

Pengaruh Penggunaan Zat Pengatur Tumbuh BAP dan NAA terhadap Presentase Tumbuh Bahan Tanam Krisan (*Chrysanthemum morifolium*) secara *in vitro*

The Effect of Using Growth Regulator Substances BAP and NAA on the Percentage of Chrysanthemum Explant (*Chrysanthemum morifolium*) by *in vitro*

Holanda Lydianthy^{*)} dan Ellis Nihayati

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Brawijaya University
Jln. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia

^{*)}Email: Holandlydia@gmail.com

ABSTRAK

Teknik kultur jaringan merupakan salah satu metode yang digunakan sebagai alternatif untuk memecahkan masalah rendahnya produktivitas tanaman krisan yang belum mampu memenuhi permintaan pasar. Teknologi ini telah banyak digunakan untuk memperbanyak bibit untuk menghasilkan bibit yang seragam dan kualitasnya terjamin terutama pada berbagai tanaman hias. Melalui kultur jaringan, tanaman dapat diperbanyak setiap waktu sesuai dengan kebutuhan sehingga dapat dihasilkan bibit yang lebih baik dan bibit yang unggul. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi konsentrasi BAP (Benzyl Amino Purine) dan NAA (Naphtaleine Acetic Acid) yang tepat untuk mempercepat pertumbuhan tunas eksplan krisan yang diperbanyak melalui multiplikasi tunas. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari hingga Maret 2019. Penelitian dilaksanakan di Materia Medica, Jl. Lahor NO. 87, Pesanggrahan, Kec. Batu, Kota Batu, Jawa Timur. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap, Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tunas dari eksplan krisan varietas Fuji White sekitar 1 cm, zat pengatur tumbuh BAP dan NAA. Penelitian ini terdiri dari 10 perlakuan yaitu; B0N0, B0N1, B1N0, B1N1, B2N0, B2N1, B3N0, B3N1, B4N0 dan B4N1. Analisis data yang digunakan adalah uji F taraf 5%. Apabila uji F 5% memberikan

pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan (B1N1) dengan pemberian BAP 0,25 mg/L + NAA 0,025 mg/L berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tunas, jumlah daun dan tinggi eksplan krisan.

Kata kunci: BAP dan NAA, Multiplikasi, Krisan, Kultur Jaringan

ABSTRACT

Tissue culture technique is an alternative to solve the problem of low productivity of Chrysanthemum plants that have not been able to meet the market demand. This technology has been widely used for uniform seed procurement and quality is guaranteed, especially on a variety of flowers. Through tissue culture, the plants can be reproduced at any time as needed to produce a high quantity, so it can produce better and superior seeds. This study aims to determine the best combination of concentration BAP (Benzyl Amino Purine) and NAA (Naphtaleine Acetic Acid) to accelerate the growth of shoot explant of chrysanthemum plants propagated through tissue culture multiplication stage of shoot. The research was conducted from January to March 2019 in Materia Medica, Batu City, East Java. The research method using a Completely Randomized Design. The material used are buds of Chrysanthemum

morifolium var. Fuji White explant measuring 1 cm, growth regulator BAP and NAA. The equipments used are *Laminar Air Flow Cabinet* (LAFC), scalpel, pH meter, petridish, bunsen, autoclave, measuring cups, pipette, tissue, analytical dissection and culture bottles. The research consist of 10 treatments, there are (B0N0), (B0N1), (B1N0), (B1N1), (B2N0), (B2N1), (B3N0), (B3N1), (B4N0) and (B4N1). Analysis of the test data used is F at 5% level. If the data significant effect, then followed by HSD (Honestly Significant Different) at 5% level. The results showed that treatment with the combination concentration BAP 0,25 mg/L + NAA 0,025 mg/L significantly affect for explant shoot growth, number of leaves and explant height.

Keywords : BAP and NAA, Chrysanthemum, multiplication, tissue culture.

PENDAHULUAN

Krisan (*Chrysanthemum morifolium*) merupakan tanaman bunga hias berupa herba yang sering disebut sebagai seruni atau bunga emas. Krisan termasuk salah satu jenis tanaman hias yang paling diminati oleh masyarakat karena memiliki nilai estetika yang tinggi yaitu pada warna dan bentuk yang indah pada bunganya yang beraneka ragam. Selain itu, krisan dapat digunakan sebagai dekorasi untuk menambah nilai estetika.

Pada tahun 2013, produksi krisan telah mencapai sebesar 387.208.754 tangkai dan mengalami peningkatan hingga mencapai 427.248.059 tangkai atau meningkat sebesar 20,43%. Permintaan pasar akan tanaman krisan yang tinggi dapat menjadikan tanaman krisan mempunyai prospek yang cerah untuk dikembangkan dan dibudidayakan pada masa yang akan datang (Balai Tanaman Hias, 2000). Adapun kendala yang sering dihadapi dalam pengembangan budidaya krisan adalah pada persediaan bibit untuk memperbanyak krisan.

Salah satu upaya untuk mengatasi masalah produktivitas krisan yang terus bertambah dan ketersediaan bibit dengan teknik kultur jaringan. Krisan termasuk

tanaman yang dapat diperbanyak dengan menggunakan teknik kultur jaringan. Dengan teknik ini diharapkan penyediaan bibit dalam jumlah yang banyak dapat terpenuhi dalam waktu yang relatif singkat karena kecepatan pada tahap multiplikasi (Gunawan, 1995).

Multiplikasi merupakan salah satu tahap perbanyak tanaman secara *in vitro* dimana eksplan mengalami perkembangan (diferensial) sel menjadi banyak dan membentuk tunas atau organ baru.

Zat pengatur tumbuh (ZPT) yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu golongan sitokinin (BAP) dan auksin (NAA). Ada dua golongan zat pengatur tumbuh yang sering digunakan dalam kultur jaringan, yaitu sitokinin dan auksin. Regenerasi tunas dan akar *in vitro* melalui proses organogenesis atau morfogenesis dikontrol secara hormonal oleh kedua zat pengatur tumbuh tersebut. Perbedaan zat pengatur tumbuh yang diberikan pada media kultur akan memberikan pengaruh yang berbeda pada setiap eksplan yang ditanam. Jenis dan konsentrasi zat pengatur tumbuh yang tepat untuk masing-masing tanaman tidak sama tergantung pada genotipe dan fisiologi jaringan tanaman. Oleh karena itu, harapannya dilaksanakan penelitian ini untuk mengetahui konsentrasi antara BAP dan NAA yang tepat dalam pertumbuhan eksplan krisan.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari hingga Maret 2019 di Matera Medika yang terletak di Jl. Lahor No.87, Pesanggrahan, Kecamatan Batu, Kota Batu, provinsi Jawa Timur. Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu botol kultur, *Laminar Air Flow Cabinet* (LAFC), *petridish*, *bunsen*, *autoclaf*, *magnetic stirrer*, pH meter, gelas ukur, pipette, kertas label, timbangan analitik, pisau scalpel, larutan stok MS, zat pengatur tumbuh BAP dan NAA, eksplan krisan, alkohol 70%, *myoinositol*, agar, sukrosa dan *aquades*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap. Jumlah eksplan yang digunakan adalah 30 eksplan per perlakuan dan pengulangan dilakukan

sebanyak 3 kali. Eksplan yang digunakan yaitu bagian meristem yang akan ditanam pada media MS yang telah diberikan zat pengatur tumbuh BAP dan NAA sehingga terdapat 10 perlakuan yang dikombinasikan.

Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap dengan kombinasi ; Kontrol, BAP 0 mg/L + NAA 0,025 mg/L, BAP 0,25 mg/L + NAA 0 mg/L, BAP 0,25 mg/L + NAA 0,025 mg/L, BAP 0,5 mg/L + NAA 0 mg/L, BAP 0,5 mg/L + NAA 0,025 mg/L, BAP 0,75 mg/L + NAA 0 mg/L, BAP 0,75 mg/L + NAA 0,025 mg/L, BAP 1 mg/L + NAA 0 mg/L, BAP 1 mg/L + NAA 0,025 mg/L. Ulangan dilakukan sebanyak 3 kali dan diuji lanjut menggunakan BNJ 5%. Parameter komponen pertumbuhan meliputi Presentase Eksplan Hidup dan Terkontaminasi, Jumlah Tunas, Luas Daun, Tinggi Eksplan. Per Tanaman, Bobot Kering Tanaman. Data yang didapat dari hasil pengamatan selanjutnya dianalisis dengan analisa ragam (uji F) pada taraf nyata 0,05 dengan tujuan untuk mengetahui nyata tidaknya pengaruh dari perlakuan yang telah dilakukan. Apabila berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf 5% untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Presentase Eksplan Hidup dan Kontam

Pertumbuhan eksplan pada media yang dikombinasikan dengan BAP dan NAA menunjukkan bahwa pertumbuhan eksplan pada setiap perlakuan berbeda. Dari pengamatan 7 hingga 56 hari setelah tanam (HST) terdapat 6 perlakuan yang mampu hidup hingga mencapai 100% tanpa mengalami kontaminasi. Kontaminasi tertinggi terjadi pada perlakuan (F) dengan konsentrasi BAP 0,5 mg/L + NAA 0,025 mg/L yang mengalami kontaminasi baik jamur maupun bakteri mencapai 14%. Kontaminasi merupakan permasalahan mendasar yang sering terjadi pada kultur *in vitro*. Pada kondisi media yang mengandung sukrosa dan unsur hara serta kelembaban dan suhu yang relatif tinggi,

memungkinkan mikroorganisme serta spora jamur dapat tumbuh dan berkembang pada media. Mikroorganisme penyebab kontaminasi dapat berupa fungi, bakteri, protozoa. Pada penelitian Shinta *et al.*, (2014) menyatakan bahwa kontaminasi oleh fungi ditandai dengan munculnya benang halus yang berwarna putih yang merupakan miselium fungi yang akan menginfeksi jaringan eksplan sehingga eksplan tersebut akan mati dan udara dalam ruangan merupakan faktor penentu kontaminasi. Selain itu, kontaminasi oleh bakteri ditandai dengan munculnya bercak-bercak berlendir pada media maupun eksplan. Bercak tersebut biasanya berwarna putih berbentuk lingkaran yang merupakan koloni bakteri. (Pandiangan, 2006). Odutayo *et al.*, (2007) menyatakan bahwa kontaminasi merupakan faktor penentu dalam keberhasilan kultur jaringan yang berasal dari bahan tanam, organisme kecil yang masuk ke media, botol kultur dan peralatan yang kurang steril, lingkungan kerja dan ruang kultur dan kecerobohan pada saat pelaksanaan. Sehingga harus diperhatikan kondisi lingkungan yang steril.

Jumlah Tunas Eksplan Krisan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian kombinasi konsentrasi zat pengatur tumbuh BAP dan NAA pada media kultur tanaman krisan memberikan hasil berpengaruh nyata terhadap variabel jumlah tunas. Rata-rata jumlah tunas yang dihasilkan dari kombinasi perlakuan hormon BAP dan NAA disajikan pada Tabel 1. Hasil penelitian untuk parameter jumlah tunas menunjukkan bahwa perlakuan B1N1 dengan konsentrasi BAP 0,25 mg/L + NAA 0,025 mg/L memberikan hasil jumlah tunas lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya dengan rata-rata jumlah tunas yang dihasilkan yaitu 7,33 tunas sedangkan untuk perlakuan yang menghasilkan jumlah tunas lebih sedikit yaitu pada perlakuan B0N0 (Kontrol) tanpa penambahan BAP dan NAA pada media MS yang digunakan menghasilkan yaitu sebanyak 2,4 tunas pada eksplan krisan.

Tabel 1. Jumlah Tunas Eksplan Krisan pada 56 HST

Perlakuan	Jumlah Tunas
	56 HST
Kontrol (B0N0)	2,4 a
BAP 0 mg/L + NAA 0,025 mg/L (B0N1)	3,53 a
BAP 0,25 mg/L + NAA 0 mg/L (B1N0)	5,53 ab
BAP 0,25 mg/L + NAA 0,025mg/L (B1N1)	7,33 b
BAP 0,5 mg/L + NAA 0 mg/L (B2N0)	5 ab
BAP 0,5 mg/L + NAA 0,025 mg/L (B2N1)	4,13 ab
BAP 0,75 mg/L + NAA 0 mg/L (B3N0)	3,6 a
BAP 0,75 mg/L + NAA 0,025 mg/L (B3N1)	3 a
BAP 1 mg/L + NAA 0 mg/L (B4N0)	3,53 a
BAP 1 mg/L + NAA 0,025 mg/L (B4N1)	4,33 ab
BNJ 5%	3,43
KK	28,02%

Keterangan: Angka didampingi huruf yang berbeda pada kolom yang sama berarti berbeda nyata pada uji BNj 5%; dan angka didampingi huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata; ppm: part per million; cm: centimeter; mst: minggu setelah tanam; tn: tidak nyata.

Dalam perbanyakan kultur jaringan, multiplikasi yang dilakukan bertujuan untuk perbanyakan tunas. Jumlah tunas yang tumbuh dapat diindikasikan sebagai keberhasilan dalam kegiatan kultur jaringan. Hal ini disebabkan karena pertumbuhan eksplan yang dipacu oleh konsentrasi BAP mencakup pembelahan sel yang lebih cepat sehingga eksplan krisan mampu menggandakan tunas (Marlin, 2005). Hasil penelitian Basri (2008) menunjukkan bahwa penggunaan hormon sitokinin dan auksin pada media yang serta adanya pengaruh pada varietas tanaman dan komposisi media yang seimbang berpengaruh nyata terhadap pembentukan tunas yang dihasilkan. Keseimbangan antara sitokinin dan auksin yang sesuai akan menyebabkan pembelahan dan pembesaran sel berlangsung dengan cepat terbentuk dan akan menghasilkan jumlah tunas yang banyak.

Jumlah Daun Eksplan Krisan 56 HST

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi zat pengatur tumbuh BAP dan NAA berpengaruh nyata terhadap variabel jumlah daun. Pengamatan parameter jumlah daun dilakukan pada akhir pengamatan (56 HST). Pada hasil penelitian jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan B1N1 dengan konsentrasi BAP 0,25 mg/L + NAA 0,025

mg/L yang menghasilkan jumlah daun sebanyak 60,70 daun. Jumlah daun yang banyak akan menghasilkan fotosintat yang banyak sehingga pertumbuhan tanaman akan semakin baik.

Pada hasil penelitian Purba (2017) menyatakan bahwa jumlah daun terbanyak diperoleh pada perlakuan BAP 0,5 ppm + IAA 0,1 ppm sebanyak 3,2 helai. Penambahan sitokinin dalam konsentrasi tinggi dan auksin dalam konsentrasi yang rendah akan menghasilkan jumlah daun yang banyak. Kemudian penelitian Siregar (2014) menunjukkan bahwa pada multiplikasi tunas stoberi, kombinasi konsentrasi antara sitokinin BAP 0,5 mg/L + auksin NAA 0,025 mg/L mampu memberikan hasil pada parameter jumlah daun yang terbentuk.

Hal ini diduga bahwa perbedaan konsentrasi antara zat pengatur tumbuh memiliki kemampuan yang berbeda beda untuk merangsang pertumbuhan bagi eksplan yang ditanam. Semakin tinggi ketersediaan sitokinin akan memacu eksplan untuk lebih cepat tumbuh dan berkembang.

Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa dengan semakin meningkatnya pemberian konsentrasi BAP yang diberikan akan menurunkan jumlah daun yang dihasilkan pada eksplan yang ditanam.

Tabel 2. Jumlah Daun Eksplan Krisan pada 56 HST

Perlakuan	Jumlah Daun
	56 HST
Kontrol (B0N0)	18,47 a
BAP 0 mg/L + NAA 0,025 mg/L (B0N1)	22,87 ab
BAP 0,25 mg/L + NAA 0 mg/L (B1N0)	39,73 c
BAP 0,25 mg/L + NAA 0,025mg/L (B1N1)	67,60 d
BAP 0,5 mg/L + NAA 0 mg/L (B2N0)	30,67 abc
BAP 0,5 mg/L + NAA 0,025 mg/L (B2N1)	30,93 abc
BAP 0,75 mg/L + NAA 0 mg/L (B3N0)	35,67 bc
BAP 0,75 mg/L + NAA 0,025 mg/L (B3N1)	23,60 ab
BAP 1 mg/L + NAA 0 mg/L (B4N0)	26,33 abc
BAP 1 mg/L + NAA 0,025 mg/L (B4N1)	40,27 c
BNJ 5%	14,68
KK	15,10 %

Keterangan: Angka didampingi huruf yang berbeda pada kolom yang sama berarti berbeda nyata pada uji BNj 5%; dan angka didampingi huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata; ppm: part per million; mst: minggu setelah tanam.

Tabel 3. Tinggi Eksplan Krisan pada 56 HST

Perlakuan	Tinggi Eksplan (mm)
	56 HST
Kontrol (B0N0)	23,01 abc
BAP 0 mg/L + NAA 0,025 mg/L (B0N1)	28,98 bc
BAP 0,25 mg/L + NAA 0 mg/L (B1N0)	23,66 abc
BAP 0,25 mg/L + NAA 0,025mg/L (B1N1)	31,88 c
BAP 0,5 mg/L + NAA 0 mg/L (B2N0)	15,88 ab
BAP 0,5 mg/L + NAA 0,025 mg/L (B2N1)	17,77 ab
BAP 0,75 mg/L + NAA 0 mg/L (B3N0)	17,26 ab
BAP 0,75 mg/L + NAA 0,025 mg/L (B3N1)	13,97 a
BAP 1 mg/L + NAA 0 mg/L (B4N0)	15,02 a
BAP 1 mg/L + NAA 0,025 mg/L (B4N1)	19,15 abc
BNJ 5%	13,92
KK	8,27 %

Keterangan: Angka didampingi huruf yang berbeda pada kolom yang sama berarti berbeda nyata pada uji BNj 5%; dan angka didampingi huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata; ppm: part per million; cm: centimeter; mst: minggu setelah tanam; tn: tidak nyata.

Tinggi Eksplan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi perlakuan BAP dan NAA berpengaruh nyata terhadap variabel tinggi eksplan krisan. Tinggi eksplan merupakan salah satu variabel yang penting dalam pengamatan kegiatan multiplikasi eksplan. Dari hasil penelitian yang dilakukan tinggi eksplan yang tertinggi ditunjukkan pada konsentrasi BAP 0,25 mg/L + NAA 0,025 mg/L dengan rata-rata tinggi 31,88 mm. Sedangkan untuk eksplan yang memiliki tinggi eksplan terpendek pada perlakuan dengan kombinasi konsentrasi BAP 0,75 mg/L + NAA 0,025 mg/L yang memberikan hasil rata-rata tinggi eksplan yaitu 13,97 mm. Dari data tersebut

menunjukkan bahwa kombinasi antara sitokinin dan auksin pada media MS yang digunakan sangat mempengaruhi tinggi eksplan yang dihasilkan, semakin tinggi taraf sitokinin yang diberikan memberikan tinggi eksplan yang pendek. Hal ini disebabkan karena perbedaan jenis sitokinin yang kemudian merespon berbeda oleh eksplan serta pengaruh dari hormon endogen yang telah terkandung pada media akan mempengaruhi proses pembelahan sel pada jaringan meristematik (Bimantara *et al.*, 2018)

dan penambahan NAA sebanyak 0,025 mg/L pada media sudah cukup digunakan bersama auksin endogen untuk memacu pertumbuhan eksplan.

Penelitian Febriyanti *et al.*, (2019) menunjukkan bahwa kombinasi yang tepat dapat menghasilkan tinggi tunas yang tertinggi yaitu pada media dengan penambahan NAA 0,1 mg/L dengan tinggi tunas yaitu 2,5 cm. Hal ini sesuai dengan pernyataan Paramitha *et al.*, (2012) yang menyatakan bahwa auksin eksogen dengan konsentrasi tinggi menyebabkan persaingan dengan auksin endogen untuk mendapatkan kedudukan penerima sinyal membran sel sehingga dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan sel. Auksin merupakan hormon yang terdapat pada apikal yang merangsang tunas dapat tumbuh terus menerus ke atas.

Jumlah dan Panjang Akar

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa dari semua perlakuan yang dikombinasikan dengan BAP dan NAA hanya terdapat dua perlakuan yang dapat menghasilkan akar yaitu perlakuan Kontrol (Tanpa penambahan zat pengatur tumbuh) dan perlakuan BAP 0 mg/L + NAA 0,025 mg/L. Penambahan sitokinin dalam berbagai kombinasi konsentrasi pada media tidak diperlukan untuk pembentukan akar karena tidak ada satupun eksplan yang mampu menginduksi akar. Hal ini disebabkan karena penambahan BAP yang dikombinasikan dengan NAA pada media yang sama ternyata lebih terfokus pada perbanyak tunas (multiplikasi) dibandingkan dengan pembentukan akar. Sejalan dengan penelitian Waryastuti *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa eksplan yang mampu membentuk organ berupa akar hanya terdapat pada perlakuan yang media yang tidak ditambahkan dengan 2,4 D sehingga hanya terdapat tiga perlakuan yang mampu membentuk akar serta rambut-rambut akar pada eksplan yang ditanam. Sehingga ketersediaan hormon auksin tunggal dalam menstimulir pembentukan perakaran lebih optimal dibandingkan dengan perlakuan yang dikombinasikan dengan sitokinin.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kombinasi konsentrasi BAP kombinasi yang paling baik untuk pertumbuhan tunas, daun dan tinggi eksplan pada eksplan krisan yang ditanam. Pada eksplan krisan perlakuan B1N1 (BAP 0,25 mg/L + NAA 0,025 mg/L) menghasilkan tunas sebanyak 7,33 helai, menghasilkan daun sebanyak 67,60 daun dan tinggi yaitu 31, 88 mm. Perlakuan yang dikombinasikan dengan BAP tidak dapat menghasilkan akar. Terdapat dua perlakuan yang mampu menginduksi akar yaitu pada perlakuan Kontrol (Tanpa penambahan BAP dan NAA) dan BAP 0 mg/L + NAA 0,024 mg/L.

DAFTAR PUSTAKA

- Basri. 2008.** Multiplikasi Empat Varietas Krisan. Melalui Teknik Kultur Jaringan. Budidaya Pertanian Universitas Brawijaya. *Jurnal Agroland* 15 (3) : 271 – 277.
- Bimantara, D, S., D. Maghfoer., N. Barunwati dan A. Syahrian. 2018.** Multiplikasi Kultur Meristem Stoberi Kultivar Earlibrite Dengan Penambahan Konsentrasi Hormon BAP dan Kinetin. Jurusan Budidaya Pertanian Universitas Brawijaya. *Jurnal Produksi Tanaman*. 6 (3) : 432 – 437.
- Febriyanti, N. L. Kayika, M. R. Defiani dan I. A. Astarini. 2017.** Induksi Pertumbuhan Tunas dari Eksplan Anggrek *Dendrobium heterocarpum* Lindl, Dengan Pemberian Hormon Zeatin dan NAA. Prodi Biologi, FMIPIA, Universitas Udayana; Bali. *Jurnal Metamorvosa* IV (3) : 34 – 47.
- Odutayo, O.I, Amusa, Okutade, dan Ogunsanwo. 2007.** Sources of Microbial Contamination in Tissue Culture Laboratories in Southwern Nigeria. *African Journal* 2 (3) : 67 – 72.
- Marlin. 2005.** Regenerasi *in vitro* Planlet Jahe Bebas Penyakit Layu Bakteri Pada Beberapa Taraf Konsentrasi 6-Benzyl Amino Purine (BAP) dan I-

Naphtalene Acetic Acid (NAA). *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 7(1) : 45 – 46.

Purba, Sumarny. 2017. Pengaruh BAP dan NAA pada Perbanyak Tunas Krisan Secara *In Vitro*. *Jurusan Pendidikan Biologi*. 1(1) : 187 – 188.

Pandiangan, Samse dan Tiurmaida Nainggolan. 2006. 2—6. Pengaruh Pemberian Giberelin Ga3 dan Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Planlet Tanaman Anggrek *Dendrobium* Sp. Secara *In Vitro*. *Jurnal Komunikasi Penelitian*. 18 (2) : 76 -79.

Shinta, Masna dan May. 2014. Identifikasi dan Pencegahan Kontaminasi pada Kultur Cair Sistem Perendaman Sesaar. *Jurnal Menara Perkebunan*. 82 (2) : 66 – 69.

Sulistiani, E dan S. A. Yani. 2012 Produksi Bibit Tanaman Dengan Menggunakan Teknik Kultur Jaringan. SEAMEO BITROP : Bogor.

Waryastuti, D. E., L. Setyobudi dan T. Wardiyati. 2017. Pengaruh Tingkat Konsentrasi 2,4 D dan BAP dan BAP pada Media MS Terhadap Induksi Kalus Embriogenik Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Jurnal Budidaya Pertanian FP Universitas Brawijaya, Malang, Jurnal Produksi Tanaman*. 5 (1) : 140-149.