

Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh dan Bahan Organik terhadap Pertumbuhan Anggrek Tebu *Grammatophyllum speciosum* Blume Secara Kultur Jaringan

The Effect of Plant Growth Regulator and Organic Matters to the Growth of *Grammatophyllum speciosum* Blume by Tissue Culture

ELLOK DWI SULICHANTINI¹, ELIYANI²,
AGUSTY SAPUTRA³, ALVERA PRIHATINI DEWI NAZARI⁴, SUSYLOWATI⁵

¹ Laboratorium Kultur Jaringan, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Jalan Pasir Belengkong Kampus Gunung Kelua, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia. Tel: +62-541-749161, Fax: +62-541-738341

^(2,3,4,5) Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Jalan Pasir Belengkong Kampus Gunung Kelua, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia. Tel: +62-541-749161, Fax: +62-541-738341

Email: ¹ellokds@gmail.com

Manuscript received: 21 Oktober 2020 Revision accepted: 15 Maret 2021

Abstrak. *Grammatophyllum speciosum* Blume atau anggrek tebu merupakan salah satu spesies anggrek yang terancam kepunahan sehingga perlu dilestarikan. Perbanyakkan generatif secara konvensional mengalami kendala karena tidak terdapat endosperm sehingga perlu dilakukan perbanyakkan secara kultur jaringan. Keberhasilan perbanyakkan secara kultur jaringan sangat dipengaruhi komposisi media dasar yang digunakan, terutama dipengaruhi oleh jenis dan konsentrasi zat pengatur tumbuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh, jenis zat pengatur tumbuh dan penambahan ekstrak pisang ambon terhadap pertumbuhan anggrek tebu secara kultur jaringan. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari enam perlakuan, kombinasi antara zat pengatur tumbuh Benzyl Amino Purine atau Kinetin dengan atau tanpa naphthalene acetic acid dan ekstrak pisang ambon. Masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Data dianalisis menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test dengan taraf 5 %.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan komposisi media yang disebabkan perbedaan penambahan zat pengatur tumbuh dan ekstrak pisang ambon menyebabkan perbedaan tinggi kultur, jumlah, daun, jumlah tunas dan jumlah akar yang signifikan. Media dasar Vacin and Went sesuai untuk meregenerasikan anggrek tebu. Jenis zat pengatur tumbuh yang berbeda mempengaruhi respon morfogenesis yang berbeda pula. Zat pengatur tumbuh yang baik digunakan pada tahap awal pertumbuhan kultur adalah 3,00 mg.L⁻¹ Kinetin + 0,50 mgL⁻¹ naphthalene acetic acid karena komposisi tersebut menghasilkan pertambahan tinggi dan jumlah daun yang tertinggi, sedangkan tahap multiplikasi tunas menggunakan 3,00 mg.L⁻¹ Benzyl Amino Purine + 0,50 mgL⁻¹ naphthalene acetic acid. Ekstrak pisang ambon 100 gL⁻¹ dapat digunakan untuk induksi pertumbuhan tinggi dan induksi akar kultur anggrek tebu, tanpa atau dengan zat pengatur tumbuh.

Kata kunci : *Grammatophyllum speciosum*, kultur jaringan, zat pengatur tumbuh

Abstract. *Grammatophyllum speciosum* Blume or sugarcane orchid is a species of orchid that is threatened with extinction, so it needs to be preserved. Conventional generative propagation has problems because there is no endosperm so that it needs to be propagated by tissue culture. The success of multiplication by tissue culture is influenced by the composition of the base media used, mainly influenced by the type and concentration of growth regulators. This study aims to determine the effect, types of growth regulators and the addition of Ambon banana extract on the growth of sugarcane orchids by tissue culture. The study used a completely randomized design consisting of six treatments, a combination of growth regulators Benzyl Amino Purine or Kinetin with or without naphthalene acetic acid and Ambon banana extract. Each treatment was repeated three times. The data were analyzed using variance and continued with the Duncan Multiple Range Test with a level of 5%.

The results showed that differences in media composition due to differences in the addition of growth regulators and Ambon banana extract caused significant differences in culture height, number of leaves, number of shoots, and number of roots. The basic medium of Vacin and Went was suitable for regenerating sugarcane orchids. Different types of growth regulators affect different morphogenetic responses. In the initial stage of culture growth, it was recommended to use 3 mg. L⁻¹ Kinetin + 0.50 mgL⁻¹ naphthalene acetic acid because this composition produces high growth and the highest number of leaves, while in the multiplication stage of shoots, it was recommended to use 3 mg. L⁻¹ Benzyl Amino Purine + 0.50 mgL⁻¹ naphthalene acetic acid. 100 gL⁻¹ Ambon banana extract can be used to induce height growth and root induction of sugarcane orchid culture, without or with growth regulators.

Key words: *Grammatophyllum speciosum* Blume, Orchid, BAP, NAA, Kinetin, Banana, and Tissue Culture

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi, diantaranya adalah keanekaragaman jenis anggrek. Anggrek merupakan tanaman hias yang mempunyai potensi untuk dikembangkan karena bernilai ekonomi dengan berbagai ragam bentuk, warna, ukuran dan aroma yang khas serta kualitas bunga yang tahan lama (Nurcahyani, at al., 2017). Anggrek memiliki 25.000 spesies dan 800 genera di dunia (Fauziah, at al., 2014). Diperkirakan setengah dari spesies ini terdapat di Papua, sedangkan 2.000 spesies lainnya terdapat di Kalimantan khususnya di Kalimantan Timur dan sisanya tersebar di pulau-pulau lain di Indonesia (Lubis, 2010).

Keberadaan Anggrek untuk saat ini menjadi masalah penting dikarenakan beberapa spesies ini terancam punah, salah satu anggrek yang hampir punah adalah dari genus *Grammatophyllum*. Hal ini dapat terjadi karena adanya perubahan atau rusaknya habitat tumbuh akibat penebangan dan konversi lahan sehingga menjadi ancaman terhadap kelestarian anggrek (Untari dan Puspitaningtyas 2006). Anggrek tebu ini merupakan anggrek terbesar dan paling berat di antara jenis-jenis anggrek lainnya. Keunikan dan langkanya tanaman anggrek terbesar dan terberat ini membuat anggrek tebu menjadi salah satu anggrek yang dilindungi di Indonesia berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1999 mengenai Jenis-jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi (Anonim, 1999).

Kelangkaan anggrek tebu dapat diatasi dengan perbanyakan secara generatif dan vegetatif. Perbanyakan generatif anggrek secara teknis terkendala dimana biji anggrek tidak memiliki endosperm atau tidak memiliki cadangan makanan sehingga diperlukan metode perbanyakan secara teknik kultur jaringan (Iswanto, 2001). Upaya untuk menyelamatkan anggrek tebu dengan teknik kultur jaringan dipilih karena teknik ini memiliki keunggulan beberapa hal khusus, yaitu tidak memerlukan tempat yang luas, dapat digunakan untuk memperbanyak tanaman yang sulit atau lambat diperbanyak secara konvensional, dapat dilakukan sepanjang tahun/ tidak mengenal musim, bibit yang dihasilkan lebih sehat dan seragam, perbanyakan tanaman relatif cepat, stok tanaman dapat disimpan dalam waktu yang lama (Rahayu, 2016).

Keberhasilan kultur jaringan ditentukan kondisi aseptik dan media tanam yang digunakan. Media tanam yang biasa digunakan dalam kultur jaringan anggrek adalah media *Murashige and Skoog* (MS) dan *Vacin and Went* (VW). Media harus berisi semua zat yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan suatu eksplan. Media kultur jaringan terdiri dari unsur hara makro, hara mikro, vitamin, mineral, asam amino, gula, zat pengatur tumbuh (George dan Sherrington. 1984; George dan De Klerk, 2008; Gunawan, 1992; Sulichantini, 2016; Sulichantini, at al., 2020^a; Sulichantini, et al., 2020^b, Yusnita, 2003; Yusnita dan Handayani, 2011). Beberapa macam bahan organik seperti air kelapa, tomat, papaya, pisang, peptone, dan ragi dapat ditambahkan ke dalam media dasar untuk memperkaya media dengan unsur hara. Berbagai jenis bahan organik yang ditambahkan ke dalam media kultur dapat aditif meningkatkan perkecambahan dan pertumbuhan beberapa anggrek secara in vitro (Aktar, et al., 2008; David et al., 2015; Dwiyani, et al., 2015; Hapsoro, et al., 2018; Gnasekaran et al., 2012; Kaur dan Bhutani, 2012; Molnar, et.al, 2011; Murdad, et al., 2010; Muthukrishnan et al., 2013; Parthibhan, et al., 2015; Winarto, et al., 2011). Menurut Utami, et al., (2017), media dasar VW ditambah peptone 2 %, cocok untuk mengecambahkan biji anggrek *Dendrobium lasianthera*. Media VW dengan Air kelapa 15% baik untuk pertumbuhan tunas dan akar tunas dan akar. Hormon tumbuh auksin dan giberelin terkandung dalam buah pisang (Arditti dan Ernts, 1992). Jenis pisang yang sering ditambahkan ke dalam media kultur jaringan adalah pisang ambon, namun jenis-jenis pisang yang lain juga dapat ditambahkan.

Penambahan bahan organik ke dalam media kultur jaringan banyak dilakukan karena umumnya mengandung sumber vitamin, mineral, asam amino, karbohidrat, dan zat pengatur tumbuh yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan pembentukan organ tanaman (George dan De Klerk, 2008). Pisang merupakan contoh bahan organik yang ditambahkan dalam media. Kandungan yang terdapat dalam pisang dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman (Afriani, 2006). Pada umumnya jenis pisang yang sering digunakan dalam bahan tambahan media kultur jaringan yaitu jenis pisang ambon. Pemberian ekstrak

pisang ambon memberikan hasil yang terbaik terhadap pertumbuhan tinggi plantlet, jumlah dan luas daun anggrek *Dendrobium* (Widiastoety dan Purbadi, 2003).

Keberhasilan kultur jaringan juga di tentukan oleh pemberian zat pengatur tumbuh. Penggunaan zat pengatur tumbuh di dalam kultur jaringan tergantung pada arah pertumbuhan jaringan tanaman yang diinginkan (Lestari, 2011). Ada dua zat pengatur tumbuh yang sering digunakan yaitu auksin dan sitokinin. Zat pengatur tumbuh jenis auksin dapat meningkatkan sintesa protein dengan adanya kenaikan sintesa protein, maka dapat digunakan sebagai sumber tenaga dalam pertumbuhan. Salah satu jenis auksin yang sering digunakan yaitu naphthalene acetic acid (NAA) sedangkan kinetin (*6-furfury amino purine*) dan Benzyl Amino Purine (BAP) tergolong zat pengatur tumbuh dalam kelompok sitokinin. Sitokinin berfungsi untuk pengaturan pembelahan sel dan morfogenesis. Dalam pertumbuhan jaringan, sitokinin dan auksin jika diberikan secara bersamaan dapat memberikan pengaruh interaksi terhadap deferensiasi jaringan (Sriyanti dan Wijayani, 1994).

BAHAN DAN METODE

Waktu Dan Tempat

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Desember 2019 sampai April 2020, bertempat di Laboratorium Kultur Jaringan, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman.

Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah *autoklaf*, *laminar air flow cabinet*, timbangan analitik, kompor gas, *hot plate*, botol kultur, cawan petri, pipet, gelas ukur berbagai ukuran, pengaduk gelas, bunsen, pinset, skalpel, gunting, hand spayer, rak kultur, jas lab, alat tulis dan penggaris.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah pucuk anggrek tebu hasil kultur *in vitro* (Gambar 1a), media Vacin and Went (VW), gula, agar-agar, zat pengatur tumbuh BAP, Kinetin, NAA, ekstrak pisang ambon, desinfektan (Alkohol 70% dan 95%, serta aquades steril), *tissue*, spiritus, karet gelang, plastik dan *plastic wrap*.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari enam perlakuan dengan tiga ulangan, yaitu : $k_1 = \text{VW (kontrol)}$, $k_2 = \text{VW} + \text{ekstrak pisang ambon } 100 \text{ gr L}^{-1}$, $k_3 = \text{VW} + \text{BAP } 3,00 \text{ mg L}^{-1} + \text{NAA } 0,50 \text{ mg L}^{-1}$, $k_4 = \text{VW} + \text{Kinetin } 3,00 \text{ mg L}^{-1} + \text{NAA } 0,50 \text{ mg L}^{-1}$, $k_5 = \text{VW} + \text{BAP } 3,00 \text{ mg L}^{-1} + \text{NAA } 0,50 \text{ mg L}^{-1} + \text{ekstrak pisang ambon } 100 \text{ gr L}^{-1}$, $k_6 = \text{VW} + \text{Kinetin } 3,00 \text{ mg L}^{-1} + \text{NAA } 0,50 \text{ mg L}^{-1} + \text{ekstrak pisang ambon } 100 \text{ gr L}^{-1}$. Data dianalisis menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan Multiple Range Test) dengan taraf 5 %.

Prosedur Penelitian

Media tanam menggunakan media dasar VW, ditambah zat pengatur tumbuh atau ekstrak pisang sesuai perlakuan, agar 8 g.L^{-1} dan gula 30 g L^{-1} . Derajat keasaman diatur sekitar 5.8.

Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati yaitu Pertambahan tinggi tanaman. Pertambahan jumlah daun, pertambahan jumlah tunas dan pertambahan jumlah akar pada kultur umur 12 MSI.

HASIL DAN DISKUSI

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan komposisi media yang digunakan berpengaruh sangat nyata terhadap pertambahan tinggi dan jumlah akar sedangkan berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun dan jumlah tunas kultur anggrek tebu umur 12 MSI

Tabel 1. Pertumbuhan Kultur Anggrek Tebu pada Umur 12 Minggu Setelah Inokulasi pada Beberapa Perlakuan Media Tanam

Perlakuan	Pertambahan tinggi tanaman (cm)	Pertambahan jumlah daun (helai)	Pertambahan jumlah akar (akar)	Pertambahan jumlah tunas (tunas)
k ₁	1,17 a	1,67 a	1,00 b	1,00 a
k ₂	2,13 b	1,67 a	2,00 c	1,00 a
k ₃	1,10 a	2,33 ab	0,00 a	1,67 b
k ₄	0,27 a	0,67 a	1,33 bc	0,33 a
k ₅	0,70 a	2,67 a	2,00 c	1,67 b

k ₆	3,27 c	3,33 b	2,67 c	1,00 a
Uji anova	**	tn	**	tn

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%

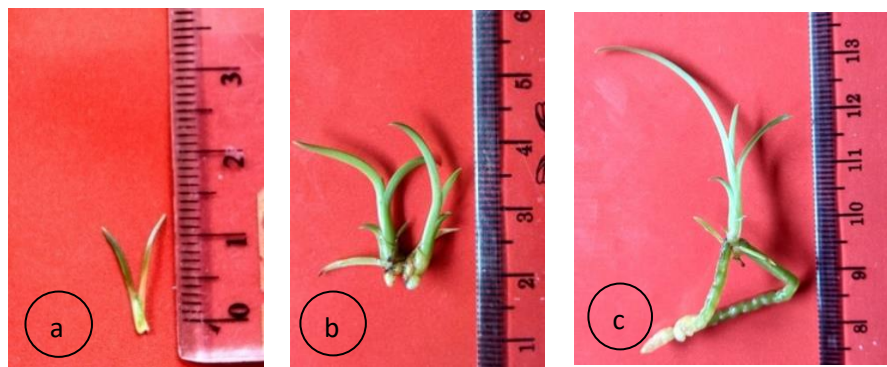
Pertambahan Tinggi tanaman (cm)

Media dasar Vacin and Went sesuai untuk kultur jaringan anggrek tebu. Komposisi media yang digunakan berpengaruh sangat nyata terhadap pertambahan tinggi kultur anggrek tebu umur 12 MSI. Terdapat dua perlakuan yang menunjukkan nilai pertambahan tinggi tanaman yang signifikan dengan kontrol yaitu k₂ (VW + ekstrak pisang 100 gL⁻¹) dan k₆ (VW + Kinetin 3,00 mgL⁻¹ + NAA 0,50 mgL⁻¹ + ekstrak pisang 100 gL⁻¹) (Tabel 1). Penambahan ekstrak pisang ambon 100 gL⁻¹ menghasilkan pertambahan tinggi yang signifikan dengan kontrol, menunjukkan bahwa ekstrak pisang ambon memberikan vitamin, mineral, karbohidrat dan zat pengatur tumbuh yang baik untuk menginduksi pertambahan tinggi kultur. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Nuryadin, et al., (2020), yang menggunakan media dasar VW ditambah berbagai konsentrasi ekstrak pisang (10, 20, 30, 40, 50 gL⁻¹) untuk menginduksi pertumbuhan embrio anggrek *Phalaenopsis amabilis*, hasilnya memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan embrio anggrek dan perlakuan ekstrak pisang dengan konsentrasi 20 gL⁻¹ merupakan konsentrasi terbaik memperoleh waktu tercepat dalam fase pertumbuhan embrio anggrek *Phalaenopsis amabilis*. Menurut Untari dan Puspitaningtyas, (2006), ekstrak pisang dapat meningkatkan jumlah tunas anggrek hitam (Beberapa macam bahan organik yang dapat ditambahkan pada media dasar antara lain ekstrak pisang, bubur kentang, juice tomat, juice papaya, dengan tujuan untuk menambah vitamin, mineral, karbohidrat dan zat pengatur tumbuh. Penambahan bubur pisang, bubur kentang dan zat nabati lainnya memiliki kandungan karbohidrat tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan dan diferensiasi sel pada tanaman (Djajanegara, 2010).

Menurut Widiastoety dan Bahar, (1995), ekstrak pisang ambon yang ditambahkan pada medium kultur jaringan dapat merangsang pembelahan sel dan mendorong diferensiasi sel. Karbohidrat yang terdapat pada pisang ambon terutama digunakan pada fase vegetatif dimana sebagian besar karbohidrat untuk pembelahan sel dan diferensiasi sel (Widiastoety dan Bahar, 1995). Beberapa literatur menyatakan bahwa nutrisi yang terkandung pada pisang tergantung dari jenisnya. Komposisi nutrisi yang terkandung dalam 100 g pisang matang adalah 90 kalori; 70 g air, 0,3 g lemak, 27 g karbohidrat, 1,2 g protein dan 0,5 g serat. Mineral esensial dalam 100 g pisang; magnesium 30-35 mg, kalium 385-500 mg, fosfor 22-30 mg, kalsium 3-8 mg, besi 0,42-0,6 mg dan zinc 0.18 mg; vitamin C 10- 20 mg, riboflavin 0,04-0,07 mg, thiamine 0,04-0,08 mg, panthotenin acid 0,26 mg dan pyridoxine 0.51 mg (Anyasi, et al., 2013; Espino, et al., 1992; Heyne, 1987; Onwuka, et al., 2015; Simmonds, 1959; Zomo, et al., 2014). Nutrisi dalam 100 g pisang ambon adalah karbohidrat 24,33 g, protein 1,92 g, gula 15,91 g, vitamin C 19,10 mg, Potassium 275 mg, Energi 105,27 kalori (Hapsari dan Lestari, 2016).

Penambahan kinetin + NAA + pisang pada perlakuan k₆, memberikan hasil tinggi tanaman tertinggi. Hal ini disebabkan sinergi antara kinetin, NAA, dan Pisang yang baik untuk melakukan pembelahan sel. Sitokinin berperan dalam pembelahan sel dan morfogenesis, sedangkan auksin berperan dalam mengatur pertumbuhan dan pemanjangan sel (Maryani dan Zamroni, 2005). Pemanjangan sel, pembelahan sel, morfogenesis dan pengaturan pertumbuhan sangat penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa adanya hormon sitokinin dan auksin dalam konsentrasi tertentu mampu meningkatkan pertambahan tinggi tanaman. Selain itu adanya penambahan bahan organik pisang ambon ke dalam media diduga dapat memenuhi kekurangan-kekurangan unsur hara yang terkandung di dalam media.

Perlakuan k₃, k₄, k₅ tidak berbeda nyata dengan kontrol kemungkinan disebabkan oleh pertumbuhan anggrek yang sangat lambat dan waktu penelitian yang terlalu pendek, sehingga respon penambahan kinetin, BAP belum memberikan hasil yang signifikan, respon pemberian zat pengatur tumbuh pada tanaman yang lambat pertumbuhannya akan terlihat lebih jelas apabila waktu pengamatan lebih lama.



Gambar 1. Penampilan eksplan dan pertumbuhan kultur umur 12 minggu setelah inokulasi, Eksplan (a), k_5 (VW + BAP $3,00 \text{ mgL}^{-1}$ + NAA $0,50 \text{ mgL}^{-1}$ + ekstrak pisang 100 gL^{-1}) (b), dan k_6 (VW + Kinetin $3,00 \text{ mgL}^{-1}$ + NAA $0,50 \text{ mgL}^{-1}$ + ekstrak pisang 100 gL^{-1}) (c).

Pertambahan Jumlah Daun (Helai)

Jumlah daun yang terbentuk pada setiap eksplan yang ditanam dikendalikan oleh keseimbangan dan interaksi antara zat pengatur tumbuh baik yang terkandung dalam eksplan itu sendiri (endogen) maupun yang diserap dari media (eksogen). Perlakuan yang menunjukkan nilai pertambahan jumlah daun yang signifikan dengan perlakuan kontrol yaitu perlakuan k_6 (VW + Kinetin $3,00 \text{ mgL}^{-1}$ + NAA $0,50 \text{ mgL}^{-1}$ + ekstrak pisang 100 gL^{-1}), (Tabel 1 dan Gambar 1a). Hasil penelitian ini sejalan dengan Vyas, et al. (2009), yang menambahkan ekstrak pisang sebanyak 10% (v/v) dan Islam et al, (2015), yg melakukan pengujian beberapa konsentrasi ekstrak pisang pada kultur protocorm like bodies *Dendrobium sp* yaitu 12.5, 25, 50, 100, and 200 ml L^{-1} , hasil terbaik didapat pada konsentrasi 100 mL^{-1} . Parthibhan, et al., (2015), mencoba berbagai konsentrasi pisang (1%, 3%, 5%, 7%, 10%), hasil terbaik diperoleh pada penambahan bubur pisang sebanyak 3% pada kultur protocorm *Dendrobium Aqueum* Lindley. Menurut, Widiastoety dan Purbadi, (2003) memberikan hasil terbaik pada tinggi planlet, jumlah dan luas daun anggrek *Dendrobium*.

Bahan organik yang ditambahkan dalam media kultur yang berfungsi sebagai suplemen untuk memperkaya media dasar yang digunakan sehingga memberikan pertumbuhan eksplan yang lebih baik. . Bersama-sama dengan auksin, sitokinin merangsang pembelahan sel dan mempengaruhi jalur diferensiasi. Dengan penambahan ZPT dapat mempengaruhi metabolisme RNA yang berperan dalam sintesis protein melalui proses transkripsi molekul RNA. Kenaikan sintesis protein sebagai sumber tenaga yang digunakan untuk pertumbuhan (Campbell, 2002). Dalam pertumbuhan jaringan, sitokinin dan auksin jika diberikan secara bersamaan dapat memberikan pengaruh interaksi terhadap diferensiasi jaringan (George dan Sherrington, 1984; Gunawan, 1992; Wattimena, et al., 1992; Sriyanti dan Wijayani, 1994). Terlihat pada perlakuan k_3 tidak berbeda nyata dengan k_6 sehingga diduga ada kecenderungan penambahan BAP + NAA (k_3) juga mampu meningkatkan jumlah daun dengan baik karena tidak signifikan dengan penambahan kinetin + NAA + ekstrak pisang (k_6), meskipun demikian pertambahan jumlah daun pada perlakuan k_3 belum signifikan dengan perlakuan k_0 , k_2 , k_4 , k_5 , pada kultur umur 14 minggu setelah tanam.

Pertambahan Jumlah akar

Terdapat tiga perlakuan yang menunjukkan nilai pertambahan jumlah akar berbeda nyata dengan perlakuan k_1 (kontrol) yaitu k_2 (VW + ekstrak pisang 100 grL^{-1}), k_5 (VW + BAP $3,00 \text{ mg L}^{-1}$ + NAA $0,50 \text{ mg L}^{-1}$ + ekstrak pisang 100 gr L^{-1}) dan k_6 (VW + Kinetin $3,00 \text{ mgL}^{-1}$ + NAA $0,50 \text{ mgL}^{-1}$ + ekstrak pisang 100 gL^{-1}). Ekstrak pisang ambon mampu menginduksi pertumbuhan akar yg signifikan dibanding kontrol namun tidak signifikan dibanding k_5 dan k_6 , berdasarkan hal tersebut maka penambahan ekstrak pisang dapat digunakan sebagai bahan substitusi hormone untuk induksi akar pada kultur anggrek tebu. Secara umum morfogenesis suatu kultur dipengaruhi oleh perimbangan auksin dan sitokinin. Hormon auksin dapat meningkatkan aktivitas pembentukan akar adventif pada pangkal potongan dari suatu batang dengan adanya transpor auksin yang dilakukan dari ujung tunas ke pangkal tunas, yang disebut dengan transpor polar basipetal. Transpor polar basipetal merupakan tranpor yang tidak dapat bergerak dengan arah sebaliknya dan membutuhkan energi. Sementara hormon sitokinin berperan terhadap pembelahan sel pada eksplan. Sitokinin diproduksi pada bagian pangkal batang yang kemudian di translokasikan ke seluruh tanaman melalui aliran transpirasi (Campbell, et al., 2003). Penambahan auksin dan sitokinin dalam sel (endogen) akan mengubah kadar auksin dan sitokinin dalam sel (endogen). Auksin dalam kultur jaringan berperan dalam pembelahan dan pembesaran sel, pembentukan kalus dan pembentukan akar.

Pertambahan Jumlah tunas

Perlakuan yang menunjukkan berbeda nyata terhadap pertambahan jumlah tunas yaitu perlakuan k_3 (VW + BAP $3,00 \text{ mg L}^{-1}$ + NAA $0,50 \text{ mg L}^{-1}$) dan k_5 (VW + BAP $3,00 \text{ mg L}^{-1}$ + NAA $0,50 \text{ mg L}^{-1}$ + ekstrak pisang 100 gr L^{-1}) (Tabel 1 dan Gambar 1b). Induksi tunas memerlukan sitokinin dalam konsentrasi optimum tanpa auksin atau dengan auksin dalam konsentrasi yang rendah (George dan Sherington, 1984; Wattimena, et al., 1992;). Rasio konsentrasi sitokinin dan auksin yang tinggi akan memacu pembentukan tunas. Pemberian auksin eksogen dalam jumlah yang tidak berimbang dengan kandungan auksin endogen akan menghambat pembentukan tunas (Rodziah, et al., 2010). Penambahan BAP pada media baik disertai ekstrak pisang atau tanpa ekstrak pisang ternyata menghasilkan jumlah tunas yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa induksi tunas anggrek tebu memerlukan BAP dengan konsentrasi yang tinggi (3 mg.L^{-1}) dan dikombinasikan dengan NAA konsentrasi rendah ($0,50 \text{ mg L}^{-1}$). Pengaruh kinetin terhadap jumlah tunas lebih rendah dibandingkan dengan BAP. Meskipun keduanya termasuk golongan sitokinin tetapi respon terhadap morfogenesis suatu eksplan berbeda. Penambahan ekstrak pisang

pada media yang mengandung BAP terlihat mampu meningkatkan jumlah tunas yang terbentuk. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Untari dan Puspitaningtyas, (2006) yang menggunakan ekstrak pisang pada kultur anggrek hitam, hasilnya ekstrak pisang dapat meningkatkan jumlah tunas.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, perlakuan VW + Kinetin 3,00 mgL⁻¹ + NAA 0,50 mgL⁻¹ + ekstrak pisang ambon 100 gL⁻¹, memberikan hasil pertambahan tinggi dan pertambahan jumlah daun terbaik, sedangkan pertambahan jumlah tunas terbaik terdapat pada perlakuan (VW + BAP 3,00 mgL⁻¹ + NAA 0,50 mgL⁻¹) dan (VW + BAP 3,00 mgL⁻¹ + NAA 0,50 mgL⁻¹ + ekstrak pisang ambon 100 gL⁻¹).

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menyampaikan terima kasih kepada Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman atas bantuan Dana Hibah Penelitian Tahun 2020 yang telah diberikan kepada kami tim peneliti.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1999. Jenis-jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi, Lampiran Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1999 Tanggal 27 Januari 1999.
- Afriani, A. T., 2006. Penggunaan Gandasil, Air Kelapa dan Ekstrak Pisang pada Perbanyak Tunas dan Perbesaran Planlet Anggrek Dendrobium (Dendrobium Kanayao) secara *In Vitro*, Skripsi, Program Studi Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 42 hal.
- Anyasi, T. A., Jideani, A. I. O., and Mchau, G. R. A., 2013. Functional properties and postharvest utilization of commercial and noncommercial banana cultivars. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 12(5), 509±522. <http://doi.org/10.1111/1541-4337.12025>
- Aktar, S., K.M. Nasiruddin, and K. Hossain. 2008. Effects of Different Media and Organic Additives Interaction on *In Vitro* Regeneration of Dendrobium Orchid. *J Agric Rural Dev* 6: 69-74.
- Arditti, J., and R. Ernts, 1992. *Micropropagation of Orchids*, Irvine: Departement of Developmental and Cell Biology, University of California.
- Campbell, N.A., Reece, J.B., and Mitchell, L.G., 2003. *Biologi Jilid III*, Erlangga, Jakarta.
- David, E., R. Jawan, H. Marbawi, and J.A. Gansau. 2015. Organic Additives Improves their *Vitro* Growth of Native Orchid *Vanda helvola* Blume. *Not Sci Biol* 7(2):192-197.
- Dwiyani, R., H. Yuswanti, I.A.P. Darmawati, K. Suada, and N.N.A. Mayadewi. 2015. *In Vitro* Germination and Its Subsequent Growth of an Orchid of *Vanda Tricolor* Lindl. Var. *Suavis* from Bali On Complex Additives Enriched Medium. *Agrivita* 37(2): 144- 150.
- Djajanegara. 2010. Pemanfaatan Limbah Buah Pisang dan Air Kelapa Sebagai Bahan Media Kultur Jaringan Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*) Tipe 229. *J.Tek. Ling. Vol.11 No.3 Hal. 373-380*.
- Espino, R. R. C., Jamaludin, S. H., Silayoi, B. and Nasution, R. E. (1992). *Musa L. (Edible cultivars)*. In E. W. M. Verheij, & R. E. Coronel (Eds.). *Plant Resources of South East Asia. No. 2, Edible fruits and nuts* (pp. 225-233). Wageningen, Netherlands: Pudoc
- Fauziah, N., S. A. Aziz, dan D. Sukma, 2014. Karakterisasi Morfologi Anggrek *Phalaenopsis* spp. Asli Indonesia, *Bul, Agrohorti* 2 (1): 86-94.
- George, E.F., M.A. Hall, and G.J. De Klerk, 2008. *Plant Propagation by Tissue Culture 3rd Edition Vol 1*, Springer, Netherlands, 175 pp.
- George, E.F., and F.D., Sherrington, 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture*, Handbook and Directory of Directory of Commercial laboratories, Eastern Press, England.
- Gnasekaran, P., R. Poobathy, M. Mahmood, M. R. Samian, and S. Subramaniam. 2012. Effects of complex organic additives on improving the growth of PLBs of *Vanda Kasem's Delight*. *AJCS* 6(8):1245-1248.
- Gunawan, L.W., 1992. *Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan*, Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan Pusat Antar Universitas (PAU) Bioteknologi IPB, Bogor.
- Hapsoro, D., Septiana, V.A., Ramadiana, S., Yusnita, Y., 2018. A Medium Containing Commercial Foliar Fertilizer And Some Organic Additives Could Substitute Ms Medium For *In Vitro* Growth Of *Dendrobium* Hybrid Seedlings *J.Floratek*, 13(1): 11-22.
- Hapsari, L dan Lestari, D.A. 2016. Fruit Characteristic And Nutrient Values Of Four Indonesian Banana Cultivars (*Musa Spp.*) At Different Genomic Groups. *Agrivita Journal* 38(3): 303-311. <http://dx.doi.org/10.17503/agrivita.v38i3.696>
- Heyne, K. (1987). *Tumbuhan Berguna Indonesia*. [Indonesian useful plants] (1st ed.). Sarana Wana Jaya Foundation, Jakarta.
- Islam, O., Md. S. Islam., Md.A. Saleh, 2015. Effect of Banana Extract on Growth and Development of Protocorm Like Bodies in *Dendrobium sp.* Orchid. *The Agriculturists* 13(1): 101-108.
- Iswanto, H., 2001. *Anggrek Phalaenopsis*, Agro media Pustaka, Jakarta.
- Kaur, S. and K.K. Bhutani. 2012. Organic Growth Supplement Stimulants for *In Vitro* Multiplication of *Cymbidium pendulum* (Roxb.) Sw. *Hort. Sci. (Prague)* 39 (1): 47–52
- Lestari, E. G., 2011. Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyak Tanaman Melalui Kultur Jaringan, *Jurnal Agrobiogen*, 7(1), 63-38.
- Lubis, N. N., 2010. Mikropropagasi Tunas Anggrek Hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl) Dengan Pemberian Benzil Amino Purin Dan Naftalen Asam Asetat, Skripsi, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Maryani, Y., dan Zamroni, 2005. Pengandaan Tunas Anggrek Melalui Kultur Jaringan, *Jurnal Ilmu Pertanian*, 12 : 51 – 55.
- Molnar, Z., E. Virag, and V. Ordog. 2011. Natural Substances in Tissue Culture Media of Higher Plants. *Acta Biologica Szegediensis* 55(1): 123-127.
- Murdad, R., M.A. Latip, Z.A. Aziz, and R. Ripin. 2010. Effects of Carbon Source and Potato Homogenate on *In Vitro* Growth and Development of Sabah's Endangered Orchid: *Phalaenopsis gigantea*. *As Pac J. Mol. Biol. Biotechnol.* 18 (1) : 199-202
- Muthukrishnan, S., T. S. Kumar, and M. V. Rao. 2013. Effects of Different Media and Organic Additives on Seed Germination of *Geodorum densiflorum* (Lam) Schltr. – an Endangered Orchid. *IJSR* 2(8):23-26.

- Nurcahyani, E., Martha Lulus Lande, Ria Aulia Noviantia, 2017. Induced Resistance of Moon Orchid Planlet (*Phalaenopsis amabilis* (L.) as Result of The In Vitro Salicylic Acid Selection Toward to *Fusarium oxysporum* , J. Penelitian Pertanian Terapan, Vol, 17 (2): 132-137.
- Nuryadin, E., Choerionisa, C.C., Hermawan, E. 2020. Pengaruh Bahan Organik Ekstrak Pisang pada Media Vacin and Went terhadap Pertumbuhan Fase Embrio *Phalaenopsis amabilis*, Bioedukasi Jurnal, 11 (1): 27-32
- Onwuka, G. I., Onyemachi, A. D., David C.N. P. 2015. Comparative Evaluation Of Proximate Composition And Functional Properties Of Two Varieties Of Cooking banana. IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology, 9(1), 01±04. Retrieved from <http://iosrjournals.org/iosr-jestft/papers/vol9-issue1/Version-3/A09130104.pdf>
- Parthibhan, S., Rao, M.V., Kumar, T.S. 2015. In Vitro Regeneration from Protocorm in *Dendrobium Aqueum* Lindley-An Imperiled Orchid. Journal of Genetic Engineering and Biotechnology, (2015) 13, 227-233.
- Rahayu, T., 2016. Modul Praktek Kultur Jaringan Tanaman, Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rodziah, K., Ahmad, L. L., Rokiah, Z., Hafzah, J., 2010. Basal Media for In Vitro Germination of Red-Purple Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*), Agrobiotech vol,1, no, 1, hal, 219-231.
- Simmonds, N. W. (1959). Bananas. Longmans Green and Co, London.
- Sulichantini, 2016. Pengaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh terhadap Regenerasi Bawang Putih (*Allium sativum* L) secara Kultur Jaringan, Agrifor, vol. XV, no. 1, hal 29-36.
- Sulichantini, E.D., Eliyani, A.P.D. Nazari, 2020. Morfogenesis Eksplan Tunas *Eucalyptus pellita* F. Muell secara In Vitro pada Media Murashige And Skoog dengan Zat Pengatur Tumbuh Benzil Amino Purin. Ziraah, vol. 45, no. 3, hal. 299-305.
- Sulichantini, E.D., Susyowati, A. Ramadhan, 2020. Respon Morfogenesis Eksplan Pucuk Anggrek Tebu (*Grammatophyllum speciosum* Blume) secara In Vitro terhadap Beberapa Konsentrasi Kinetin. Agrifor, vol. XIX, no. 2, hal. 281-292.
- Sriyanti, D.P., dan A, Wijayani, 1994. Teknik Kultur Jaringan, Yayasan Kansius, Yogyakarta.
- Untari, R., dan Puspitaningtyas, D.M., 2006. Pengaruh bahan organik dan NAA terhadap pertumbuhan anggrek hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl.) dalam kultur in vitro. Biodiversitas, 7(3), 344-348.
- Utami, E.S.W., Hariyanto, S., Manuhara, Y.S.W., 2017. In Vitro Propagation of the Endangered Medicinal Orchid, *Dendrobium lasianthera* J.J.Sm through mature seed culture, Asian Pac J Trop Biomed 2017; 7(5): 406-410.
- Vyas, S., Guha, S., Bhattacharyal, M., Rao, I.U., 2009. Rapid Regeneration of Plants of *Dendrobium lituiflorum* Lindl. (Orchidaceae) by Using Banana Extract, Scientia Horticulturae Jurnal, 121 (1) : 32-37.
- Wattimena, G. A., L.W. Gunawan, N. S., Matjik, E. Sjamsudin, N. M. A., Wiendi, dan A. Eniawati, 1992. Bioteknologi Tanaman, Tim Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman, IPB, Bogor.
- Widiastoety, D.N., dan Bahar, F.H., 1995. Pengaruh Berbagai Sumber dan Kadar Karbohidrat terhadap Pertumbuhan Anggrek Dendrobium, Jurnal Hortikultura, vol, 5, no, 5, hal, 76-80.
- Widiastoety, D., dan Purbadi, 2003. Pengaruh Bubur Ubi Kayu dan Ubi Jalar terhadap Pertumbuhan Plantlet Anggrek Dendrobium, Journal of Horticultural, 13(1): 1-6.
- Winarto, B., and J.A.T. da Silva. 2015. Use of Coconut Water and Fertilizer for In Vitro Proliferation and Plantlet Production of *Dendrobium* 'Gradita 31'. In Vitro Cell Dev. Biol.-Plant 51: 303-314.
- Yusnita, 2003. Kultur Jaringan, Agro-media Pustaka, Jakarta.
- Yusnita dan Y, Handayani, 2011. Pengecambahan Bijidan Pertumbuhan Seedling *Phalaenopsis* Hibrida In Vitro pada Dua Media Dasar dengan atau Tanpa Arang Aktif, Jurnal Agrotropika 16(2): 70-75.
- Zomo, S. A., Ismail, S. M., Jahan, M. S., Kabir, K., & Kabir, M. H. (2014). Chemical Properties and Shelf Life of Banana (*Musa sapientum* L.) as Influenced by Different Postharvest Treatments. The Agriculturists, 12(2), 6-17. <http://doi.org/10.3329/agric.v12i2.2172>