

SUBSTITUSI MEDIA PERBANYAKAN KRISAN SECARA *IN VITRO* MENGUNAKAN PUPUK ORGANIK CAIR, AIR KELAPA DAN KULIT PISANG

Alia Hesti Fadila, Ety Handayani, Innaka Ageng Rineksane
Program Studi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jalan Lingkar Selatan, Tamantirto, Kasihan Bantul, Yogyakarta, 55183
Email: aliahestifadila26@gmail.com

INTISARI

Krisan merupakan komoditas tanaman hias yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Permintaan untuk tanaman krisan belum sebanding dengan ketersediaan krisan itu sendiri. Salah satu alternatif perbanyakan tanaman yang dapat dilakukan yaitu dengan perbanyakan tanaman dengan metode kultur *in vitro*. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan kulit pisang Ambon pada media pupuk organik cair dan air kelapa, serta mendapatkan konsentrasi ekstrak kulit pisang yang paling efektif untuk media multiplikasi eksplan krisan secara *in vitro*. Penelitian dilakukan pada bulan Januari hingga Maret 2019 di Laboratorium Kultur *In Vitro*, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen faktor tunggal dengan 8 perlakuan dengan 3 ulangan dan 3 sampel sehingga terdapat 72 unit yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap. Perlakuan yang diujikan yaitu tunas krisan dengan media POC dan Air Kelapa dengan penambahan kulit pisang dalam 50 g/l dan 100 g/l; kulit pisang luar 50g/l dan 100 g/l; dan kulit pisang gabungan 50 g/l dan 100 g/l.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media penambahan kulit pisang dengan konsentrasi 100 g/l pada media POC dan air kelapa memberikan hasil jumlah daun tertinggi yaitu 5,78 helai.

Kata Kunci: *Chrysanthemum*, Kulit Pisang Ambon, Kultur *In Vitro*.

ABSTRACT

Chrysanthemum is an ornamental plant commodity that has high economic value. A demand for chrysanthemum plants is not comparable with the availability of chrysanthemum itself. An alternative plant propagation that can be done is by propagating plants with tissue culture methods. The aims of this research is examine the effect of adding banana peel Ambon on Liquid Organic Fertilizer media to and obtain the most effective banana peel extract concentration for chrysanthemum explants multiplication media *in vitro*. The reasearch was conducted from January to March 2019 at the *In Vitro* Culture Laboratory, Faculty of Agriculture, Muhammadiyah University, Yogyakarta.

This reasearch uses a single factor experimental method with 8 treatments and each has 3 replications and 3 samples so that there are 72 units arranged in a Completely Randomized Design. The treatments tested were chrysanthemum buds

with POC media and Coconut Water by adding banana peel in 50 g / l and 100 g / l; outer banana peel 50g / l and 100 g / l; and the combined banana skin is 50 g / l and 100 g / l.

The results showed that the media of adding banana peel with a concentration of 100 g / l on POC and coconut water media gave the highest number of leaves yielding 5.78 strands.

Keywords: Chrysanthemum, Banana Skin Ambon, Tissue Culture.

LATAR BELAKANG

Krisan (*Chrysanthemum morfolium* R.) merupakan salah satu komoditas tanaman hias yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Krisan memiliki bentuk dan warna bunga yang beragam, unik, serta menarik sehingga banyak diminati oleh masyarakat. Masyarakat umumnya mengenalan bunga krisan dengan sebutan bunga seruni atau bunga emas (*gold flower*) merupakan bunga yang sering digunakan sebagai tanaman hias, bucket bunga, serta bunga dekorasi. Lubis (2016) menyatakan bahwa tingkat keminatan masyarakat terhadap tanaman krisan berdasarkan atas beberapa hal, diantaranya bentuk, ukuran, serta warna bunga yang menarik. Keindahan dan keunikan dari bunga krisan menyebabkan tingkat permintaan krisan meningkat dari tahun ke tahunnya sehingga membutuhkan ketersediaan bibit berkualitas. Data BPS (2017) menyebutkan bahwa produksi krisan mengalami peningkatan sebesar 10,99% diikuti oleh herbras, mawar, anthurium, gladiol, pisang-pisangan, dan anggrek. Berdasarkan angka Statistik Tanaman Hias Indonesia (BPS,2017), produksi krisan mengalami peningkatan dibanding bunga hias lainnya. Pada tahun 2014-2016 produksi krisan berturut-turut sebesar 427 juta tangkai, 442 juta tangkai, 433 juta tangkai, dengan luas panen yaitu 9.647.827 m², 10.871.199 m², 10.914.154 m². Kemudian produksi krisan kembali meningkat pada tahun 2017 yaitu sebesar 480 juta tangkai dengan luas panen 11.635.498 m². Produksi yang terus meningkat belum bisa memenuhi permintaan ketersediaan krisan. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan kesadaran masyarakat akan keindahan lingkungan, menyebabkan kebutuhan krisan semakin meningkat.

Banyaknya permintaan untuk tanaman krisan tidak sebanding dengan sediaan induk tanaman. Selain memenuhi pasar domestik, krisan juga diekspor kebeberapa negara seperti Jepang dan Kuwait, baik berupa bunga potong maupun benih. Pada tahun 2017 volume ekspor krisan turun dari 60,65 ton menjadi 49,52 ton (BPS, 2017).

Upaya peningkatan ketersediaan krisan dalam budidayanya masih mengalami beberapa kendala seperti degenerasi bibit, rendahnya mutu benih, perubahan iklim global, kurangnya sistem perbenihan nasional, meningkatnya kerusakan lingkungan, dan lain sebagainya (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2017). Umumnya, budidaya tanaman krisan dilakukan dengan penanaman secara vegetatif dan generatif. Perbanyakan krisan secara generatif jarang dilakukan karena sulit dan bersifat heterozigot atau keturunan yang dihasilkan tidak sama

dengan induknya. Sementara perbanyakkan secara vegetatif umumnya dilakukan dengan perbanyakkan melalui stek.

Perbanyakkan tanaman yang dapat dilakukan yaitu dengan perbanyakkan tanaman dengan metode kultur *in vitro*. Kultur *in vitro* merupakan suatu teknik untuk menumbuhkembangkan suatu tanaman secara aseptik. Perbanyakkan secara kultur *in vitro* dapat menghasilkan tanaman krisan dalam jumlah yang banyak dengan waktu yang relatif singkat tanpa dipengaruhi oleh musim. Yusnita (2003) menerangkan bahwa metode kultur *in vitro* yang dilakukan cukup efektif untuk mengembangkan bibit yang berkualitas, seragam, tahan terhadap penyakit, serta tingkat produksi tinggi pada berbagai jenis tanaman.

Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan perbanyakkan dengan metode kultur *in vitro* adalah media. Umumnya media kultur *in vitro* yang sering digunakan adalah media Murashige & Skoog (MS). Hal tersebut karena media MS memiliki kandungan garam - garam yang lebih tinggi dari media lainnya dan senyawa nitrat yang juga tinggi (Zulkarnain, 2009). Bahan yang digunakan dalam media kultur *in vitro* umumnya membutuhkan biaya yang tinggi, sehingga perlu diupayakan untuk mendapatkan media alternatif yang murah dan dapat menggantikan media kultur. Beberapa cara untuk mengatasi permasalahan biaya, salah satunya adalah dengan penggunaan bahan-bahan organik sebagai media alternatif, vitamin, mineral ataupun zat pengatur tumbuh.

Penggunaan pupuk organik dapat menjadi salah satu alternatif substitusi unsur hara dengan harga yang relatif murah. Selain unsur hara, dalam pupuk organik juga mengandung asam amino sebagai sumber nitrogen yang dapat dimanfaatkan langsung oleh jaringan tanaman. Hasil penelitian Sahtiana (2016) menyebutkan bahwa penggunaan pupuk organik dengan konsentrasi 3 ml/l dalam media tanam mampu meningkatkan pertumbuhan jumlah daun anggrek *Dendrobium spectabile*.

Selain unsur hara, sukrosa juga sangat dibutuhkan dalam pembuatan media karena dapat menjadi sumber energi pada tanaman. Kebutuhan sukrosa sebagai sumber energi pada media tanam dapat digantikan dengan bahan-bahan alami yang mengandung sukrosa. Salah satu bahan alami yang mengandung sukrosa yaitu ekstrak kulit pisang. Hal tersebut karena pada kulit pisang mengandung protein, lemak, serat linoleat, pektin, asam amino esensial, pati, zat besi, kalsium, vitamin b, vitamin c, dan air, sehingga dapat digunakan sebagai substitusi sukrosa pada media tanam kultur *in vitro*. Prayogi (2013) dalam penelitiannya melaporkan bahwa media MS + kulit pisang 50 g/l dapat memberikan pertumbuhan tunas yang paling cepat pada tanaman krisan yaitu 6 hari setelah tanam.

Peran zat pengatur tumbuh juga berpengaruh dalam pertumbuhan tanaman secara *in vitro*. Zat pengatur tumbuh secara alami dapat diperoleh dari air kelapa. Menurut Katuuk (1989) Golongan zat pengatur tumbuh alami yang umum digunakan dalam media kultur *in vitro* yaitu air kelapa. Morel (1974) menerangkan bahwa air kelapa mengandung hormon sitokinin (5,8 mg/l), auksin (0,07 mg/l), sedikit giberelin serta senyawa lain yang dapat menstimulus perkecambahan dan pertumbuhan. Djajanegara (2010) menyatakan bahwa penambahan tinggi dicapai dengan pemberian air kelapa sebanyak 150 ml/l.

Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan pupuk organik dan ekstrak kulit pisang sebagai substitusi media pada multiplikasi krisan varietas Suciyono.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kultur *In Vitro* Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada bulan Januari 2019 – Maret 2019. Bahan yang digunakan pada penelitian yaitu eksplan tanaman krisan varietas Suciyono 4 bulan, deterjen, kulit pisang, pupuk organik cair (POC), media Murashige & Skoog, fungisida, bakterisida, agar, gula pasir, spiritus, KOH, HCl, alkohol 70%, akuades steril, larutan BAP, larutan NAA, ppm, aluminium foil, *plastic wrap*, kertas payung, dan pH *stick*. Alat yang digunakan antara lain autoklaf, handsprayer, scalpel, timbangan analitik, botol kultur, *Laminar Air Flow* (LAF), petridish, lampu bunsen, gelas piala, pengaduk, corong gelas, blender, pinset, kompor, gunting, gelas ukur, erlenmeyer, pipet tetes dan alat tulis.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen faktor tunggal dengan 8 perlakuan dengan 3 ulangan dan 3 sampel sehingga terdapat 72 unit yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap. Perlakuan yang diujikan yaitu tunas krisan dengan media POC dan Air Kelapa dengan penambahan kulit pisang dalam 50 g/l dan 100 g/l; kulit pisang luar 50g/l dan 100 g/l; dan kulit pisang gabungan 50 g/l dan 100 g/l. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam (*Analysis of Variance*) pada taraf kesalahan 5%. Jika hasilnya menunjukkan signifikansi pada tahap $\alpha = 0,05$ maka dilakukan pengujian lanjut dengan menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

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

1. Persentase Eksplan Hidup (%)

Hasil pengamatan persentase eksplan hidup menunjukkan bahwa persentase eksplan hidup pada eksplan krisan adalah 100%. Persentase eksplan hidup dilihat dari eksplan yang tidak mengalami kontaminasi yang bersumber dari jamur ataupun bakteri. Persentase eksplan hidup tinggi dikarenakan penggunaan eksplan yang telah steril sehingga meminimalisir terjadinya kontaminasi yang disebabkan oleh jamur ataupun bakteri. Selain itu, pemotongan eksplan dilakukan dalam larutan betadine sebagai antimikroba sehingga mencegah kontaminasi saat proses inokulasi. Menurut Andriani (2018) Betadine mengandung *iodine povidone* yang membantu membunuh mikroorganisme.

Faktor lain yang menyebabkan persentase hidup eksplan tinggi adalah bahan tanam yang digunakan berupa tanaman muda. Tanaman yang *juvenil* merupakan tanaman yang jaringannya memiliki daya tumbuh tinggi sehingga lebih baik daripada tanaman yang memiliki umur mendekati dewasa, sehingga kemampuan regenerasi tanaman tinggi. Hal tersebut dikarenakan jaringan tanaman yang masih muda bersifat meristematik (Pierik, 1987). Hal tersebut sejalan dengan Hendaryono dan Wijayani (1994) mengemukakan bahwa kultur *in vitro* akan lebih

besar persentase keberhasilannya bila menggunakan jaringan meristem. Selain itu, menurut Abidin (1990), menyatakan bahwa kemampuan hidup eksplan pada kultur *in vitro* akan sangat tergantung pada eksplan itu sendiri, sedangkan daya tahan eksplan untuk tetap hidup dipengaruhi oleh jenis dan komposisi media yang digunakan.

2. Persentase Eksplan Kontaminasi

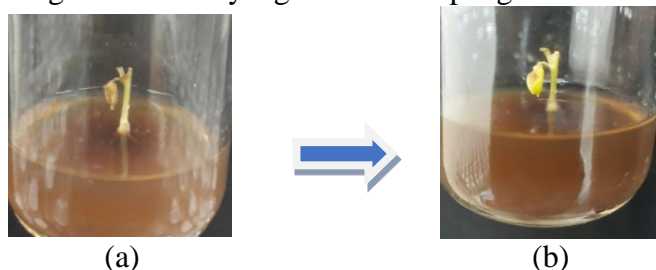
Persentase eksplan kontaminasi diamati dengan melihat ada atau tidaknya adanya bakteri ataupun jamur yang tumbuh pada eksplan maupun media tumbuh. Hasil persentase menunjukkan bahwa tidak terdapat kontaminasi pada setiap perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa sterilisasi alat dan media yang digunakan telah tepat dan sesuai dengan prosedur yang ditetapkan. Menurut Fogh (1973) menyatakan bahwa prinsip dasar yang dapat mencegah terjadinya kontaminasi pada eksplan yaitu penggunaan prosedur yang sesuai dengan standar serta selalu menjaga sterilisasi dalam proses kegiatan sehingga kegiatan pemindahan eksplan tetap dalam prosedur kerja.

Penggunaan ppm (*Plant preservative Mixture*) sebagai larutan kimia yang ditambahkan dalam media kultur *in vitro* untuk mencegah terjadinya kontaminasi akibat bakteri dan jamur. Wahyuni (2018) dalam penelitiannya menyatakan bahwa penggunaan ppm mampu menghindari terjadinya kontaminasi pada eksplan maupun media tumbuh.

3. Persentase Eksplan *Browning*

Pengamatan persentase *browning* menunjukkan bahwa eksplan krisan pada umur 8MST tidak terdapat adanya *browning*. Hal tersebut menunjukkan bahwa proses pemotongan eksplan sudah dilakukan dengan baik. Pada proses pertumbuhannya eksplan krisan sempat mengalami pencoklatan pada umur 1MST kemudian kembali mengalami pertumbuhan pada umur 4MST. Pada umur 1MST *browning* terjadi pada perlakuan KD 100, KG 50, dan KG 100. *Browning* terjadi pada eksplan berumur 1MST. *Browning* mulai terjadi pada bagian tepi eksplan yang terkena pelukaan saat pemotongan.

Browning yang terjadi pada eksplan dapat menghambat pertumbuhan eksplan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hutami (2008), bahwa *browning* merupakan peristiwa alamiah yang umum terjadi pada sistem biologi, yaitu proses perubahan adaptif bagian tanaman yang disebabkan pengaruh fisik dan biokimia.



Gambar 1. (a) Eksplan krisan yang mengalami *browning* pada umur 1MST, dan (b) Eksplan krisan yang mengalami *browning* pada umur 4MST

Browning yang terjadi dikarenakan adanya senyawa fenol akibat stress mekanik saat inokulasi atau pelukaan pada eksplan. Jaringan yang mengalami pencoklatan merupakan reaksi mekanis dalam mempertahankan jaringan dari keadaan stress (Pietrik, 1987). Selain itu, *browning* juga dapat diakibatkan sterilisasi yang berlebihan. Sterilisasi yang dilakukan bertujuan untuk menghilangkan bakteri dan jamur pada eksplan, namun jika proses ini dilakukan berlebihan justru akan merusak sel dan mengakibatkan eksplan berubah menjadi coklat (Pambudi, 2018).

Browning umumnya terjadi karena pengaruh aktivitas enzim oksidase yang mengandung tembaga (Cu^{2-}) seperti polifenol oksidase dan tirosinase yang dilepaskan atau disintesis dan tersedia pada kondisi oksidatif ketika jaringan dilukai (Hutami, 2008). Hal ini sesuai dengan pernyataan Tabiyeh dkk (2006) pada saat pemotongan eksplan maka vakuola terpotong dan mengeluarkan fenol yang akan bereaksi dengan enzim fenol oksidase di dalam sitosol sehingga terbentuk quinon yang menyebabkan *browning*. Menurut Hutami (2008) melaporkan bahwa terbentuknya senyawa fenol dipengaruhi oleh struktur kimia, spesies tanaman, proses biologi, dan tahap perkembangannya. Metabolisme fenol mempengaruhi sistem kultur *in vitro* secara positif dengan metabolisme auksin (kecepatan pembelahan sel dan sintesis dinding sel serta senyawa-senyawa lain yang berhubungan), tetapi oksidasi fenol yang berubah menjadi quinon dan senyawa lain (polimerasinya) yang sangat beracun menyebabkan pencoklatan media dan kematian eksplan.

B. Pertumbuhan Tunas

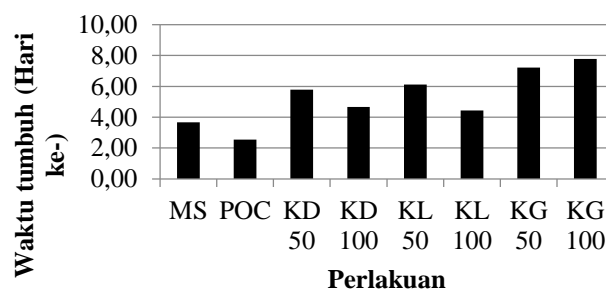
Tabel 1. Pengaruh substitusi media POC, air kelapa, dan kulit pisang terhadap waktu tumbuh tunas, waktu tumbuh akar, jumlah tunas, jumlah daun, dan tinggi tunas krisan suciyono pada 8MST.

Perlakuan	Waktu tumbuh Tunas	Waktu tumbuh Akar	Jumlah Tunas	Jumlah Daun	Tinggi Tunas
MS + NAA 0,5ppm + BAP 2ppm	3,67a	1,78a	1,00a	3,56bcd	0,98a
POC + Air kelapa	2,56a	16,78a	1,33a	5,78a	1,69a
POC + Air kelapa + Kulit pisang dalam 50 g/l	5,78a	17,00a	1,33a	4,11abcd	1,83a
POC + Air kelapa + Kulit pisang dalam 100 g/l	4,67a	1,3567a	1,00a	5,55ab	1,28a
POC + Air kelapa + Kulit pisang luar 50 g/l	6,11a	23,00a	1,00a	2,33d	1,63a
POC + Air kelapa + Kulit pisang luar 100 g/l	4,44a	2,56a	1,00a	3,00cd	0,40a
POC + Air kelapa + Kulit pisang gabungan 50 g/l	7,22a	7,00a	1,33a	4,44abc	1,85a
POC + Air kelapa + Kulit pisang gabungan 100 g/l	7,78a	5,67a	1,00a	3,00cd	0,98a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf kesalahan 5%. Selain media MS, seluruh perlakuan menggunakan media dasar POC 3 ml/l dengan penambahan air kelapa 150 ml/l.

1. Waktu Tumbuh Tunas (Hari ke-)

Hasil sidik ragam pada media dengan penambahan kulit pisang menunjukkan bahwa tidak terdapat beda nyata terhadap waktu tumbuh tunas. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan ZPT eksogen tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap waktu tumbuh tunas. Berdasarkan gambar 4. menunjukkan pertumbuhan tunas krisan cenderung lebih cepat yaitu pada media perlakuan tanpa penambahan kulit pisang (POC). Sementara perlakuan Kulit gabungan (KG 100) menunjukkan pertumbuhan tunas cenderung lebih lambat. Hal tersebut dikarena perlakuan media tanpa penambahan kulit pisang telah mampu mendorong pertumbuhan pembentukan tunas.



Gambar 2. Pengaruh substitusi media POC, air kelapa, dan kulit pisang terhadap waktu tumbuh tunas tanaman krisan pada umur 8MST

Keterangan:

MS = Media MS + NAA 0,5 ppm dan BAP 2ppm

POC = Media POC + Air Kelapa

KD = Media POC + Air Kelapa + Kulit Pisang Bagian Dalam

KL = Media POC + Air Kelapa + Kulit Pisang Bagian Luar

KG = Media POC + Air Kelapa + Kulit Pisang Gabungan

Selain media MS, seluruh perlakuan menggunakan media dasar POC 3 ml/l dengan penambahan air kelapa 150 ml/l.

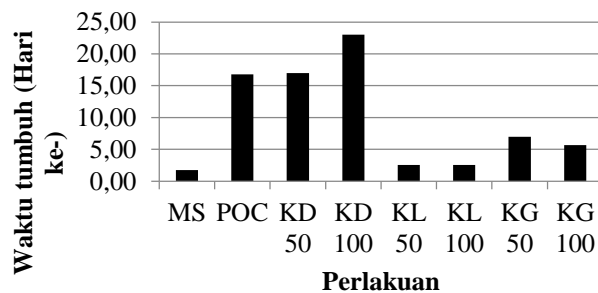
Kandungan dalam pupuk organik cair berupa unsur hara makro dan unsur hara mikro serta kandungan lain berpotensi mendukung pertumbuhan tunas. Kandungan sitokinin dalam air kelapa berperan dalam pembelahan sel, proliferasi meristem tunas (Indriani, 2014). Hal ini sejalan dengan penelitian Tuhuteru dkk (2012) yang menyatakan bahwa penambahan air kelapa dengan konsentrasi 150 ml/l memberikan hasil kemunculan tunas lebih cepat yaitu dengan rentan waktu 17 HST.

Media POC dengan perlakuan penambahan kulit pisang serta air kelapa cenderung memberikan pertumbuhan lebih lama. Hal ini diduga karena kandungan ZPT yang terkandung dalam kulit pisang dan air kelapa belum dapat terserap secara optimal, sehingga pemenuhan kebutuhan eksplan belum dapat terserap secara optimal sehingga menghambat pertumbuhan tanaman. Faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan tunas yang cenderung lama juga diduga karena tingginya konsentrasi ZPT pada media dengan penambahan kulit pisang. Hal ini sesuai dengan pendapat Seswita (2010) menyatakan bahwa penambahan sitokinin secara eksogen dimungkinkan akan terjadi dua mekanisme yaitu meningkatnya pembelahan sel atau menurunnya viabilitas sel.

2. Waktu Tumbuh Akar (Hari ke-)

Hasil analisis sidik ragam waktu tumbuh akar menunjukkan bahwa penambahan kulit pisang tidak menunjukkan pengaruh beda nyata terhadap waktu tumbuh akar. Waktu pertumbuhan akar dapat dilihat pada Gambar 5.

Berdasarkan histogram (Gambar 5.) menunjukkan bahwa perlakuan pada media MS memberikan hasil waktu tumbuh akar cenderung lebih cepat yaitu 1,78 HST. Hal tersebut dikarenakan kandungan nutrisi pada media MS dengan penambahan ZPT berupa NAA 0,5ppm dan BAP 2ppm dapat membantu merangsang pertumbuhan akar. Hasil penelitian Astuti dkk (2016) menyimpulkan bahwa pembentukan akar terbaik terdapat pada media dengan perlakuan penambahan NAA 0,5ppm. Sementara Al Hafiizh dkk (2016) menyatakan bahwa kombinasi ZPT NAA 0,5ppm + BAP 2ppm memberikan hasil pembentukan tunas dan akar tertinggi. Hal ini sesuai dengan George dan Sherrington (1984) yang menyatakan bahwa penambahan NAA dan BAP ke dalam media mampu merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman.



Gambar 3. Pengaruh substitusi media POC, air kelapa, dan kulit pisang terhadap waktu tumbuh akar tanaman krisan pada umur 8MST

Keterangan:

MS = Media MS + NAA 0,5 ppm dan BAP 2ppm

POC = Media POC + Air Kelapa

KD = Media POC + Air Kelapa + Kulit Pisang Bagian Dalam

KL = Media POC + Air Kelapa + Kulit Pisang Bagian Luar

KG = Media POC + Air Kelapa + Kulit Pisang Gabungan

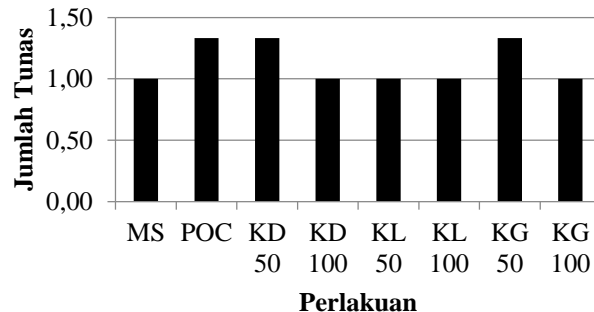
Selain media MS, seluruh perlakuan menggunakan media dasar POC 3 ml/l dengan penambahan air kelapa 150 ml/l.

Sementara perlakuan penambahan kulit pisang bagian dalam (KD 100) memberikan pertumbuhan akar yang cenderung lebih lama yaitu 23,00 HST. Hal tersebut dikarenakan media POC dan air kelapa dengan penambahan kulit pisang memberikan nutrisi yang berlebih dalam media, sehingga menyebabkan penghambatan dalam pertumbuhan. Fuchs (1986) mengatakan bahwa penambahan zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi tertentu tidak selalu meningkatkan pertumbuhan akar tetapi justru dapat menurunkan pertumbuhan akar.

3. Jumlah Tunas

Jumlah tunas merupakan salah satu faktor dalam perbanyak tanaman pada kultur *in vitro*. Pengamatan jumlah tunas bertujuan untuk mengetahui efektifitas dari komposisi media yang diberikan terhadap pertumbuhan dan perkembangan

eksplan krisan. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan kulit pisang memberikan hasil tidak berbeda nyata terhadap jumlah tunas krisan.



Gambar 4. Pengaruh substitusi media POC, air kelapa, dan kulit pisang terhadap jumlah tunas tanaman krisan pada umur 8MST

Keterangan:

MS = Media MS + NAA 0,5 ppm dan BAP 2ppm

POC = Media POC + Air Kelapa

KD = Media POC + Air Kelapa + Kulit Pisang Bagian Dalam

KL = Media POC + Air Kelapa + Kulit Pisang Bagian Luar

KG = Media POC + Air Kelapa + Kulit Pisang Gabungan

Selain media MS, seluruh perlakuan menggunakan media dasar POC 3 ml/l dengan penambahan air kelapa 150 ml/l.

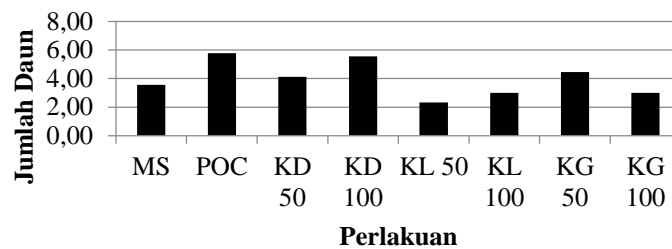
Jumlah tunas (Gambar 6.) pada perlakuan penambahan kulit pisang cenderung tidak jauh berbeda dengan perlakuan tanpa penambahan kulit pisang dan media MS. Hasil pertumbuhan jumlah tunas yang cenderung lebih tinggi terjadi pada perlakuan penambahan kulit pisang bagian dalam (KD 50), kulit pisang gabungan (KG 50) dan tanpa penambahan kulit pisang (POC). Penambahan kulit pisang dalam pada media POC dan air kelapa mampu memberikan hasil secara positif sehingga kandungan sitokinin yang terkandung dalam kedua bahan organik tersebut mampu meregenerasi pertumbuhan tunas. Selain itu, air kelapa yang mengandung nutrisi, seperti mineral, vitamin, asam amino, gula, dan hormon, seperti hormon auksin, giberelin, dan sitokinin mampu memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman krisan (Suminar, dkk., 2017). Hal tersebut sesuai dengan pendapat Tuhuteru dkk (2012), bahwa air kelapa dapat digunakan sebagai pengganti hormon sitokinin. Pada pemberian air kelapa dengan konsentrasi 150 ml/l adalah sangat efektif meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tunas dan akar.

4. Jumlah Daun

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa media perlakuan POC memberikan pengaruh beda nyata terhadap jumlah daun. Selanjutnya, hasil tersebut diuji lanjut dengan taraf kesalahan 5%. Media perlakuan tanpa penambahan kulit pisang menunjukkan hasil beda nyata terhadap media perlakuan dengan penambahan kulit pisang bagian luar dengan konsentrasi 50 g/l dan 100 g/l, kulit pisang gabungan 100 g/l dan media MS.

Gambar 7. menunjukkan bahwa pertumbuhan jumlah daun pada perlakuan media tanpa penambahan kulit pisang (POC) memberikan hasil jumlah daun cenderung lebih banyak dibanding perlakuan lainnya, yaitu 5,78 helai. Hal ini

menunjukkan bahwa penambahan kulit pisang bagian dalam dengan konsentrasi tinggi dengan penambahan air kelapa mengandung nutrisi yang cukup untuk memenuhi kebutuhan metabolisme tanaman. Menurut Vina (2016) air kelapa mengandung nitrogen (N), kalium (K), besi (Fe), magnesium (Mg) yang diperlukan untuk proses fotosintesis karena merupakan salah satu komponen molekul klorofil dan Fe dibutuhkan untuk mendorong pembentukan klorofil. Unsur Fe juga berperan dalam transfer elektron, hal ini menyebabkan jumlah daun tumbuh secara optimal.



Gambar 5. Pengaruh substitusi media POC, air kelapa, dan kulit pisang terhadap jumlah daun tanaman krisan pada umur 8MST

Keterangan:

MS = Media MS + NAA 0,5 ppm dan BAP 2ppm

POC = Media POC + Air Kelapa

KD = Media POC + Air Kelapa + Kulit Pisang Bagian Dalam

KL = Media POC + Air Kelapa + Kulit Pisang Bagian Luar

KG = Media POC + Air Kelapa + Kulit Pisang Gabungan

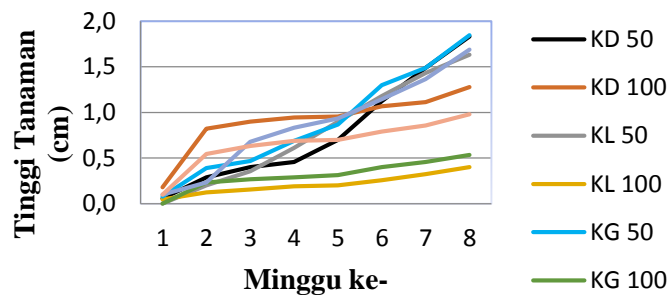
Selain media MS, seluruh perlakuan menggunakan media dasar POC 3 ml/l dengan penambahan air kelapa 150 ml/l.

Jumlah daun yang memberikan hasil cenderung lebih rendah yaitu pada perlakuan dengan penambahan kulit pisang bagian luar (KL50) yaitu 2,33 helai. Hal tersebut disebabkan kandungan dalam media dengan penambahan kulit pisang bagian luar (KL 50) belum mampu mendorong pertumbuhan jumlah daun.

Pada penelitian ini jumlah daun mengalami peningkatan pada minggu ke-2 hingga minggu terakhir. Penambahan kulit pisang pada media POC dan air kelapa meningkatkan jumlah daun. Peningkatan jumlah daun paling besar yaitu pada minggu ke-8. Hal tersebut dikarenakan tanaman krisan telah mampu beradaptasi dan menyerap unsur hara dan hormon alami yang terkandung dalam kulit pisang.

5. Tinggi Tunas

Tinggi tunas merupakan salah satu parameter yang umum digunakan untuk mengetahui pertumbuhan suatu eksplan yang ditanam. Proses pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain faktor genetik, lingkungan, dan fisiologi tanaman. Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan kulit pisang pada media POC tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tunas krisan. Grafik pertumbuhan tinggi tunas dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 6. Pengaruh substitusi media POC, air kelapa, dan kulit pisang terhadap laju pertumbuhan tanaman krisan selama 8MST.

Keterangan:

MS = Media MS + NAA 0,5 ppm dan BAP 2ppm

POC = Media POC + Air Kelapa

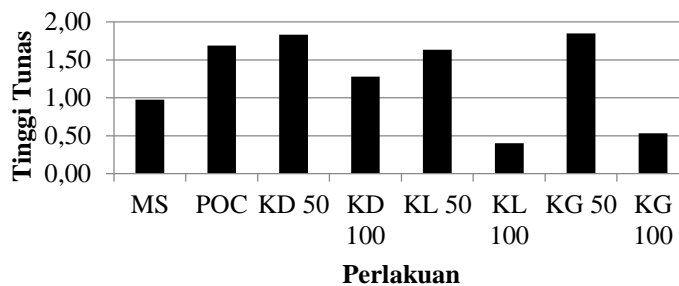
KD = Media POC + Air Kelapa + Kulit Pisang Bagian Dalam

KL = Media POC + Air Kelapa + Kulit Pisang Bagian Luar

KG = Media POC + Air Kelapa + Kulit Pisang Gabungan

Selain media MS, seluruh perlakuan menggunakan media dasar POC 3 ml/l dengan penambahan air kelapa 150 ml/l.

Berdasarkan grafik laju pertumbuhan tinggi tunas krisan (Gambar 8.) menunjukkan bahwa tanaman krisan terus melakukan metabolisme selama 8 minggu setelah tanam. Pertumbuhan tanaman krisan sudah mulai terjadi pada minggu ke-2 dan terus mengalami peningkatan sampai minggu ke-8. Hal tersebut dikarenakan unsur hara yang terkandung dalam media dapat dimanfaatkan oleh tanaman krisan untuk melakukan pertumbuhan, sedangkan pada minggu selanjutnya pertumbuhan tinggi tunas cenderung stabil. Pada perlakuan media penambahan kulit pisang bagian luar dan kulit pisang gabungan dengan konsentrasi 100 g/l cenderung mengalami pertumbuhan yang lebih lambat.



Gambar 7. Pengaruh substitusi media POC, air kelapa, dan kulit pisang terhadap tinggitunas krisan pada umur 8MST.

Keterangan:

MS = Media MS + NAA 0,5 ppm dan BAP 2ppm

POC = Media POC + Air Kelapa

KD = Media POC + Air Kelapa + Kulit Pisang Bagian Dalam

KL = Media POC + Air Kelapa + Kulit Pisang Bagian Luar

KG = Media POC + Air Kelapa + Kulit Pisang Gabungan

Selain media MS, seluruh perlakuan menggunakan media dasar POC 3 ml/l dengan penambahan air kelapa 150 ml/l.

Histogram tinggi tunas krisan (Gambar 9.) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan kulit pisang gabungan (KG 50) memberikan pertumbuhan tunas cenderung lebih tinggi. Hal tersebut dikarenakan kulit pisang juga mengandung zat besi, seng, fosfor, serta karbohidrat tinggi yang membantu merangsang pertumbuhan tinggi tanaman (Mohapatra, 2010). Selain itu, POC memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanam. Penambahan air kelapa sebagai zat pengatur tumbuh alami juga berperan dalam membantu pemanjangan sel, sehingga memberikan pertumbuhan tinggi tanaman yang optimum.

Sementara pada perlakuan media dengan penambahan kulit pisang bagian luar (KL 100) dan penambahan kulit pisang gabungan (KG 100) memberikan pertumbuhan tinggi tunas cenderung lebih rendah. Hal ini diduga bahwa kulit pisang bagian luar mengandung lignin yang lebih tinggi dibanding kulit pisang bagian dalam. Lignin adalah suatu polimer yang kompleks dengan bobot molekul tinggi yang tersusun atas unit-unit fenilpropana. Struktur dari lignin adalah kompleks, dan tidak teratur. Hal tersebut diduga mengakibatkan komponen lignin sulit untuk dipecah. Hal ini dikarenakan struktur kristal pada lignin lebih tinggi daripada selulosa dan hemiselulosa. Hal ini sejalan dengan Hartanto dkk (2016) yang menyatakan bahwa Lignin bersifat tahan terhadap hidrolisis.

6. Warna Daun

Warna daun merupakan parameter yang digunakan sebagai indikator terhadap kualitas daun. Warna daun yang berkualitas ditunjukkan dengan warna daun yang berwarna hijau, karena memiliki kandungan klorofil (Hariyati, dkk., 2016). Pengamatan warna daun dilakukan pada krisan berumur 8MST dengan menggunakan *Munsell Plant Tissue Colour Chart*. Pengamatan warna daun dilakukan untuk mengetahui adanya perubahan warna pada daun sebagai akibat respon tanaman krisan terhadap media yang digunakan.

Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa penambahan kulit pisang pada media POC memberikan hasil daun yang cenderung berwarna hijau. Warna hijau pada daun disebabkan karena adanya pigmentasi dari klorofil yang digunakan dalam proses fotosintesis.

Tanaman krisan sebelum dilakukan multiplikasi memiliki rerata daun berwarna hijau (5 Y 6/10). Pada penelitian ini, warna daun yang diperoleh adalah berwarna hijau, hijau kekuningan, serta hijau kecoklatan. Daun yang berwarna hijau ditunjukkan pada perlakuan media POC dan air kelapa dengan penambahan kulit pisang dan tanpa penambahan (KD 50, KL 50, KL 100, dan POC). Sementara daun yang berwarna hijau kekuningan ditunjukkan pada media POC dan air kelapa dengan penambahan kulit pisang dan media MS (KD 100, KG 100, MS). Selain itu, perlakuan dengan penambahan kulit pisang gabungan dengan konsentrasi rendah (KG 50) memberikan hasil daun berwarna hijau kecoklatan. Perubahan warna yang terjadi pada eksplan disebabkan oleh beberapa eksplan yang mengalami *browning*.

Faktor lain yang menyebabkan perbedaan warna pada daun terbentuk dipengaruhi oleh kandungan yang terdapat dalam media tumbuh. Air kelapa mengandung nutrisi seperti vitamin, besi, magnesium, nitrogen (Lampiran 4.) yang terkandung dalam media. Menurut Indrianti (2014), Kandungan nitrogen (N) dalam

media tanam membantu proses pembentukan klorofil. Selain itu kandungan magnesium dalam media juga membantu dalam penyusunan klorofil (Agustina, 2004). Sementara pada daun berwarna hijau kekuningan diduga karena tanaman krisan belum menyerap nutrisi secara optimal. Wijayani dan Widodo (2005) mengatakan bahwa larutan yang pekat akan sulit diserap secara optimal oleh akar. Selain itu, diduga eksplan yang mengalami perubahan warna daun diakibatkan *browning*

KESIMPULAN

1. Penambahan kulit pisang pada media POC dan air kelapa dapat menggantikan media MS pada multiplikasi krisan secara *in vitro*.
2. Penambahan kulit pisang bagian dalam dengan konsentrasi 100 g/l pada media POC dan air kelapa paling efektif memberikan hasil jumlah daun tertinggi yaitu 5,78 helai.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, Y. T. M., R. M. Hartati, N. Andayani, dan B. Rahayu. 2016. Pengaruh Komposisi Naa Dan Bap Terhadap Pertumbuhaneksplanpueraria Javanica Dalam Kultur Jaringan. http://repository.uksw.edu/bitstream/123456789/8676/2/PROS_Yohana%20TMA%2C%20Retni%20MH%2C%20Neny%20A%2C%20Bangkit%20R_Pengaruh%20Komposisi%20NAA_fulltext.pdf. Diakses 14 Juli 2019.
- Fuchs, H. W. M. 1986. Root Regeneration of Rose Plants as Influenced by Applied Auxins. Agricultural University. Department of Horticulture. Netherlands.
- Hendaryono, D. S. P dan A. Wijayani. 1994. Teknik Kultur Jaringan. Kanisius. Yogyakarta.
- Hutami, Sri. 2008. Masalah Pencoklatan pada Kultur Jaringan. http://biogen.litbang.pertanian.go.id/terbitan/pdf/agrobiogen_4_2_2008_83.pdf. Diakses 14 Juni 2019.
- Indriani, B. S. 2014. Efektivitas Substitusi Sitokinin Dengan Air Kelapa Pada Media Multiplikasi Tunas Krisan (*Chrysanthemum indicum* L.) Secara In Vitro. <https://lib.unnes.ac.id/20185/1/4411409028.pdf>. Diakses 12 Juni 2019.
- Mohapatra, D., Mishra, S., Sutar, N., 2010, Banana and Its By-Product Utilization: An Overview. *Journal of Scientific and Industrial Research* (69)323-329.
- Tabiyeh, D. T., F. Bernard, and H. Shacker. 2006. Investigation of *Glutathione*, *Salicylic Acid* and GA3 effect on *browning* in *Pistacia vera* shoot tips culture. *ISHS Acta Hort.* 726p.

Tuhuteru, S., M. L. Hehanussa, S.H.T. Raharjo. 2012. Pertumbuhan Dan Perkembangan Anggrek *Dendrobium anosmum* Pada Media Kultur In Vitro Dengan Beberapa Konsentrasi Air Kelapa. <https://www.researchgate.net/publication/330594178>. Diakses 14 Juli 2019

Widarto, L. 1996. Perbanyak Tanaman: Dengan Biji, Stek, Cangkok, Sambung, Okulasi, dan Kultur Jaringan. Kanisius. Yogyakarta.

