaminasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Anggrek termasuk makhluk hidup yang juga mengalami pertumbuhan dan perkembangan. Anggrek yang dibudidayakan secara *in vitro* pun turut mengalami pertumbuhan seperti layaknya anggrek yang dibudidayakan secara *in vivo*. Pertumbuhan anggrek *in vitro* meliputi perkecambahan dan pembentukan akar, batang serta daun. Budidaya secara *in vitro* diterapkan sesuai dengan hukum totipotensi yang menyatakan bahwa sel-sel bersifat otonom dan pada prinsipnya mampu beregenerasi menjadi tanaman lengkap (Zulkarnain 2009)

Teori totipotensi pada tumbuhan mendukung bertambah luasnya media yang dapat dijadikan tempat tumbuhan mengalami proses pertumbuhan. Media agar pada kultur jaringan dikatakan sangat mendukung teori tersebut. Pada media ini dilakukan berbagai modifikasi agar tanaman dapat tumbuh menjadi satu tanaman utuh yang mempunyai akar, batang dan daun. Pada penelitian mengenai kultur anggrek kali ini, modifikasi dilakukan pada media VW dengan penambahan emulsi ikan dan ekstrak ubi jalar dengan tingkat konsentrasi yang berbeda kemudian diamati pertumbuhan eksplan dengan melihat variabel yang mewakili pertumbuhan guna melihat keefektifan bahan organik

Saat muncul akar

Akar merupakan bagian terpenting dari tanaman karena berkaitan dengan kelangsungan hidup tanaman. Pada sebagian besar tumbuhan tingkat tinggi akar berada di dalam tanah. Zulkarnain (2009) mengatakan bahwa akar berfungsi sebagai alat untuk menyerap unsur hara dan nutrisi serta sebagai penopang tubuh tanaman. Selain itu, akar juga berfungsi sebagai pengangkut dan tempat

penyimpanan makanan seperti pada wortel, bit gula dan ubi jalar. Kehadiran akar sangat dibutuhkan tanaman, oleh karena itu pada pembiakan vegetatif termasuk kultur jaringan, dilakukan berbagai upaya untuk membentuk perakaran.

D. alice-noda x D. tomie

Analisis ragam panjang akar anggrek *D. alice-noda x D. tomie* menunjukkan bahwa pemberian ekstrak ubi jalar dan emulsi ikan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap saat muncul akar. Namun, kombinasi antara kedua bahan organik tersebut tidak berpengaruh terhadap saat muncul akar. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.

Pada Gambar 1, pemberian ekstrak ubi jalar pada konsentrasi 150 g/L mempunyai pengaruh yang berbeda dibandingkan ekstrak ubi jalar 0 dan 300 g/L. Ekstrak ubi jalar 150 g/L mampu mempercepat saat muncul akar. Hal ini diduga karena ubi jalar selain mengandung vitamin B1 (tiamin) jugamengandung gula sebagai sumber energi bagi pertumbuhan tanaman. Gula atau sumber karbon pada media kultur berfungsi sebagai sumber energi utama dan dapat membantu pembentukan akar. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Widyastoeti (2003) bahwa sumber energi yang dibutuhkan dalam kultur jaringan umumnya dalam bentuk gula seperti sukrosa, fruktosa, dan glukosa, senyawa tersebut selain sebagai sumber energi juga sebagai bahan pembentuk sel-sel baru yang dalam konsentrasi cukup tinggi dapat merangsang perakaran.

Gambar 2. menunjukkan bahwa emulsi ikan 4 mL/L memberikan pengaruh yang berbeda dibandingkan emulsi ikan 0 mL/L dan 2 mL/L pada saat muncul akar bagi anggrek *D. alice-noda x D. tomie*. Emulsi ikan 0 dan 2 mL/L memberikan pengaruh yang tidak berbeda satu sama lain. Pemberian emulsi ikan pada kedua konsentrasi tersebut ternyata lebih mempercepat saat muncul akar daripada emulsi ikan 4 mL/L. Berdasarkan Gambar 2 tersebut, terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin lama pula waktu yang diperlukan untuk memacu kemunculan pada planlet. Fenomena ini diduga karena kandungan asam amino triptopan pada emulsi ikan. Asam amino ini dapat membantu tanaman membentuk auksin endogen sehingga konsentrasi auksin semakin tinggi. Konsentrasi auksin yang tinggi dapat menghambat pembelahan dan regenerasi sel tanaman. Auksin yang terdapat pada emulsi ikan adalah IAA (Indole acetic acid), IAA terbentuk dari asam amino triptopan (Zainal 1994). Auksin pada emulsi ikan bekerja efektif pada konsentrasi 2 mL/L namun hasil yang diperoleh tidak jauh berbeda dengan konsentrasi 0 mL/L atau tanpa emulsi ikan.

Meskipun berdasarkan analisis ragam, tidak terjadi interaksi antara emulsi ikan dan ekstrak ubi jalar namun kombinasi kedua bahan organik tersebut memberikan purata saat muncul akar tercepat pada kombinasi emulsi ikan 0 mL/L dan ekstrak ubi jalar 150 g/L bagi anggrek *D. alice-noda x D. tomie*. Meskipun diperoleh purata saat muncul akar tercepat pada perlakuan kombinasi 0 mL/L dan 150 g/L untuk anggrek *D. alice-noda x D. tomie* namun

hampir semua perlakuan mempunyai waktu yang tidak jauh berbeda untuk memunculkan akar pada planlet (Gambar 3). Hal ini berarti, perlakuan kombinasi tidak memberikan pengaruh pada saat muncul akar planlet anggrek tersebut.

Ph. pinlong-cinderella x V. tricolor

Pengakaran adalah fase dimana eksplan akan menunjukkan adanya pertumbuhan akar yang menandai bahwa proses kultur jaringan yang dilakukan mulai berjalan dengan baik. Pengamatan dilakukan setiap hari untuk melihat pertumbuhan dan perkembangan akar serta untuk melihat adanya kontaminasi oleh bakteri ataupun jamur (Anon 2009).

Pada Gambar 4, perlakuan ekstrak ubi jalar memperlihatkan perbedaan terhadap saat muncul akar pada setiap konsentrasi begitu juga dengan perlakuan emulsi ikan (Gambar 5). Ekstrak ubi jalar 150 g/L mampu mempercepat saat muncul akar pada planlet anggrek ini dibandingkan ekstrak ubi jalar 0 dan 300 g/L. Sementara itu pemberian emulsi ikan dengan konsentrasi 0 mL/L atau tanpa pemberian emulsi ikan lebih mempercepat saat muncul akar daripada konsentrasi 2 dan 4 mL/L, disamping itu terdapat kecenderungan bahwa semakin tinggi konsentrasi emulsi ikan yang diberikan pada media maka semakin lama waktu yang diperlukan untuk pembentukan akar.

Kombinasi emulsi ikan 0 mL/L dan ubi jalar 300 g/L memberikan saat muncul akar tercepat (Gambar 6). Hal ini dimungkinkan terjadi karena pada kombinasi tersebut, ekstrak ubi jalar secara efektif dapat bekerja untuk pertumbuhan akar sebab ubi jalar mengandung tiamin. Untari dan Puspitaningtyas (2006) mengemukakan bahwa ubi jalar mengandung beberapa macam vitamin seperti vitamin B, niacin, vitamin A, riboflavin, dan terutama kandungan tiamin sebanyak 0,1 mg/100 g. Tiamin termasuk vitamin B1 yang berfungsi untuk mempercepat pembelahan sel pada meristem akar

Sedangkan purata saat muncul akar terlama terdapat pada pemberian emulsi ikan 4 mL/L dan ubi jalar 300 g/L (Gambar 6). Pemberian emulsi ikan dan ubi jalar yang tinggi mengakibatkan saat muncul akar menjadi terhambat.

Panjang akar

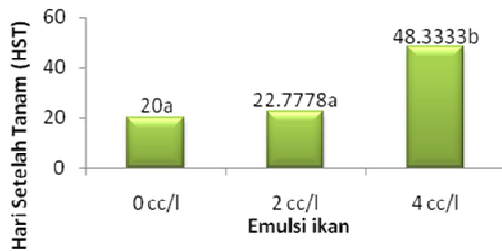
Panjang akar merupakan hasil perpanjangan sel-sel di belakang meristem ujung (Dewi 2007). Panjang akar mengindikasikan kerja zat pengatur tumbuh dan nutrisi yang tersedia dalam media bekerja maksimal. Akar yang panjang menunjukkan luas penyerapan unsur hara oleh tanaman sehingga mampu mencukupi kebutuhan nutrisi tanaman, selain itu semakin panjang akar maka diharapkan planlet sudah kuat untuk diaklimatisasi.

D. alice-noda x D. tomie

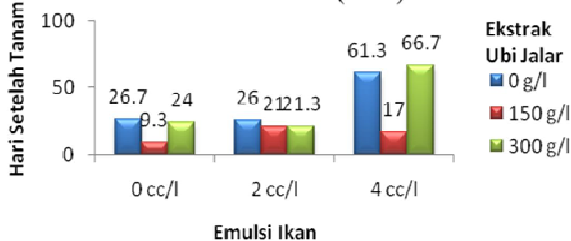
Analisis ragam panjang akar bagi anggrek *D. alice-noda x D. tomie* menunjukkan ekstrak ubi jalar berbeda nyata terhadap panjang akar. Akar terpanjang diperoleh pada perlakuan ekstrak ubi jalar 150 g/L.



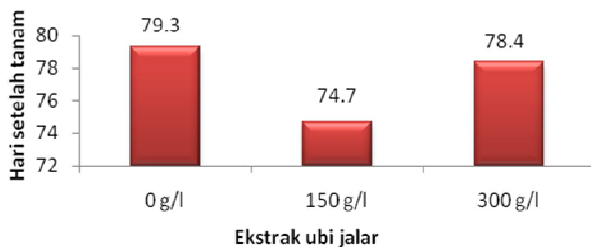
Gambar 1. Pengaruh ekstrak ubi jalar terhadap saat muncul akar anggrek *D. alice-noda* x *D. tomie*



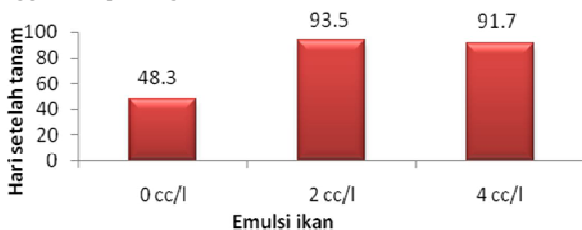
Gambar 2. Pengaruh emulsi ikan terhadap saat muncul akar anggrek *D. alice-noda* x *D. tomie*



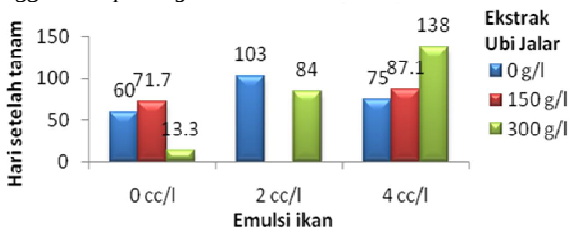
Gambar 3. Pengaruh kombinasi emulsi ikan dan ekstrak ubi jalar terhadap saat muncul akar anggrek *D. alice-noda* x *D. tomie*



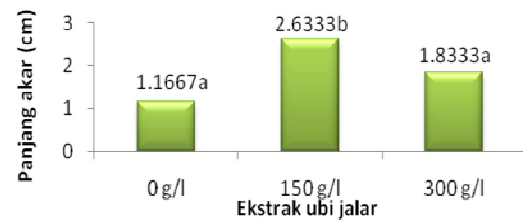
Gambar 4. Pengaruh ekstrak ubi jalar terhadap saat muncul akar anggrek *Ph. pinlong-cinderella* x *V. tricolor*



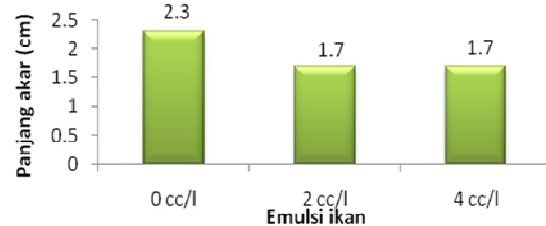
Gambar 5. Pengaruh emulsi ikan terhadap saat muncul akar anggrek *Ph. pinlong-cinderella* x *V. tricolor*



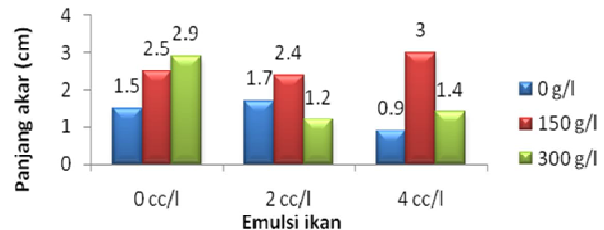
Gambar 6. Purata kombinasi emulsi ikan dan ekstrak ubi jalar terhadap saat muncul akar anggrek *Ph. pinlong-cinderella* x *V. tricolor*



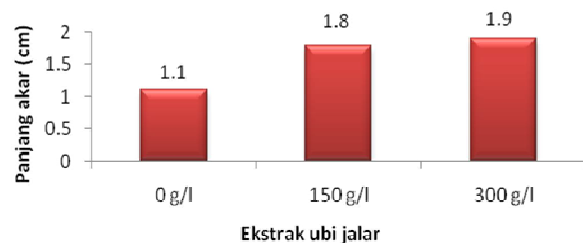
Gambar 7. Pengaruh ekstrak ubi jalar terhadap panjang akar anggrek *D. alice-noda* x *D. tomie*



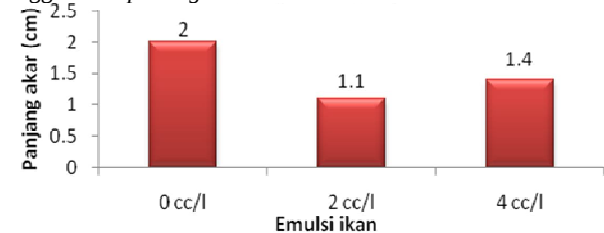
Gambar 8. Pengaruh emulsi ikan terhadap panjang akar anggrek *D. alice-noda* x *D. tomie*



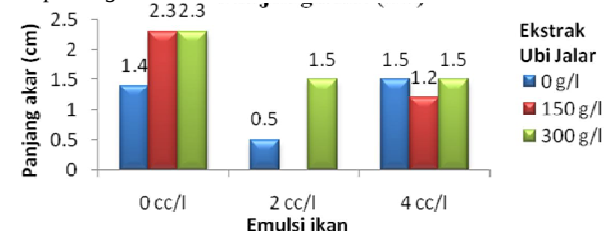
Gambar 9. Purata kombinasi emulsi ikan dan ekstrak ubi jalar terhadap panjang akar anggrek *D. alice-noda* x *D. tomie*



Gambar 10. Pengaruh ekstrak ubi jalar terhadap panjang akar anggrek *Ph. pinlong-cinderella* x *V. tricolor*



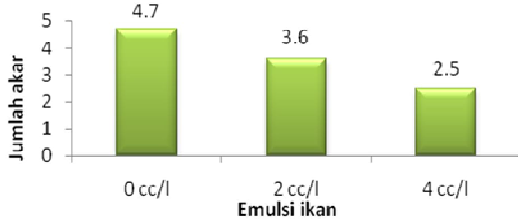
Gambar 11. Pengaruh emulsi ikan terhadap panjang akar anggrek *Ph. pinlong-cinderella* x *V. tricolor*



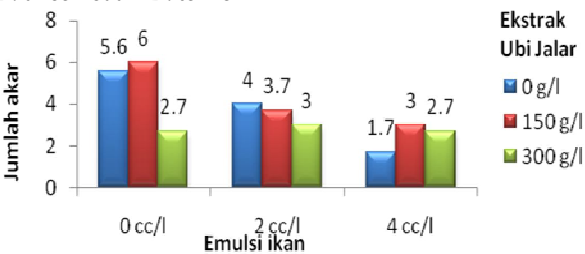
Gambar 12. Purata kombinasi emulsi ikan dan ekstrak ubi jalar terhadap panjang akar anggrek *Ph. pinlong-cinderella* x *V. tricolor*



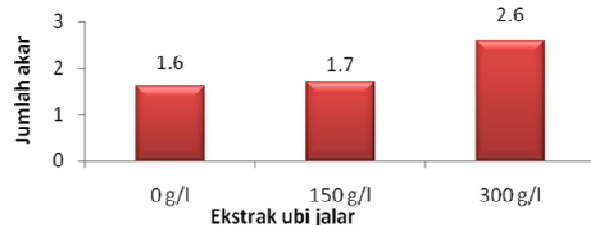
Gambar 13. Pengaruh ekstrak ubi jalar terhadap jumlah akar anggrek *D. alice-noda* x *D. tomie*



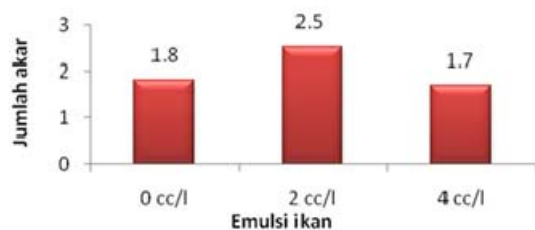
Gambar 14. Pengaruh emulsi ikan terhadap jumlah akar anggrek *D. alice-noda* x *D. tomie*



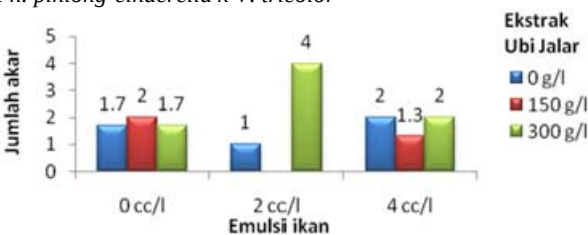
Gambar 15. Purata kombinasi emulsi ikan dan ekstrak ubi jalar terhadap jumlah akar anggrek *D. alice-noda* x *D. tomie*



Gambar 16. Pengaruh ekstrak ubi jalar terhadap jumlah akar anggrek *Ph. pinlong-cinderella* x *V. tricolor*



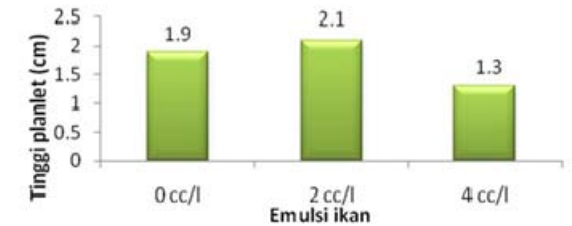
Gambar 17. Pengaruh emulsi ikan terhadap jumlah akar anggrek *Ph. pinlong-cinderella* x *V. tricolor*



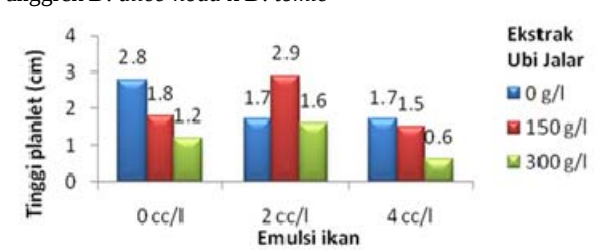
Gambar 18. Purata kombinasi emulsi ikan dan ekstrak ubi jalar terhadap jumlah akar anggrek *Ph. pinlong-cinderella* x *V. tricolor*



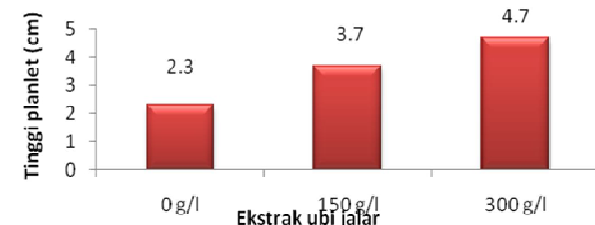
Gambar 19. Pengaruh ekstrak ubi jalar terhadap tinggi planlet anggrek *D. alice-noda* x *D. tomie*



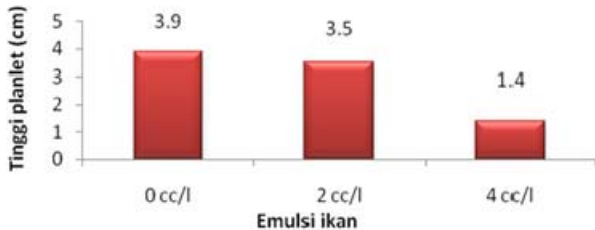
Gambar 20. Pengaruh emulsi ikan terhadap tinggi planlet anggrek *D. alice-noda* x *D. tomie*



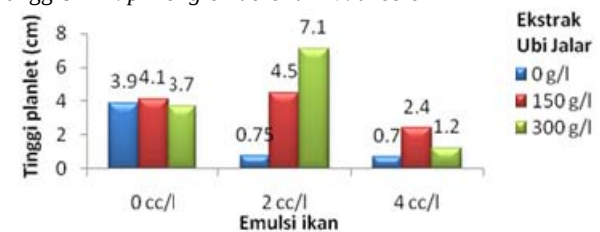
Gambar 21. Purata kombinasi emulsi ikan dan ekstrak ubi jalar terhadap tinggi planlet anggrek *D. alice-noda* x *D. tomie*



Gambar 22. Pengaruh ekstrak ubi jalar terhadap tinggi planlet anggrek *Ph. pinlong-cinderella* x *V. tricolor*



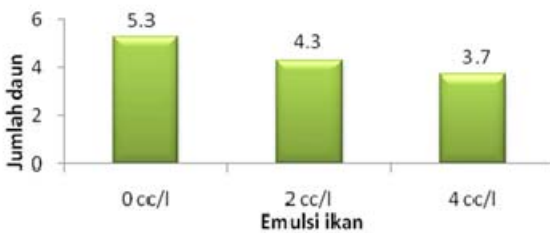
Gambar 23. Pengaruh emulsi ikan terhadap tinggi planlet anggrek *Ph. pinlong-cinderella* x *V. tricolor*



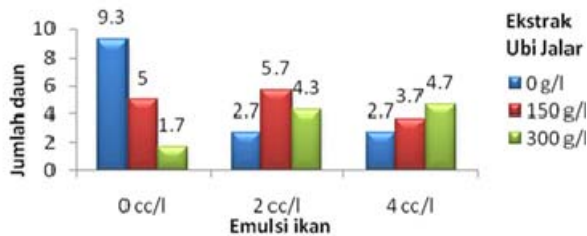
Gambar 24. Purata kombinasi emulsi ikan dan ekstrak ubi jalar terhadap tinggi planlet anggrek *Ph. pinlong-cinderella* x *V. tricolor*



Gambar 25. Pengaruh ekstrak ubi jalar terhadap jumlah daun anggrek *D. alice-noda* x *D. tomie*



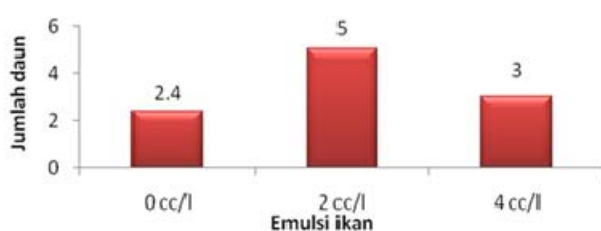
Gambar 26. Pengaruh emulsi ikan terhadap tinggi planlet anggrek *D. alice-noda* x *D. tomie*



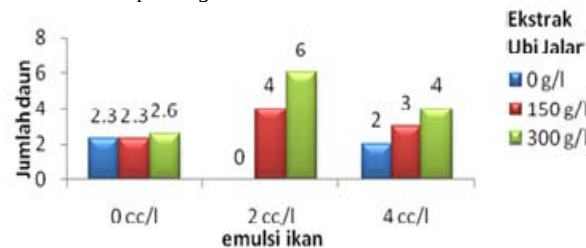
Gambar 27. Purata kombinasi emulsi ikan dan ekstrak ubi jalar terhadap tinggi planlet anggrek *D. alice-noda* x *D. tomie*



Gambar 28. Pengaruh ekstrak ubi jalar terhadap jumlah daun anggrek *Ph. pinlong-cinderella* x *V. tricolor*



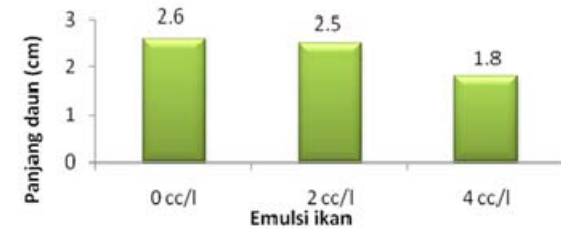
Gambar 29. Pengaruh emulsi ikan terhadap jumlah daun anggrek *Ph. pinlong-cinderella* x *V. tricolor*



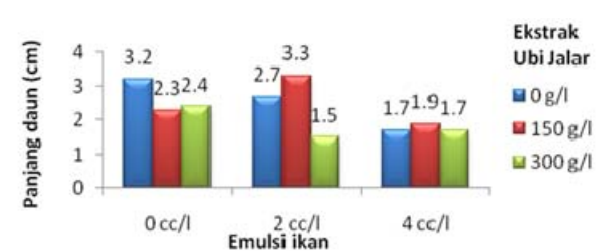
Gambar 30. Purata kombinasi emulsi ikan dan ekstrak ubi jalar terhadap jumlah daun planlet anggrek *Ph. pinlong-cinderella* x *V. tricolor*



Gambar 31. Pengaruh ekstrak ubi jalar terhadap panjang daun anggrek *D. alice-noda* x *D. tomie*



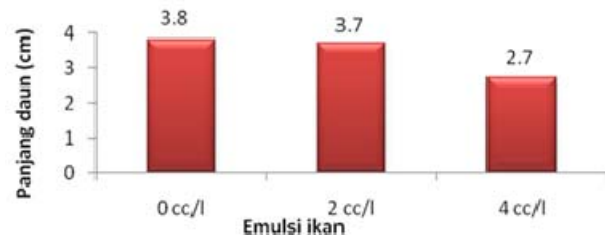
Gambar 32. Pengaruh emulsi ikan terhadap panjang daun anggrek *D. alice-noda* x *D. tomie*



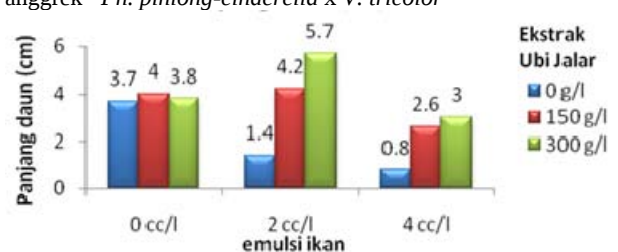
Gambar 33. Purata kombinasi emulsi ikan dan ekstrak ubi jalar terhadap panjang daun planlet anggrek *D. alice-noda* x *D. tomie*



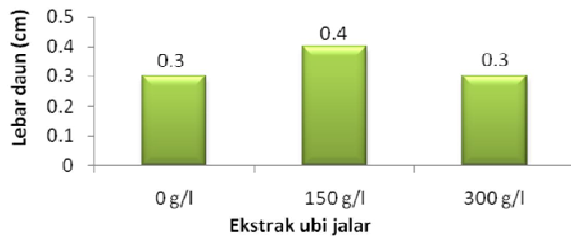
Gambar 34. Pengaruh ekstrak ubi jalar terhadap panjang daun anggrek *Ph. pinlong-cinderella* x *V. tricolor*



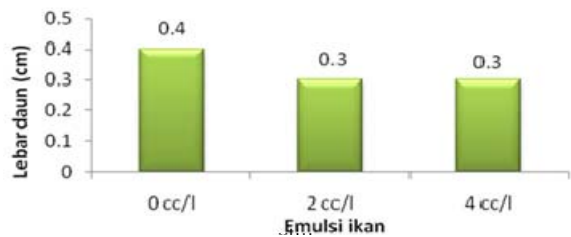
Gambar 35. Pengaruh emulsi ikan terhadap panjang daun anggrek *Ph. pinlong-cinderella* x *V. tricolor*



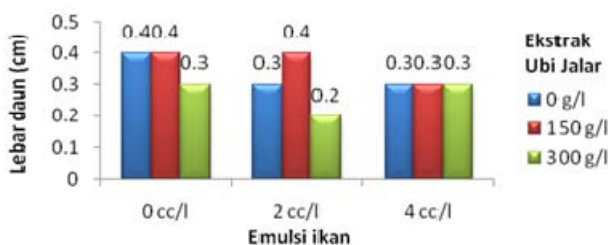
Gambar 36. Purata kombinasi emulsi ikan dan ekstrak ubi jalar terhadap panjang planlet anggrek *Ph. pinlong-cinderella* x *V. tricolor*



Gambar 37. Pengaruh ekstrak ubi jalar terhadap lebar daun anggrek *D. alice-noda* x *D. tomie*



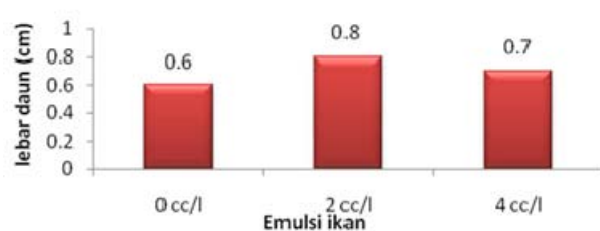
Gambar 38. Pengaruh emulsi ikan terhadap panjang daun anggrek *D. alice-noda* x *D. tomie*



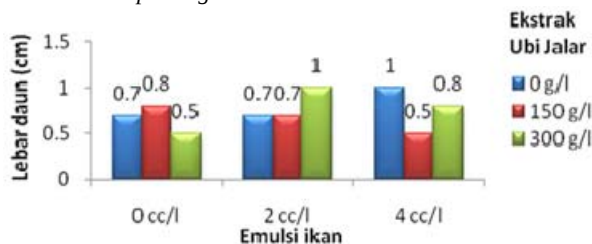
Gambar 39. Purata kombinasi emulsi ikan dan ekstrak ubi jalar terhadap lebar daun planlet anggrek *D. alice-noda* x *D. tomie*



Gambar 40. Pengaruh ekstrak ubi jalar terhadap lebar daun anggrek *Ph. pinlong-cinderella* x *V. tricolor*



Gambar 41. Pengaruh emulsi ikan terhadap lebar daun anggrek *Ph. pinlong-cinderella* x *V. tricolor*



Gambar 42. Purata kombinasi emulsi ikan dan ekstrak ubi jalar terhadap lebar daun anggrek *Ph. pinlong-cinderella* x *V. tricolor*

Penambahan ekstrak ubi jalar 150 g/L mampu membantu sel-sel tanaman merangsang perakaran (Gambar 7). Sementara itu pada konsentrasi ekstrak ubi jalar 300 g/L diduga bahwa konsentrasi tersebut terlalu tinggi sehingga menghambat perakaran, sebab selain mengandung tiamin, ubi jalar juga mengandung karbohidrat. Hal ini sesuai dengan pendapat Widiastoety dan Purbadi (2003) bahwa penggunaan sumber karbohidrat yang tinggi akan menyebabkan tekanan osmotik akibat dari akumulasi karbohidrat. Tekanan osmotik ini akan merangsang akumulasi asam absisat (ABA) di dalam jaringan tanaman yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman.

Hasil analisis ragam panjang akar menunjukkan bahwa pemberian emulsi ikan pada media tidak memberikan pengaruh apapun terhadap panjang akar. Pada Gambar 8, akar terpanjang diperoleh dari media tanpa pemberian emulsi ikan atau pada konsentrasi 0 mL/L. Berdasarkan gambar justru dengan pemberian emulsi ikan, pertumbuhan akar terhambat. Kondisi demikian diduga karena konsentrasi IAA yang terlalu tinggi untuk suatu jenis tanaman tertentu akan mendorong sintesis etilen yang kemudian menghambat pemanjangan akar (Salisbury dan Ross 1995). IAA disintesis dari asam amino triptopan yang terkandung pada emulsi ikan. Penambahan asam amino pada media diduga mampu meningkatkan konsentrasi IAA yang dibentuk oleh tanaman.

Kombinasi ekstrak ubi jalar dan emulsi ikan bagi anggrek *D. alice-noda* x *D. tomie* tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan panjang akar. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 9 dimana panjang akar untuk semua perlakuan hampir sama. Namun purata tertinggi bagi akar terpanjang dihasilkan pada media dengan pemberian ekstrak ubi jalar 150 g/L dan emulsi ikan 4 mL/L.

Ph. pinlong-cinderella x *V. tricolor*

Berdasarkan Gambar 10, perlakuan ekstrak ubi jalar 300 g/L menghasilkan planlet dengan akar terpanjang. Hal ini diduga karena ekstrak ubi jalar mengandung beberapa macam vitamin seperti vitamin B, niacin, vitamin A, riboflavin, dan terutama kandungan tiamin sebanyak 0,1 mg/100 g. Tiamin termasuk vitamin B1 yang berfungsi untuk mempercepat pembelahan sel pada meristem akar (Untari dan Puspitaningtyas 2006).

Pada Gambar 11, perlakuan emulsi ikan 0 mL/L memberikan akar terpanjang dibandingkan perlakuan 2 dan 4 mL/L. Maka dapat diartikan pula bahwa tanpa pemberian emulsi ikan, planlet dapat menghasilkan akar terpanjang. Emulsi ikan mengandung asam amino triptopan yang dapat berubah menjadi IAA melalui proses fisiologis pada tanaman. Dengan demikian maka akan semakin tinggi konsentrasi auksin yang disintesis oleh tanaman. Seperti yang dikatakan Zainal (1994) bahwa konsentrasi IAA yang relatif tinggi pada akar, akan menyebabkan terhambatnya perpanjangan akar.

Berdasarkan pada Gambar 12 diketahui bahwa kombinasi emulsi ikan 0 mL/L dengan ekstrak ubi jalar 150 dan 300 g/L menghasilkan akar terpanjang. Kondisi demikian diduga karena akar pada anggrek ini sudah mampu mensintesis auksin sendiri. Menurut Salisbury dan

Ross (1995), diperkirakan sel akar umumnya mengandung cukup atau hampir auksin untuk memanjang secara normal.

Jumlah akar

Jumlah akar pada tanaman mengindikasikan seberapa luas jangkauan tanaman dalam menyerap nutrisi dan unsur hara. Semakin banyak jumlah akar maka semakin luas jangkauan tanaman tersebut dan semakin banyak hara yang diserap oleh tanaman. Hal ini sering didekati melalui luas permukaan akar dan jumlah unsur hara yang tersedia dalam media, karena kebutuhan tanaman akan unsur hara yang tersedia dalam media perakaran akan saling mengisi (Sitompul dan Guritno 1995). Selain itu, dalam kultur jaringan, jumlah akar menandakan bahwa tanaman eksplan tersebut sehat dan mampu menyerap nutrisi dari media secara optimal.

D. alice-noda x *D. tomie*

Hasil analisis ragam jumlah akar pada anggrek *D. alice-noda* x *D. tomie* menunjukkan bahwa pemberian ekstrak ubi jalar tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan jumlah akar. Berdasarkan Gambar 13 terlihat bahwa untuk setiap konsentrasi ekstrak ubi jalar menghasilkan jumlah akar yang hampir sama jumlahnya, meskipun terdapat kecenderungan jumlah terbanyak dihasilkan pada perlakuan 150 g/L. Sedangkan jumlah akar paling sedikit dihasilkan oleh planlet yang diberi perlakuan ekstrak ubi jalar 300 g/L.

Emulsi ikan mengandung asam amino triptopan yang akan berubah menjadi auksin IAA dengan bantuan berbagai enzim yang dihasilkan oleh tanaman sehingga dapat dikatakan penambahan emulsi ikan berarti memberikan asam amino pada media untuk meningkatkan konsentrasi auksin pada media. Pemberian emulsi ikan diharapkan mampu meningkatkan jumlah akar pada planlet anggrek *D. alice-noda* x *D. tomie*. Namun berdasarkan analisis ragam jumlah akar diketahui bahwa pemberian emulsi ikan tidak berpengaruh terhadap jumlah akar anggrek tersebut. Pada Gambar 14, media tanpa emulsi ikan justru menghasilkan akar terbanyak dan seiring pertambahan konsentrasi emulsi ikan maka jumlah akar semakin sedikit. Kondisi ini, diduga karena auksin yang disintesis oleh planlet sudah mencukupi untuk planlet memproduksi akar.

Meskipun analisis ragam panjang akar menunjukkan bahwa kombinasi antara ekstrak ubi jalar dan emulsi ikan tidak berpengaruh terhadap jumlah akar namun. Berdasarkan Gambar 15, purata jumlah akar terbanyak diperoleh pada media kombinasi emulsi ikan 0 mL/L dengan ekstrak ubi jalar 150 g/L. Sedangkan jumlah akar paling sedikit diperoleh pada perlakuan ekstrak ubi jalar 0 g/L dan emulsi ikan 4 mL/L.

Ph. pinlong-cinderella x *V. tricolor*

Perlakuan ekstrak ubi jalar 300 g/L memberikan jumlah akar terbanyak pada planlet (Gambar 16). Ekstrak ubi jalar mengandung karbohidrat dan tiamin yang berfungsi memacu pertumbuhan akar. Menurut Widyastoeti (2003), gula selain sebagai sumber energi juga sebagai bahan

pembentuk sel-sel baru yang dalam konsentrasi cukup tinggi dapat merangsang perakaran.

Pemberian emulsi ikan 2 mL/L menghasilkan jumlah akar terbanyak (Gambar 17). Sedangkan jumlah akar paling sedikit diperoleh pada perlakuan emulsi ikan 4 mL/L. Menurut Zainal (1994), pemberian konsentrasi IAA yang relatif tinggi pada akar akan menyebabkan terhambatnya perpanjangan akar tetapi meningkatkan jumlah akar. Pada pupuk emulsi ikan terdapat triptopan, salah satu bentuk asam amino. Triptopan selama ini dikenal sebagai bahan dasar pembentuk zat pengatur tumbuh golongan auksin (Anon 2008). Namun pemberian auksin dari emulsi ikan tidak direspon oleh tanaman, justru semakin tinggi konsentrasi emulsi ikan maka jumlah akar semakin sedikit. Hal ini dapat dikarenakan planlet mampu mensintesis auksin, seperti yang dikatakan oleh Salisbury dan Ross (1995) bahwa akar selalu memiliki kemampuan mensintesis auksin dalam jumlah yang cukup bagi pertumbuhannya.

Gambar 18 menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak ubi jalar 300 g/L dan emulsi ikan 2 mL/L memberikan jumlah akar terbanyak. Kombinasi kedua bahan organik pada konsentrasi tersebut dikatakan mampu memberikan hasil yang positif pada jumlah akar dibandingkan dengan konsentrasi dari kombinasi bahan organik yang lain.

Tinggi planlet

Pertumbuhan tanaman terlihat dari semakin tinggi tanaman tersebut ketika diberi nutrisi. Penambahan tinggi eksplan disebabkan oleh dua proses yaitu pembelahan dan pemanjangan sel. Kedua proses ini terjadi pada jaringan meristem, yaitu pada titik tumbuh batang (Heddy 1991). Tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang sering diamati baik sebagai indikator pertumbuhan maupun parameter yang digunakan untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan. Ini didasarkan atas kenyataan bahwa tinggi tanaman merupakan ukuran pertumbuhan yang paling mudah dilihat (Sitompul dan Guritno 1995).

D. alice-noda x *D. tomie*

Berdasarkan analisis ragam tinggi planlet *D. alice-noda* x *D. tomie*, pemberian ekstrak ubi jalar berpengaruh terhadap tinggi planlet. Pada Gambar 19 terlihat bahwa planlet tertinggi dihasilkan pada media dengan pemberian ekstrak ubi jalar 0 dan 150 g/L. Sementara itu planlet terendah dihasilkan pada konsentrasi 300 g/L.

Pada Gambar 19, konsentrasi 0 dan 150 g/L, tinggi planlet tidak berbeda sama sekali. Namun pemberian ekstrak ubi jalar 300 g/L justru menghambat pertumbuhan tinggi tanaman. Hal ini terjadi diduga karena ubi jalar mengandung karbohidrat atau gula namun pemberian dalam jumlah tinggi justru akan menghambat pertumbuhan. Menurut Gandawijaya (1998), konsentrasi sukrosa yang tinggi dalam media kultur dapat menghambat pertumbuhan sel-sel somatik. Hal ini diduga akibat tekanan osmotik yang terlalu tinggi, sehingga menyebabkan kematian sel-sel akibat terjadinya plasmolisis atau pecahnya dinding sel.

Hasil analisis ragam tinggi planlet bagi anggrek *D. alice-noda* x *D. tomie*, pemberian emulsi ikan pada media

tidak memberikan pengaruh yang berbeda untuk pertumbuhan tinggi planlet. Meskipun demikian, terdapat kecenderungan purata tertinggi tinggi planlet pada konsentrasi 2 mL/L (Gambar 20). Emulsi ikan bagi tanaman menyumbangkan tidak hanya asam amino saja namun juga unsur nitrogen, fosfor dan kalium. Emulsi ikan adalah pupuk emulsi yang dihasilkan dari sisa-sisa cairan ikan yang diproses untuk emulsi ikan dan makanan ikan industri. Emulsi ikan memiliki kandungan NPK (Anon 2009). Menurut Luri (2009), kalium berfungsi untuk pemanjangan sel tanaman, memperkuat tubuh tanaman, memperlancar metabolisme dan penyerapan makanan.

Hasil analisis ragam tinggi planlet, kombinasi kedua bahan organik tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi planlet anggrek *D. alice-noda* x *D. tomie*, namun terdapat kecenderungan purata planlet tertinggi dihasilkan pada kombinasi emulsi ikan 2 mL/L dengan ekstrak ubi jalar 150 g/L. Akan tetapi, kondisi ini tidak jauh berbeda pada perlakuan kombinasi emulsi ikan 0 mL/L dengan ekstrak ubi jalar 0 g/L. Hal ini berarti perlakuan kombinasi emulsi ikan dan ekstrak ubi jalar bagi planlet anggrek tersebut tidak berpengaruh apapun terhadap tinggi planlet (Gambar 21).

Ph. pinlong-cinderella x *V. tricolor*

Berdasarkan Gambar 22, planlet tertinggi terdapat pada media dengan konsentrasi 300 g/L. Kandungan karbohidrat pada konsentrasi tersebut mendukung pertumbuhan planlet sebab karbohidrat dapat digunakan untuk proses metabolisme dan biosintesis hormon secara endogen seperti hormon auksin, sitokinin dan giberelin. Auksin dan giberelin dapat bekerja sama dalam proses pemanjangan batang (Widiastoety dan Purbadi 2003).

Berdasarkan Gambar 23, planlet tertinggi dihasilkan pada perlakuan emulsi ikan 0 mL/L atau tanpa pemberian emulsi ikan. Kondisi ini mengindikasikan tanpa bahwa pemberian emulsi ikan lebih baik untuk meningkatkan pertumbuhan tinggi planlet. Pada gambar tersebut terlihat bahwa semakin tinggi pemberian konsentrasi maka semakin pendek planlet yang dihasilkan. Hal ini diduga berkaitan dengan ketersediaan hormon auksin alami dalam tanaman yang sudah mampu bekerja efektif meningkatkan tinggi planlet.

Kombinasi ekstrak ubi jalar 300 g/L dengan emulsi ikan 2 mL/L memberikan hasil berupa planlet tertinggi. Kondisi demikian dapat terjadi karena kondisi fisiologis eksplan yang berbeda sebab eksplan merupakan hasil pembiakan dari biji sehingga mempunyai sifat genotip yang berbeda-beda pula dalam merespon perlakuan yang diberikan. Maka hal ini pun sesuai dengan pernyataan Abe dan Futsuhara (1984) bahwa kemampuan kebanyakan kalus dan diferensiasi organ dikendalikan secara genetik, sehingga masing-masing genotip tanaman akan memberikan respon yang berbeda.

Jumlah daun

Daun pada tanaman merupakan tempat berlangsungnya aktivitas fotosintesis yaitu proses pembentukan karbohidrat dari CO₂ dan H₂O serta cahaya matahari dengan bantuan klorofil yang terdapat pada daun. Oleh karena itu, prose

terbentuknya daun sangat penting bagi keberlangsungan kehidupan tanaman. Sitompul dan Guritno (1995) berpendapat bahwa pengamatan daun sangat diperlukan selain sebagai indikator pertumbuhan juga sebagai penunjang untuk menjelaskan proses pertumbuhan yang terjadi seperti pada pembentukan biomassa tanaman

D. alice-noda x *D. tomie*

Berdasarkan analisis ragam jumlah daun planlet anggrek *D. alice-noda* x *D. tomie* diketahui bahwa perlakuan ekstrak ubi jalar dan emulsi ikan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Meskipun demikian, purata jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan ekstrak ubi jalar 0 g/L. Kondisi demikian dapat dilihat pada Gambar 25.

Sementara itu untuk pemberian emulsi ikan, purata daun terbanyak pun diperoleh pada perlakuan 0 mL/L atau tanpa pemberian emulsi ikan. Hal ini diduga terjadi karena pengaruh sitokinin pada air kelapa yang diberikan secara merata pada setiap perlakuan. Menurut Salisbury dan Ross (1995) fungsi utama sitokinin adalah memacu pembelahan sel. Pada media kultur ini, sitokinin diperoleh dari air kelapa, jadi pertumbuhan daun tidak dipengaruhi oleh emulsi ikan dan ekstrak ubi jalar.

Pada Gambar 25, semakin tinggi konsentrasi ekstrak ubi jalar yang diberikan maka semakin sedikit jumlah daun yang diberikan. Hal ini diduga karena planlet mengalami tekanan osmotik akibat penggunaan karbohidrat yang berasal dari ekstrak ubi jalar terlalu tinggi. Kondisi demikian terjadi pula pada penelitian Widiastoety dan Purbadi (2003) yang menyatakan bahwa penambahan 15,9 g karbohidrat yang berasal dari bubur ubi jalar baik varietas berdaging putih, merah, maupun ungu yang mengandung gula berkisar antara 2,0-6,7 % diduga menyebabkan pertumbuhan jumlah dan luas daun terhambat. Penghambatan tersebut disebabkan oleh pengaruh tekanan osmotik akibat penggunaan sumber karbohidrat dengan konsentrasi yang sangat tinggi.

Hal yang sama terjadi pula pada perlakuan emulsi ikan. Pada Gambar 26 terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi emulsi ikan yang diberikan terjadi kecenderungan semakin sedikit pula jumlah daun yang dihasilkan. Fenomena ini diduga terjadi karena planlet kelebihan unsur kalium, kalium selain diperoleh dari media dasar juga terdapat pada ekstrak ubi jalar dan emulsi ikan. Menurut Anon (2008) pertumbuhan tanaman terhambat, sehingga tanaman mengalami defisiensi.

Analisis ragam jumlah daun menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak ubi jalar dan emulsi ikan tidak berpengaruh terhadap jumlah daun. Meskipun demikian berdasarkan Gambar 27 purata jumlah daun terbanyak terdapat perlakuan ekstrak ubi jalar 0 g/L dan emulsi ikan 0 mL/L sedangkan jumlah daun paling sedikit terdapat pada perlakuan ekstrak ubi jalar 300 g/L dan emulsi ikan 0 mL/L. Hal ini berarti kombinasi kedua bahan organik tersebut memberikan pengaruh negatif terhadap pertambahan jumlah daun planlet anggrek *Dendrobium*.

Ph. pinlong-cinderella x *V. tricolor*

Berbeda halnya dengan planlet anggrek *D. alice-noda* x *D. tomie*, planlet anggrek *Ph. pinlong-cinderella* x *V. tricolor* justru merespon baik penambahan ekstrak ubi jalar dan emulsi ikan bagi pertumbuhan jumlah daun. Purata jumlah daun terbanyak dihasilkan pada perlakuan ekstrak ubi jalar 300 g/L (Gambar 28). Perbedaan tanggapan ini dapat disebabkan oleh perbedaan genetik pada setiap tanaman seperti yang dikatakan Sitompul dan Guritno (1995) apabila bahan tanam yang mempunyai susunan genetik yang berbeda ditanam pada kondisi lingkungan sama maka keragaman tanaman yang muncul dapat dihubungkan dengan perbedaan susunan genetik dengan catatan bahwa faktor lain yang dapat berpengaruh konstan.

Eksrak ubi jalar mengandung karbohidrat yang dapat digunakan untuk proses metabolisme dan biosintesis hormon secara endogen seperti hormon auksin, sitokinin dan giberelin (Widiastoety dan Purbadi 2003). Selain itu karbohidrat merupakan sumber karbon dan energi yang banyak dibutuhkan ketika sel-sel bagian dalam meristem pucuk membelah dan membesar guna penyusunan jaringan baru sebagai pembentuk primordia daun (Sachs (1965).

Sementara itu pada Gambar 29 terlihat bahwa perlakuan emulsi ikan 2 mL/L menghasilkan jumlah daun terbanyak sedangkan jumlah daun paling sedikit dihasilkan pada perlakuan emulsi ikan 0 mL/L. Bagi planlet anggrek ini, ternyata penambahan emulsi ikan pada media memberikan pengaruh yang positif sebab apabila tanpa emulsi ikan, jumlah daun yang dihasilkan sedikit. Kondisi ini berbeda dengan yang dialami oleh planlet *D. alice-noda* x *D. tomie* karena perbedaan genotip pada kedua anggrek tersebut. Menurut Murdaningsih-Haeruman et al. (1999), perbedaan kemampuan regenerasi tidak hanya ditentukan oleh komposisi medium serta zat pengatur tumbuh yang ditambahkan ke dalam medium dan faktor genetik, tetapi juga dipengaruhi oleh interaksi keduanya.

Gambar 30 memperlihatkan purata jumlah daun terbanyak terdapat perlakuan emulsi ikan 2 mL/L dan ubi jalar 300 g/L sedangkan jumlah daun terpendek terdapat pada perlakuan emulsi ikan 4 mL/L dan ubi jalar 0 g/L. . Sementara itu untuk perlakuan emulsi ikan 2 mL/L dan ekstrak ubi jalar 0 g/L jumlah daun berada di angka nol karena pertumbuhan planlet stagnan atau tidak terjadi penambahan jumlah daun. Hal demikian dapat terjadi karena kondisi fisiologis planlet yang berbeda-beda sehingga respon terhadap perlakuan pun berbeda pula

Panjang daun

Pertumbuhan dan perkembangan daun termasuk dalam fase pertumbuhan tanaman sehingga untuk mengetahui pertumbuhan tanaman dapat dilakukan melalui pengukuran daun. Panjang daun merupakan indikasi bahwa planlet tumbuh dan berkembang. Daun yang panjang akan memperluas bidang fotosintesis sehingga hasil fotosintesis semakin banyak untuk memenuhi nutrisi tanaman.

D. alice-noda x *D. tomie*

Hasil analisis ragam panjang daun menunjukkan bahwa pemberian ekstrak ubi jalar dan emulsi ikan pada media tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang daun

planlet. Pada Gambar 31, purata daun terpanjang diperoleh pada perlakuan 0 dan 150 g/L sedangkan daun terpendek dihasilkan pada perlakuan 300 g/L.

Menurut analisis ragam panjang daun, pemberian emulsi ikan pun tidak memberikan pengaruh pada panjang daun. Purata daun terpanjang diperoleh pada perlakuan 0 mL/L sedangkan daun terpendek dihasilkan pada perlakuan 4 mL/L (Gambar 32).

Berdasarkan Gambar 30, daun yang terpanjang terdapat pada planlet dengan perlakuan emulsi ikan 2 mL/L dan ekstrak ubi jalar 150 g/L. Sedangkan daun yang terpendek terdapat pada planlet dengan perlakuan media emulsi ikan 2 mL/L dan ubi jalar 300 g/L. Kombinasi kedua bahan organik tersebut tidak berpengaruh pada panjang daun namun setiap konsentrasi menghasilkan rata-rata yang bervariasi. Hartmann et al. (1990) cit. Sumiarsih dan Priadi (2003) menyatakan bahwa setiap jenis tanaman mempunyai tanggap yang berbeda-beda terhadap jenis dan konsentrasi zat pengatur tumbuh yang diberikan.

Ph. pinlong-cinderella x *V. tricolor*

Panjang daun merupakan salah satu indikasi pertumbuhan tanaman. Daun yang memanjang pada tanaman merupakan hasil dari proses metabolisme dan biosintesis dalam tubuh tanaman sehingga menghasilkan hormon yang menunjang pertumbuhan serta hasil dari penambahan zat pengatur tumbuh pada media tanam.

Gambar 33 menunjukkan bahwa pemberian ekstrak ubi jalar 300 g/L mampu menghasilkan daun terpanjang daripada konsentrasi yang lain. Sedangkan daun terpendek dihasilkan pada konsentrasi ekstrak ubi jalar 0 g/L. Hal ini diduga karena kandungan karbohidrat pada ekstrak ubi jalar yang berfungsi sebagai sumber energi untuk pertumbuhan daun. Karbohidrat memberikan efek positif bagi anggrek ini, seperti yang terjadi pada penelitian Aktar et al. (2008) dimana pada 40 dan 60 hari setelah tanam, daun terpanjang (0.52 and 0.62 cm) terdapat pada interaksi dari Knudson C dan bubur pisang. Hal ini dikarenakan kehadiran karbohidrat dari bubur pisang dengan konsentrasi tinggi. Begitu pula yang disampaikan oleh Wuryan (2008) bahwa hasil penelitian memperlihatkan perlakuan sukrosa 15-20 g/L memberikan hasil yang baik terhadap panjang, lebar dan jumlah daun planlet anggrek Vanda dibandingkan kontrol.

Gambar 34 menunjukkan bahwa pemberian emulsi ikan 0 mL/L memberikan daun terpanjang pada planlet sedangkan daun terpendek dihasilkan pada perlakuan 4 mL/L. Terdapat kecenderungan bahwa semakin tinggi konsentrasi emulsi ikan yang diberikan pada media maka semakin negatif efek yang ditimbulkan yaitu berupa penurunan panjang daun planlet.

Berdasarkan pada Gambar 35 purata daun terpanjang dihasilkan pada perlakuan emulsi ikan 2 mL/L dan ubi jalar 300 g/L sedangkan purata daun terpendek dihasilkan oleh perlakuan emulsi ikan 2 mL/L dan ubi jalar 0 g/L. Hal ini diduga karena faktor fisiologis dan sifat genotip planlet yang berbeda sehingga respon terhadap zat pengatur tumbuh yang diberikan berbeda-beda. Hal serupa terjadi pada perlakuan kombinasi (Gambar 36).

Lebar daun

Daun memegang peran penting pada tanaman yaitu sebagai tempat fotosintesis.. Fotosintesis merupakan kegiatan produksi makanan di daun atas bantuan klorofil dan cahaya matahari. Lebar daun menjadi indikator pertumbuhan tanaman dan menunjukkan luasnya bidang tempat fotosintesis

D. alice-noda x D. tomie

Analisis ragam lebar daun menunjukkan bahwa pemberian ekstrak ubi jalar, emulsi ikan dan kombinasi dari kedua bahan tersebut tidak berpengaruh terhadap lebar daun planlet anggrek. Pada Gambar 37 ekstrak ubi jalar menghasilkan lebar daun yang hampir sama untuk setiap konsentrasi.

Berdasarkan pada Gambar 37 terlihat bahwa daun terlebar diperoleh pada perlakuan ekstrak ubi jalar 150 g/L sedangkan daun yang tersempit diperoleh pada perlakuan 0 g/L dan 300 g/L. Ekstrak ubi jalar memberikan sumbangan karbohidrat sebagai sumber energi untuk pertumbuhan daun planlet. Ubi jalar merupakan sumber karbohidrat dan sumber kalori yang cukup tinggi. Oleh karena itu, sangat baik digunakan untuk mendukung pertumbuhan planlet, namun penggunaan karbohidrat dalam konsentrasi yang tinggi (300 g/L) dapat menghambat pertumbuhan daun sebab dapat menimbulkan tekanan osmotik. Seperti yang dikemukakan oleh Widiastoety dan Purbadi (2003) bahwa secara visual tanaman yang mengalami tekanan karena pengaruh osmotik berupa penghambatan pertumbuhan ukuran daun.

Penggunaan emulsi ikan tidak memberikan pengaruh yang positif bagi pertumbuhan lebar daun (Gambar 38). Pada Gambar 38, daun terlebar diperoleh pada perlakuan 0 mL/L sedangkan daun tersempit diperoleh pada perlakuan 2 dan 4 mL/L. Lebar daun yang dihasilkan tidak jauh berbeda untuk setiap konsentrasi. Hal ini berarti bahwa pemberian emulsi ikan tidak berpengaruh terhadap lebar daun.

Berdasarkan hasil analisis ragam, perlakuan kombinasi ekstrak ubi jalar dan emulsi ikan tidak berpengaruh terhadap lebar daun. Setiap perlakuan menghasilkan lebar daun yang hampir sama (Gambar 39). Daun terlebar dihasilkan pada perlakuan ekstrak ubi jalar 0 g/L dengan emulsi ikan 0 mL/L, ekstrak ubi jalar 150 g/L dengan emulsi ikan 0 mL/L dan ekstrak ubi jalar 150 g/L dengan emulsi ikan 2 mL/L, sedangkan daun tersempit dihasilkan pada perlakuan ekstrak ubi jalar 300 g/L dengan emulsi ikan 4 mL/L

Ph. pinlong-cinderella x V. tricolor

Ekstrak ubi jalar 0 g/L memberikan daun terlebar pada planlet sedangkan daun tersempit dihasilkan pada ekstrak ubi jalar 150 g/L (Gambar 40). Sementara itu emulsi ikan 2 mL/L menghasilkan daun terlebar sedangkan 0 dan 4 mL/L menghasilkan daun tersempit (Gambar 41).

Ekstrak ubi jalar selain mengandung karbohidrat yang dapat dipergunakan sebagai sumber energi untuk pertumbuhan juga mengandung phosphor (Anon 2005). Phospor berfungsi dalam pertumbuhan daun. Schultheis and Dufault (1994), mengatakan bahwa penambahan unsur

N dan P dalam media pada tanaman semangka dapat meningkatkan pertumbuhan luas dan jumlah daun. Pada Gambar 40 tanpa pemberian ekstrak ubi jalar, planlet ternyata dapat menghasilkan daun terlebar. Kondisi demikian dapat terjadi karena terjadi penggunaan karbohidrat dalam konsentrasi tinggi dapat menimbulkan tekanan osmotik sehingga menghambat pertumbuhan daun.

Pemberian emulsi ikan menghasilkan daun terlebar pada perlakuan 2 mL/L. Hal ini diduga karena planlet menyerap dengan baik nutrisi yang terdapat pada emulsi ikan dan dipergunakan untuk pertumbuhan lebar daun. Seperti halnya pada ekstrak ubi jalar, emulsi ikan juga mengandung unsur N P K yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pertumbuhan luas daun.

Berdasarkan Gambar 42 diketahui bahwa lebar daun planlet pada setiap perlakuan mempunyai purata yang hampir sama. Purata daun terlebar terdapat pada perlakuan emulsi ikan 2 mL/L dan ubi jalar 150 g/L serta emulsi ikan 4 mL/L dan ubi jalar 0 g/L sedangkan rata-rata daun terkecil terdapat pada perlakuan emulsi ikan 0 mL/L dan ubi jalar 300 g/L serta emulsi ikan 4 mL/L dan ubi jalar 150 g/L. Kondisi demikian dapat terjadi karena keadaan fisiologis tumbuhan akan memberikan respon yang berbeda-beda.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diperoleh berdasarkan penelitian ini adalah sebagai berikut: Pemberian ekstrak ubi jalar pada konsentrasi 150 g/L efektif mempercepat saat muncul akar baik pada anggrek *D. alice-noda x D. tomie* maupun anggrek *Ph. pinlong-cinderella x V. tricolor*. Pemberian emulsi ikan 2 mL/L menghasilkan akar terbanyak, daun terbanyak dan daun terlebar pada anggrek *Ph. pinlong-cinderella x V. tricolor* sedangkan bagi anggrek *D. alice-noda x D. tomie* efektif memacu tinggi planlet

DAFTAR PUSTAKA

- Abe T, Futsuhara Y. 1984. Varietal difference of plant regeneration from root callus tissues in rice. Japan J Breed 34: 147-155.
- Aktar, Nasiruddin KM, Hossain K. 2008. Effects of diferent media and organic additives interacion on in vitro regeneration of *Dendrobium* Orchid. J Agric Ruval Dev 6 (1&2): 69-74
- Anon. 2009. Fish Emulsion. <http://organicgardening.about.com>
- Anon. 2005. Tanaman Penghasil Pati. <http://www.iptek.net>
- Anon. 2008. Pemupukan dan Penyiraman. <http://adeniumspesies.com>
- Bety YA. 2004. Karakter Kegenjahan Beberapa Populasi F1 Anggrek Vanda. Prosiding Seminar Nasional Florikultura, Bogor, 4-5 Agustus 2004.
- Dewi I R. 2007. Rhizobacteria Pendukung Pertumbuhan Tanaman. Makalah. Fakultas Pertanian Universitas PadJadJaran. Jatinangor
- Gandawijaya D. 1998. Pengaruh sukrosa dan glutamine pada kultur anter *Solanum*. J Ilmiah Biologi 4: 98-102.
- Haryanto B, Marwoto B, Sutater T. 1998. Media kultur in vitro untuk konservasi klon-klon Harapan Krisan. J Hortikultura 8(2): 1060-1067
- Heddy S. 1991. Hormon Tumbuhan. Rajawali, Jakarta
- Luri S. 2009. Faktor-Faktor Penentu Keberhasilan Kultur Jaringan. www.belaJarkulturJaringan.com
- Murdaningsih Haeruman K, Qosim WA, Hadayati W, Darliah. 1999. Laporan hasil penelitian Pengaruh Kombinasi Auksin dan Sitokinin terhadap Multiplikasi in vitro Satu Kultivar Lili. Lembaga Penelitian

- Universitas Padjajajan Bandung dan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Bagian Proyek Pengkajian Teknologi Pertanian Partisipatif Pusat, Jakarta.
- Purwanto A; E Ambarwati, F Setyaningsih. 2005. Kekerabatan antar anggrek spesies berdasarkan sifat morfologi tanaman dan bunga. *J Ilmu Pertanian* 12 (1): 1-11
- Sachs RM. 1965. Stem elongation. *Ann Rev Pl Physiol* 16: 73-96.
- Salisbury FB, Ross CW. 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid 3. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Schultheis JR, Dufault RJ. 1994. Watermelon seedling growth, fruit yield, and quality following pretransplant nutritional conditioning. *HortScience* 29: 1264-1268.
- Sitompul SM, Guritno B. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. UGM Press. Yogyakarta.
- Sumiarsih N, Priadi D. 2003. Pertumbuhan stek cabang sungkai (*Peronema canescens* Jack) pada berbagai Konsentrasi zat pengatur tumbuh (GA3) dalam media cair. *Jurnal Natur Indonesia* 6 (1): 53-56.
- Tanaka R, Kamaemoto H. 1961. Meiotic chromosome behavior in some intergeneric: Hybrids of the Vanda alliance. *Am J Bot* 48: 573-583.
- Untari R, Puspitaningtyas D. 2006. Pengaruh bahan organik dan NAA terhadap pertumbuhan anggrek hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl.) dalam kultur in vitro. *Biodiversitas* 7 (3): 344-348.
- Widiastoety D, Purbadi. 2003. Pengaruh bubur ubi kayu dan ubi jalar terhadap pertumbuhan plantlet anggrek *Dendrobium*. *J Hort* 13(1): 1-6.
- Widoastoety D. 2003. Menghasilkan Anggrek Silangan. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Wuryan. 2008. Pengaruh Sukrosa Terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek Vanda. www.papandiz.co.cc.htm
- Yusnida, Syafi'i W, Sutrisna. 2006. Pengaruh pemberian giberelin (GA3) dan air kelapa terhadap perkecambahan bahan biji anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis* BL) secara in vitro. *J Biogenesis Vol* 2(2): 41-46
- Zainal A. 1994. Dasar-dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh. Angkasa. Bandung.
- Zulkarnain. 2009. Kultur Jaringan Tanaman Solusi Perbanyak Tanaman Budidaya. Bumi Aksara. Jakarta.