



Pengaruh Pemberian Mutagen Kimia *Ethyl Methane Sulphonate* (EMS) Terhadap Keragaman Fenotipe Tanaman Hias *Anthurium jenmanii* lemon Secara *In Vitro*

Impact Of The Chemical Mutagen Ethyl Methane Sulphonate On The Phenotype Diversity Of Anthuriun Jenmanii Lemon Ornamental Plants In Vitro

Lilik Listiani^{1*}, Ani Lestari, Nurcahyo Widyodaru, Edhi Sandra

Program Studi Agroteknologi, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. HS. Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Kec. Telukjambe Timur, Kab. Karawang, Jawa Barat 41361
^{1*}email : liliklistiani23@gmail.com

ABSTRAK

Anthurium jenmanii merupakan salah satu komoditas tanaman dengan nilai ekonomi tinggi sehingga variasi serta keragamannya perlu terus dikembangkan. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan konsentrasi EMS yang optimal bagi pertumbuhan serta terbentuknya variasi dari tanaman hias *Anthurium jenmanii* lemon. Metode yang digunakan yaitu metode eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan 5 taraf konsentrasi mutagen EMS yang diulang sebanyak 10 kali sehingga terdapat 50 satuan unit percobaan. Perlakuan yang diberikan adalah : E0 (0 mg/l) sebagai kontrol, E1 (10 mg/l), E2 (20 mg/l), E3 (30 mg/l), E4 (40 mg/l). Parameter yang dicapai yaitu suhu dan kelembapan, persentase kontaminasi dan eksplan hidup, jumlah daun, jumlah tunas, dan jumlah akar yang diamati pada 2 Msk, 4 Msk, 6 Msk, 8 Msk, 10 Msk, dan 12 Msk, warna tunas, dan respon lain. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan uji ANOVA dan uji lanjut LSD taraf 5%. Hasil menunjukkan pemberian beberapa konsentrasi EMS tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, jumlah tunas, dan jumlah akar eksplan *Anthurium* lemon. E0 dan E1 memiliki laju pertumbuhan tunas tertinggi dengan rata-rata 3 dan 3,6. E1 dan E2 menghasilkan warna tunas kuning dengan notasi 2.5 GY 9/10 dan 7.5 Y 7/8.

Kata kunci : *Anthurium jenmanii* lemon, mutagen EMS, warna tunas

ABSTRACT

Anthurium jenmanii is one of the plant commodities with high economic value so that its variety and diversity needs to be continuously developed. This research was conducted to obtain the optimal concentration of EMS for growth and the formation of variations of the ornamental plant *Anthurium jenmanii* lemon. The method used is an experimental method using a single factor Completely Randomized Design (CRD) with 5 levels of EMS mutagen concentration which was repeated 10 times so that there were 50 experimental units. The treatments were: E0 (0 mg/l) as control, E1 (10 mg/l), E2 (20 mg/l), E3 (30 mg/l), E4 (40 mg/l). Parameters achieved were temperature and humidity, percentage of contamination and live explants, number of leaves, number of shoots, and number of roots observed at 2 Msk, 4 Msk, 6 Msk, 8 Msk, 10 Msk, and 12 Msk, shoot color, and other response. Observational data were analyzed using ANOVA test and LSD follow-up test at 5% level. The results showed that the administration of several concentrations of EMS had no significant effect on the number of leaves, number of shoots, and number of roots of *Anthurium* lemon explants. E0 and E1 had the highest shoot growth rates with an average of 3 and 3.6. E1 and E2 produce yellow shoots with the notation 2.5 GY 9/10 and 7.5 Y 7/8.

Keywords: *Anthurium jenmanii* lemon, EMS mutagen, shoot color

PENDAHULUAN

Tanaman hias merupakan salah satu komoditas hortikultura yang banyak diminati di Indonesia. Keberagaman jenis serta nilai ekonomi yang cukup tinggi menjadikan tanaman hias ini memiliki prospek serta peluang usaha yang cukup menjanjikan untuk dikembangkan. Berbagai macam keberagaman warna serta bentuk dari tanaman hias tersebut merupakan faktor penting sebagai penentu harga dan nilai estetika dari tanaman tersebut. Salah satu tanaman hias yang saat ini banyak digemari oleh konsumen yaitu tanaman hias Anthurium. Tanaman ini berasal dari benua Amerika di negara Peru, Kolombia, dan Amerika bagian selatan yang menyebar luas ke beberapa negara lain yang ada di seluruh dunia. Anthurium berasal dari bahasa Yunani yang memiliki arti bunga ekor atau *pigtail plant* (Hidayani, 2009).

Menurut Balai Penelitian Tanaman Hias, (2018), tanaman Anthurium merupakan salah satu komoditas tanaman hias yang memiliki potensi ekspor, tanaman ini masuk ke Indonesia pada abad ke-18 yang dibawa oleh bangsa Belanda. Tanaman ini memiliki dua golongan yaitu tanaman hias berdaun indah dan tanaman hias berbunga indah. Menurut Zagoto, (2012) dalam Falah, *et al.* (2014) pada tahun 2010 tanaman Anthurium masih bertahan menjadi primadona dan mempunyai harga yang mahal terutama pada berbagai kultivar *A. jenmanii* Engl., sehingga keragaman dan variasi tanaman hias daun ini perlu dikembangkan untuk meningkatkan nilai jual tanaman tersebut.

Teknik perbanyakan tanaman Anthurium pada umumnya dilakukan secara konvensional yaitu dengan penanaman melalui biji, memotong rimpang, atau dengan cara memisahkan anakan dari tanaman tersebut. Namun melalui cara tersebut, pertumbuhan tanaman yang dihasilkan memerlukan waktu yang cukup lama dan kemungkinan tumbuh yang tidak seragam. Salah satu alternatif dalam perbanyakan tanaman tersebut yaitu melalui teknik kultur jaringan. Melalui kultur jaringan, variasi tanaman dapat diciptakan yaitu dengan memberikan perlakuan khusus seperti pemberian zat mutasi tanaman pada media kultur.

Pemberian teknik mutasi pada tanaman mampu menyebabkan terjadinya perubahan warna, guratan, atau bentuk daun tanaman tersebut. Mutagen dapat dibagi menjadi 2 yaitu secara kimiawi dan fisik. Mutagen kimia yang sering digunakan adalah *Etilen Metan Sulfonate* (EMS), *Dietil sulfat* (dES), *Etilen imin* (Ei), *Etil nitroso uretans* (UNE), dan Kolkisin, sedangkan mutagen fisik adalah Sinar X, Sinar Gamma, partikel alpha, partikel beta, proton, neutron, dan ultraviolet (Van Harten, 1998 dalam Lestari, E.G. 2016).

Senyawa *Ethyl Methyl Sulfonate* (EMS) ini merupakan senyawa alkil yang memiliki potensi sebagai mutagen dibandingkan dengan zat mutagen kimia lainnya (Van Harten, 1998 dalam Putra, 2017). Zat mutasi EMS telah banyak digunakan pada beberapa percobaan mutasi dan variegata pada tanaman hias seperti pada pemberian zat mutasi kimia EMS dengan konsentrasi 0,025 dan 0,05 % memberikan pengaruh terbaik pada pembentukan tunas mutan tanaman Anggrek hibrida *Phaleonopsis* (Qosim, *et al.* 2012). Oleh karena itu penelitian ini perlu dilakukan untuk mendapatkan konsentrasi optimal dari zat mutasi *Ethyl Methane Sulphonate* (EMS) yang sesuai bagi pembentukan keragaman serta variasi dari tanaman hias *Anthurium jenmanii* lemon.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Esha Flora terletak di Jl. Kemuning VI Jalan Raya Taman Cimanggu No. 9, Kedung Waringin, Kecamatan Tanah Sareal, Kota Bogor - Jawa Barat 16164. Penelitian dilakukan selama 3 bulan dimulai pada tanggal 23 Maret 2021 sampai 17 Juni 2021. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa air pure it, spirtus, betadine, alkohol 70%, gula, agar-agar, NaOH, HCL, eksplan berasal dari planlet tanaman *Anthurium jenmanii* lemon, mutagen kimia *Ethyl Methane Sulphonate* (EMS), ZPT *Benzyl Amino Purine* (BAP) dan untuk membuat media MS dibutuhkan bahan-bahan yaitu larutan stok A sampai F, vitamin + glicin, *Plant Preservative Mixture* (PPM), dan Myo-inositol. Peralatan yang digunakan yaitu kompor, gelas ukur, *autoclave*, pH indikator, timbangan analitik, botol kultur, karet, aluminium foil, plastik, kertas koran, tissue, spatula, scalpel, pinset, jarum suntik, pipet tetes + pipet filler, panci, rak kultur, sarung tangan, masker, jas lab, botol semprot, gunting, bunsen, cawan petri, *laminar air flow* (LAF), korek api, kapas, sendok, kertas label, plastik wrap, sikat botol, lemari pendingin, kamera, dan alat tulis.

Metode yang digunakan merupakan metode eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal yang terdiri dari 1 faktor dengan 5 taraf konsentrasi EMS dan diulang sebanyak 10 kali sehingga terdapat 50 satuan unit percobaan. Perlakuan dalam 5 taraf EMS dirancang sebagai berikut : E0 kontrol (MS+BAP+0 mg/l EMS), E1 (10 mg/l), E2 (20 mg/l), E3 (30 mg/l), E4 (40 mg/l). Data yang diperoleh akan diuji secara statistik menggunakan uji F taraf nyata 5%. Dalam uji F dengan taraf 5% akan disajikan dalam tabel analisis ragam (Anova). Apabila hasil menunjukkan berbeda nyata, maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut LSD pada taraf nyata 5%.

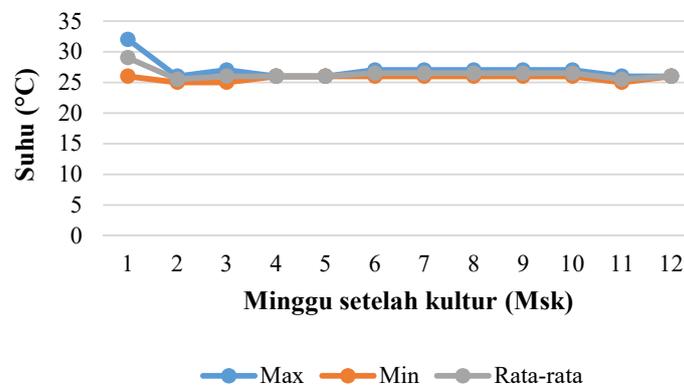
Lilik Listiani, Ani Lestari, Nurcahyo Widyodaru, Edhi Sandra: Pengaruh Pemberian Mutagen Kimia *Ethyl Methane Sulphonate* (EMS) Terhadap Keragaman Fenotipe Tanaman Hias *Anthurium jenmanii* lemon Secara *In Vitro*,..(Hal 139 - 148)

Parameter yang diamati yaitu suhu dan kelembapan ruang inkubasi, persentase kontaminasi dan eksplan hidup, jumlah daun, jumlah tunas, jumlah akar, warna tunas, dan respon lain seperti terbentuknya kalus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

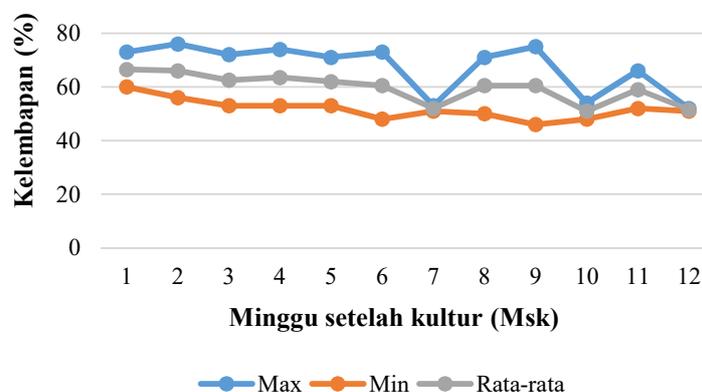
Suhu (°C) dan Kelembapan (%)

Berdasarkan hasil data yang diperoleh diketahui bahwa suhu maksimum pada ruang inkubasi sebesar 32°C dan terjadi pada 1 Msk, sedangkan suhu minimum ruang inkubasi yaitu 25°C terjadi pada 2, 3, dan 6 Msk. Rata-rata suhu maksimum dan minimum yang tercatat masing-masing adalah 27°C dan 25,75°C, sedangkan rata-rata suhu yang didapatkan selama 12 minggu setelah kultur yaitu sebesar 26,37°C. Taiz & Zeiger, (2010) dalam Rahayu, (2015) menyatakan bahwa pada temperatur suhu diatas maksimum enzim akan mengalami kerusakan akibat protein penyusunnya mengalami denaturasi, sedangkan dalam temperatur suhu rendah hingga mencapai titik minimum mengakibatkan aktivitas enzim menurun sehingga metabolisme akan berjalan dengan lambat.



Gambar 1. Grafik data suhu ruangan inkubasi di Esha Flora selama penelitian (Msk)

Tanaman tropis umumnya dikulturkan dengan suhu ruang sedikit lebih tinggi dari tanaman empat musim yaitu 27°C dengan kisaran suhu 24-32°C, dan jika suhu ruang diatur berbeda maka perbedaan umumnya adalah 4-8°C (Basri, 2016). Hal tersebut sesuai dengan karakteristik tanaman *Anthurium* dimana tanaman tersebut mampu tumbuh pada lingkungan tropis dan subtropis. Pada percobaan inisiasi biji tanaman *Anthurium* sampai dengan pembesaran tunas dengan suhu ruang sebesar 25°C menghasilkan tanaman yang berkecambah dalam waktu 1 minggu dan berhasil membentuk mata tunas (Witjaksono, 2012), sehingga dapat dibuktikan bahwa tanaman *Anthurium* mampu tumbuh pada suhu rata-rata sebesar 26,37°C, tetapi pada 1 Msk dengan suhu ruangan 32°C sedikit diatas suhu optimum dan diduga hal tersebut menyebabkan terjadinya pengembunan pada permukaan bagian dalam botol kultur.

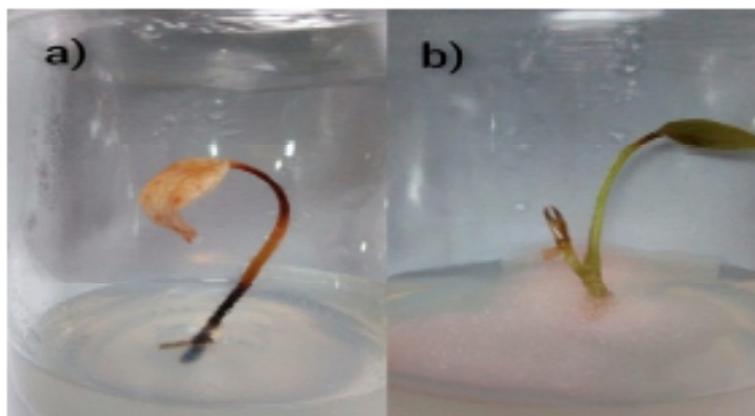


Gambar 2. Grafik data kelembapan ruangan inkubasi di Esha Flora selama penelitian (Msk)

Sedangkan data hasil pengamatan kelembapan pada ruang inkubasi (Gambar 2) diperoleh bahwa kelembapan maksimum terjadi pada 2 Msk sebesar 76% dan kelembapan minimum terjadi pada 9 Msk sebesar 46%. Rata-rata kelembapan maksimum yang diperoleh yaitu 67,5%, sedangkan rata-rata kelembapan minimum ialah 51,75%. Adapun rata-rata kelembapan ruangan yang diperoleh selama 12 Msk yaitu 59,62%. Wetherel, (1982) *dalam* Nasution, (2018) menyatakan bahwa kelembapan udara adalah faktor penting dalam mencegah kultur mengalami kekeringan, kelembapan relatif ruang tumbuh kultur jaringan kurang lebih 70%, namun dalam botol kultur menghendaki kelembapan yang lebih tinggi, dan jika kelembapan ruangan rendah maka penguapan air dari media kultur akan terlalu besar. Berdasarkan hal tersebut pada hasil penelitian dengan rata-rata kelembapan ruangan inkubasi selama 12 Msk sebesar 59,62% merupakan kelembapan yang rendah sehingga dengan keadaan botol kultur yang tertutup sangat rapat memungkinkan terjadinya penguapan air.

Persentase Kontaminasi & Eksplan Hidup (%)

Kontaminasi yang terjadi pada teknik kultur jaringan dapat disebabkan adanya mikroorganisme diluar permukaan eksplan (eksternal) ataupun pada bagian jaringan tanaman (internal). Beberapa organisme penyebab kontaminasi yaitu bakteri yang dapat juga berasal dari endogen (bagian dalam jaringan tanaman), fungi dan kapang, virus, serta insekta seperti semut, *thrips*, dan kutu/tungau (Mastuti, 2017). Hasil penelitian yang diperoleh pada saat pengamatan pada 6 Msk terdapat 1 botol kultur yang terkontaminasi akibat adanya keretakan yang terjadi pada permukaan botol sehingga udara kotor dari luar masuk ke dalam botol dan menyebabkan kontaminasi. Presentase kontaminasi selama penelitian adalah sebesar 2% dari keseluruhan eksplan dan hanya terjadi 1 kali selama masa penelitian. Pada penelitian ini diduga media kultur terkontaminasi oleh bakteri karena pada bagian kontaminan terlihat basah dan berlendir dengan warna merah muda. Hal ini sejalan dengan pendapat Mastuti, (2017) bahwa bakteri adalah kontaminan yang paling sering muncul dengan menunjukkan warna putih, krem, pink atau kuning. Setiyoko, (1995) *dalam* Nisa & Rodinah, (2005) menyatakan bahwa bakteri yang mungkin berasal dari laboratorium adalah bakteri gram positif.



Gambar 3. a). Kematian pada eksplan *Anthurium jenmanii* lemon b). Kontaminasi bakteri pada eksplan *Anthurium jenmanii* lemon

Sedangkan persentase eksplan hidup diperoleh dengan mengamati setiap eksplan pada unit percobaan dimana eksplan terus mengalami pertumbuhan tanpa adanya kontaminasi baik pada media tumbuh ataupun eksplan tanaman, tidak terjadi browning, serta tidak terjadi kematian tanaman secara fisiologis. Hasil penelitian didapatkan bahwa persentase eksplan hidup pada perlakuan E0 (kontrol) sebesar 80%, sehingga rata-rata persentase eksplan hidup secara keseluruhan yang diperoleh selama 12 Msk sebesar 96%. Pada perlakuan kontrol terdapat 2 eksplan dengan 1 eksplan terkontaminasi oleh bakteri yang disebabkan oleh retaknya permukaan botol serta 1 eksplan mengalami kematian secara fisiologis. Menurut (Prihatmanti dan Nurhayati, 2004) kematian eksplan merupakan proses fisiologi yang dipengaruhi oleh fungsi sel, dimana jika fungsi normalnya terganggu struktur yang ada akan berubah secara meluas hingga terjadi disorganisasi protoplas dan akhirnya sel akan mengalami kematian.

Lilik Listiani, Ani Lestari, Nurcahyo Widyodaru, Edhi Sandra: Pengaruh Pemberian Mutagen Kimia *Ethyl Methane Sulphonate* (EMS) Terhadap Keragaman Fenotipe Tanaman Hias *Anthurium jenmanii* lemon Secara *In Vitro*... (Hal 139 - 148)

Tabel 1. Pengaruh pemberian beberapa konsentrasi EMS terhadap jumlah daun, jumlah tunas, dan jumlah akar eksplan tanaman *Anthurium jenmanii* lemon pada 12 Msk

Perlakuan EMS (mg/l)	Parameter Pengamatan		
	Jumlah Daun	Jumlah Tunas	Jumlah Akar
E0 (0 mg/l)	0.90 a	3.00 a	1.10 a
E1 (10 mg/l)	1.00 a	3.60 a	0.60 a
E2 (20 mg/l)	1.00 a	2.70 a	1.00 a
E3 (30 mg/l)	1.00 a	2.40 a	0.70 a
E4 (40 mg/l)	1.00 a	2.30 a	0.70 a
KK (%)	22.03	14.14	11.59

Ket : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut LSD taraf 5%. E0 = MS + BAP 2 mg/l (Kontrol).

Jumlah Daun

Hasil sidik ragam yang diperoleh (Tabel 1) pada parameter tersebut menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi EMS tidak berbeda nyata terhadap jumlah daun tanaman *Anthurium* lemon. Hal ini dapat disebabkan oleh pemberian mutagen kimia yang dapat menyebabkan terjadinya stimulasi biosintesis beberapa asam amino sehingga meningkatkan aktivitas berbagai enzim seperti *polyphenol oxidase*, *catalase*, dan *pyroxidase* sehingga menghambat pertumbuhan daun (Lage dan Esquibel, 1997 dalam Pratiwi, et al. 2013). Resti, et al. (2009) dalam Qasim, (2012) dalam penelitiannya juga menyatakan bahwa perlakuan EMS dapat mendorong pembelahan sel tanaman, namun semakin tinggi konsentrasi EMS yang digunakan, maka dapat menyebabkan kematian pada sel tanaman.

Pada hasil penelitian perlakuan 4 dengan konsentrasi EMS 40 mg/l memiliki pertumbuhan daun yang stabil sampai pada minggu ke 10 setelah kultur, akan tetapi mengalami penurunan pada minggu ke 12. Hal itu sejalan dengan pendapat (Romoyadi, 2018) yang menyatakan bahwa tanaman yang tahan secara fisiologis akan mengalami hambatan pertumbuhan yang semakin besar akibat pengaruh dosis mutagen yang dapat mengakibatkan menurunnya tinggi tanaman, ukuran daun, jumlah daun, dan berat tanaman. Pada media kontrol (MS+BAP 2 ml) memiliki pertumbuhan yang relatif stabil sampai pada minggu ke 8 dan mengalami penurunan pada minggu ke 10 dan 12, hal tersebut dikarenakan daun utama yang terdapat pada eksplan dalam beberapa botol kultur mengalami kematian dan juga terdapat tanaman yang terkontaminasi sehingga tanaman tersebut tidak dapat tumbuh dengan baik. Sedangkan pada perlakuan E1, E2, dan E3 tidak terdapat perubahan jumlah daun yang signifikan, akan tetapi jika dilihat berdasarkan diagram tersebut semua perlakuan yang diberikan pada eksplan tanaman *Anthurium jenmanii* lemon mengalami penurunan jumlah daun pada minggu ke 12 dikarenakan daun yang mengalami kematian. Pada hasil penelitian (A. Sri Devi dan L. Mullainathan, 2011) terhadap tanaman cabai menyimpulkan bahwa EMS pada dosis tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan morfologi tanaman menjadi terhambat. Menurut (Mba, et al, 2010 dalam Susrama 2017) dengan pengalamannya dalam bekerja menggunakan EMS bahwa semakin tinggi konsentrasi EMS yang diperlakukan akan menghasilkan lebih banyak mutasi tetapi efek letal dan merusak sel atau jaringan bagian tanaman yang diperlakukan juga sangat banyak.

Jumlah Tunas

Pada tabel hasil sidik ragam yang diperoleh (Tabel 1) diketahui pemberian mutagen kimia beberapa konsentrasi EMS tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan serta pertambahan jumlah tunas pada eksplan *Anthurium jenmanii* lemon. Pada setiap perlakuan pemberian zat mutasi EMS mempengaruhi pertumbuhan tunas, akan tetapi laju pertumbuhan tunas pada masing-masing perlakuan berbeda. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan bahwa Jika pada masing-masing perlakuan dibandingkan, tingkat penyerapan jumlah zat mutagen yang terjadi akan berbeda-beda sehingga fluktuasi nilai perubahan pada setiap perlakuan akan berbeda (Manzila, et al. 2010 dalam Fauziah, 2017).

Setiap perlakuan mengalami pertambahan jumlah tunas dari awal tanam hingga 12 Msk. Laju pertumbuhan tunas tertinggi selama 12 Msk terdapat pada perlakuan E0 dengan rata-rata jumlah tunas sebesar 3 dan E1 dengan konsentrasi EMS 10 mg/l dengan rata-rata jumlah tunas sebesar 3,6. Pada perlakuan E0 diperoleh pertumbuhan jumlah tunas yang signifikan, diduga karena adanya BAP sebagai ZPT dengan golongan sitokinin yang mampu merangsang pertumbuhan tunas bagi eksplan tanaman. BAP memiliki fungsi merangsang terjadinya pembelahan sel dalam jaringan eksplan dan dapat merangsang pertumbuhan tunas (Wattimena, et al. 1992: Sari, et al. 2015). Sejalan dengan pernyataan (Pierik, 1987 dalam Prihatmanti & Nurhayati, 2004) menyebutkan bahwa pada

konsentrasi tinggi ZPT golongan sitokinin dapat mendorong pembentukan tunas adventif dengan mengurangi pengaruh dominasi apikal.

Sedangkan pada perlakuan E1 diduga dapat menghasilkan pertumbuhan tunas yang lebih baik karena dosis/konsentrasi mutagen masih dalam batas aman terserap oleh tanaman. Hal itu juga dijelaskan oleh (Harten, 1998 *dalam* Qasim, 2012) bahwa EMS mampu menstimulasi perubahan fisiologi tanaman dengan konsentrasi rendah serta banyak digunakan untuk peningkatan perkecambahan dan peningkatan hasil tanaman. Pada perlakuan E2, E3, dan E4 cenderung tidak mengalami pertumbuhan jumlah tunas yang signifikan, hal ini sesuai pernyataan (Durand, 1990 *dalam* Poerba, *et al.* 2009) bahwa EMS merupakan agen mutasi bersifat toksik terhadap kultur *in vitro* dimana seiring meningkatnya konsentrasi EMS yang diberikan menurunkan daya tumbuh, jumlah tunas, tinggi tunas, dan persentase kultur yang berakar.

Jumlah Akar

Berdasarkan hasil penelitian yang berlangsung selama 12 Minggu diperoleh bahwa pada minggu ke 6 terjadi pertumbuhan akar pada eksplan tanaman *Anthurium jenmanii* lemon sehingga dilakukan pengamatan tambahan mengenai jumlah akar yang terbentuk. Pada hasil sidik ragam (Tabel 1) diperoleh bahwa pemberian beberapa konsentrasi EMS tidak berbeda nyata terhadap jumlah akar tanaman *Anthurium* lemon. Didapatkan bahwa pada 6 Msk perlakuan E0 memiliki jumlah akar terbanyak dengan rata-rata jumlah akar sebesar 1,10, sedangkan jumlah akar paling sedikit dengan rata-rata jumlah akar 0,20 ada pada perlakuan E1 dengan konsentrasi EMS 10 mg/l. Akan tetapi, perlakuan E1 merupakan perlakuan dengan tingkat pertumbuhan jumlah akar yang relatif stabil sampai pada minggu ke 12 setelah kultur. Hal ini sejalan dengan pendapat (Priyono & Agung, 2002 *dalam* Qasim, 2012) melalui penelitiannya yaitu diperoleh bahwa semakin rendah konsentrasi EMS yang digunakan maka EMS dapat berfungsi sebagai auksin bagi tanaman.

Pertumbuhan akar yang terjadi pada eksplan tanaman *Anthurium* lemon juga dapat dipengaruhi oleh adanya ZPT yang digunakan, dimana pada penelitian ini ZPT yang digunakan adalah golongan sitokinin (BAP) dengan konsentrasi pada media kultur sebesar 2 mg/l. Namun menurut (George & Sherrington, 1984 *dalam* Prihatmanti & Nurhayati, 2004) menyatakan bahwa sitokinin tinggi (0,5-10 mg/l) umumnya dapat menekan pembentukan akar pada eksplan tanaman. Berdasarkan hal tersebut ketersediaan zat EMS sebagai auksin serta adanya BAP sebagai sitokinin tidak dapat memberikan pertumbuhan akar yang signifikan terhadap eksplan *Anthurium jenmanii* lemon. Sejalan dengan pendapat (Lydianthy & Ellis, 2019) menyatakan bahwa ketersediaan hormon auksin tunggal dalam menstimulasi pembentukan akar akan lebih optimal dibandingkan dengan memberikan perlakuan secara kombinasi dengan sitokinin.

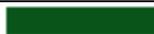
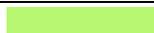
Warna Tunas

Pengamatan mengenai warna tunas dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya respon pemberian beberapa konsentrasi EMS terhadap eksplan tanaman *Anthurium* lemon yang dapat dijadikan sebagai indikator variasi baru tanaman tersebut. Pengamatan ini dilakukan pada 12 Msk dengan menggunakan panduan aplikasi *Munsell Color Chart For Plant Tissue* dimana aplikasi ini dirilis pada tahun 2012 dan di update pada tahun 2016. Penggunaan aplikasi ini yaitu dengan mencocokkan warna tunas yang berada di dalam botol kultur dengan warna yang ada pada aplikasi *Munsell Color Chart For Plant Tissue*. Tunas yang digunakan sebagai parameter pengamatan yaitu tunas kedua yang muncul selama masa penelitian berlangsung.

Tabel 2. Pengaruh pemberian beberapa konsentrasi EMS terhadap perubahan warna tunas eksplan *Anthurium jenmanii* lemon pada 12 Minggu setelah kultur (Msk).

Perlakuan	Warna Tunas	Visual Warna
E0 (0 mg/l)	7.5 GY 3/8	
	7.5 GY 7/10	
	7.5 GY 4/8	
	7.5 GY 3/8	
E1 (10 mg/l)	7.5 GY 7/12	
	7.5 GY 9/10	
	7.5 GY 3/8	
	2.5 GY 9/10	
E2 (20 mg/l)	7.5 Y 7/8	

Lilik Listiani, Ani Lestari, Nurcahyo Widyodaru, Edhi Sandra: Pengaruh Pemberian Mutagen Kimia *Ethyl Methane Sulphonate* (EMS) Terhadap Keragaman Fenotipe Tanaman Hias *Anthurium jenmanii* lemon Secara *In Vitro*,..(Hal 139 - 148)

	7.5 GY 3/8	
	7.5 GY 3/8	
	10 GY 3/8	
E3 (30 mg/l)	7.5 GY 5/10	
	7.5 GY 6/10	
	7.5 GY 9/10	
	7.5 GY 6/12	
E4 (40mg/l)	7.5 GY 7/12	
	7.5 GY 5/10	
	7.5 GY 6/10	
	7.5 GY 6/12	

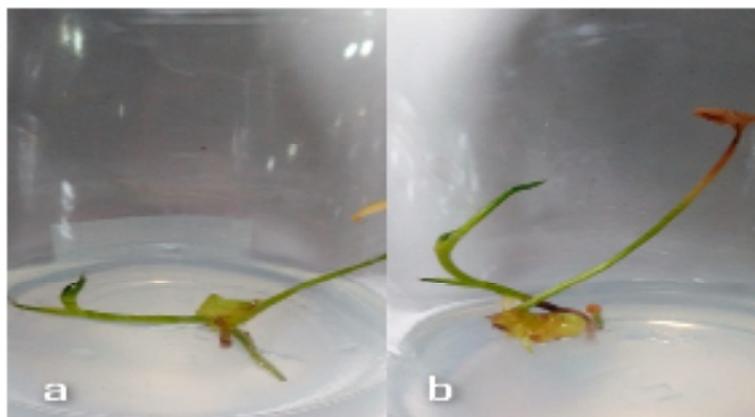
Berdasarkan tabel data hasil yang diperoleh (Tabel 2) tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap warna tunas eksplan *Athurium jenmanii* lemon akibat pemberian beberapa konsentrasi EMS. Hal tersebut dapat disebabkan karena perlakuan yang diberikan kepada eksplan tanaman belum mampu merubah gen tanaman tersebut, melainkan hanya sampai pada merusak sistem pembentukan organel sel seperti klorofil (Sandra, 2020). Pada perlakuan kontrol notasi warna yang didapat yaitu 7.5 GY 3/8, 7.5 GY 4/8, dan 7.5 GY 7/10, hal tersebut menunjukkan adanya klorofil yang terdapat pada tanaman sehingga menciptakan warna hijau pada tunas. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Apriyanti, *et al.* 2020) dimana klorofil merupakan pigmen pemberi warna hijau pada tumbuhan, alga, dan bakteri fotosintetik yang berfungsi dalam berlangsungnya proses fotosintesis pada tanaman dengan cara menyerap dan mengubah energi cahaya menjadi energi kimia.

Pada perlakuan E1 & E2 dengan konsentrasi EMS 10 dan 20 mg/l memiliki notasi warna masing-masing 2.5 GY 9/10 dan 7.5 Y 7/8 dimana notasi tersebut menunjukkan perubahan warna tunas ke kuning. Menurut Sasanti Widiarsih & Ita Dwimahyani, (2013) *dalam* Romiyadi, (2018) kemunculan daun variegata atau daun dengan campuran warna normal daun yang hijau dengan warna lain, baik putih (albino) ataupun kuning (viridis) menandakan terjadinya proses mutasi klorofil. Pernyataan tersebut diperkuat dengan hasil penelitian yang diperoleh oleh Rahmah (2011) bahwa lama perendaman EMS 0,77% menyebabkan respon linear yang menurun terhadap jumlah kloroplas tanaman dan Fauziah, (2017) dimana perlakuan lama perendaman dengan EMS 0,77% selama 105 dan 120 menit menunjukkan kecenderungan memiliki gejala warna daun klorosis. Namun pada perlakuan E1 & E2 juga memiliki notasi warna tunas hijau tua seperti notasi warna yang terdapat pada kontrol. Hal ini sesuai dengan pendapat yang dinyatakan oleh (Nurhayani, 2017) yaitu terjadinya mutasi dengan penggunaan zat EMS dapat mengakibatkan adanya penurunan atau peningkatan kadar klorofil pada tumbuhan dimana EMS merupakan senyawa yang bersifat racun yang kemudian dapat menghambat pertumbuhan tanaman, salah satunya yaitu dengan cara menghambat produksi klorofil pada tanaman.

Sedangkan pada perlakuan E3 dan E4 dengan konsentrasi EMS yang semakin meningkat yaitu 30 dan 40 mg/l menghasilkan warna tunas yang lebih muda jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol dengan notasi warna hijau termuda yaitu 7.5 GY 7/12 dan 7.5 GY 9/10. Menurut Yuyu Suryasari Poerba, (2000) *dalam* Romiyadi, (2018) jumlah tanaman yang mengalami defisiensi klorofil berupa spot, streaks, kimera pada daun cenderung meningkat seiring meningkatnya dosis mutagen EMS yang digunakan. Adapun perlakuan dengan pemberian zat mutasi EMS untuk menginduksi mutagenesis secara umum lebih banyak menghasilkan mutasi morfologis dibandingkan dengan menggunakan sinar gamma (Sri Devi & Mullainathan, 2011 *dalam* Susrama, 2017)

Kalus

Kemampuan organ tanaman dalam menstimulasi munculnya kalus sangat ditentukan oleh media kultur serta zat pengatur tumbuh yang digunakan. Menurut Hariyati, *et al.* (2016) *dalam* Setiawati, *et al.* (2019) menyatakan bahwa pertumbuhan kalus ditandai dengan adanya pembengkakan berwarna kuning keputihan atau bening disekitar luka irisan eksplan dan akhirnya menutupi seluruh permukaan.



Gambar 4. Munculnya kalus pada eksplan tanaman *Anthurium jenmanii* lemon a. EMS 20 mg/l dengan warna kalus hijau kekuningan b. EMS 10 mg/l dengan warna kalus kuning

Berdasarkan gambar diatas (Gambar 4) hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada minggu ke 9 setelah kultur terdapat respon lain yang muncul akibat pemberian konsentrasi EMS yang berbeda pada eksplan *Anthurium* lemon. Respon pertama yang muncul adalah terjadinya pembengkakan pada bagian tanaman yang akan membentuk kalus. Menurut (Ajjah, *et al.* 2010 dalam Sitinjak, *et al.* 2015) menuturkan bahwa pembengkakan yang terjadi pada eksplan merupakan tahap awal dalam pembentukan kalus yang mengindikasikan adanya aktivasi sel pada jaringan eksplan.

Pada konsentrasi *Ethyl Methane Sulphonate* 10 mg/l dan 20 mg/l terjadi pembentukan kalus pada salah satu eksplan tanaman *Anthurium* lemon tanpa adanya tunas yang terbentuk. Pada minggu ke 11 setelah kultur eksplan yang membentuk kalus dengan konsentrasi EMS 10 mg/l mulai membentuk tonjolan-tonjolan berwarna putih sebagai bakal tunas baru. Warna kalus yang muncul pada konsentrasi EMS 10 mg/l memiliki warna kuning, sedangkan warna kalus pada konsentrasi EMS 20 mg/l memiliki warna kalus hijau muda kekuningan. Menurut pendapat Junaidi, *et al.* (2008) dalam Qasim, (2012) pemberian konsentrasi EMS melalui teknik *in vitro* mampu meningkatkan terjadinya induksi kalus pada eksplan tanaman dan meningkatkan produksi biomasa serta kandungan GA3 yang memiliki fungsi untuk memperpanjang tunas.

KESIMPULAN

Aplikasi pemberian beberapa konsentrasi EMS terhadap eksplan *Anthurium jenmanii* lemon tidak memiliki pengaruh nyata terhadap jumlah daun, jumlah tunas, dan jumlah akar. Laju pertumbuhan tunas tertinggi selama 12 Msk terdapat pada perlakuan E0 (kontrol) dengan rata-rata jumlah tunas sebesar 3 dan E1 dengan konsentrasi EMS 10 mg/l dengan rata-rata jumlah tunas sebesar 3,6. Pada perlakuan E1 dan E2 memiliki notasi warna masing-masing 2.5 GY 9/10 dan 7.5 Y 7/8 yang menunjukkan perubahan warna tunas ke kuning. Sedangkan E3 dan E4 menghasilkan warna tunas lebih muda jika dibandingkan dengan E0 dengan notasi warna hijau termuda yaitu 7.5 GY 7/12 dan 7.5 GY 9/10. Perlakuan E1 dan E2 juga menunjukkan adanya pembentukan kalus pada minggu ke 9.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada Esha Flora *Plant and Tissue Culture* serta kepada Pembimbing serta pemilik Esha Flora atas diberikannya dukungan ilmu, tempat, dan pendanaan dalam melaksanakan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyanti, D., Sri, W., Endang, N., & Mahfut. (2020). Analisis Klorofil dan Pertumbuhan Eksplan Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) Kultivar Anjasmoro Secara *in vitro* dengan Pemberian Air Kelapa Pada Medium *Murashige & Skoog*. Universitas Lampung.
- A. Sri Devi and L. Mullainathan. (2011). Genotoxicity Effect of *Ethyl Methanesulfonate* on Root Tip Cells of Chilli (*Capsicum annum* L.). *World Journal of Agricultural Sciences*, 368-374.

- Lilik Listiani, Ani Lestari, Nurcahyo Widyodaru, Edhi Sandra:** Pengaruh Pemberian Mutagen Kimia *Ethyl Methane Sulphonate* (EMS) Terhadap Keragaman Fenotipe Tanaman Hias *Anthurium jenmanii* lemon Secara *In Vitro*... (Hal 139 - 148)
- Balai Penelitian Tanaman Hias (Balithi). (2018). *Anthurium Crystalinum*. Tersedia di: <http://balithi.litbang.pertanian.go.id/berita-446-anthurium-crystalinum.html>. Diakses pada 28 Januari 2021.
- Basri, A.H.H. (2016). Kajian Pemanfaatan Kultur Jaringan Dalam Perbanyak Tanaman Bebas Virus. *Agrica Ekstensia*, 64-73.
- Falah, M., Pudji, W., & Hexa, A. H. (2014). Analisis Taksometri *Anthurium Schott* (Araceae).
- Fauziah, S. M. (2017). Deteksi Keragaman Genetik Menggunakan Penanda ISSR (*Inter Simple Sequence Repeat*) dan Keragaman Fenotipe pada Tanaman Krisan (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev) Varietas *Pink Fiji* yang Diinduksi dengan EMS (*Ethyl Methanesulfonate*) Secara *In Vitro*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Hidayani, F. (2009). *Mengenal Bunga Anthurium*. Jakarta: Buana Cipta Pustaka.
- Lestari, E. G. (2016). *Pemuliaan Tanaman Melalui Induksi Mutasi dan Kultur In vitro*. Jakarta: IAARD Press.
- Lydianthy, H., & Ellis, N. (2019). Pengaruh Penggunaan Zat Pengatur Tumbuh BAP dan NAA Terhadap Presentase Tumbuh Bahan Tanam Krisan (*Chrysanthemum morifolium*) Secara *In Vitro*. *Jurnal Produksi Tanaman*, 1878-1884.
- Mastuti, R. 2017. *Dasar-Dasar Kultur Jaringan Tumbuhan*. UB Press, Malang.
- Nasution, T. R. (2018). Pengaruh Konsentrasi BAP dan NAA Terhadap Induksi Kalus Daun Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack) Secara *in vitro*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Nisa, C., Rodinah. (2005). Kultur Jaringan Beberapa Kultivar Buah Pisang (*Musa Paradisiaca* L.) Dengan Pemberian Campuran NAA dan Kinetin. *Bioscientiae*, 23-36.
- Nurhayani, S. (2017). Pengaruh Konsentrasi dan Durasi Perendaman *Ethyl Methane Sulphonate* (EMS) Terhadap Pertumbuhan *Bambusa balcooa* Roxb. Dan *Bambusa beecheyana* Munro Melalui Kultur *In Vitro*. Institut Pertanian Bogor.
- Putra, B. S. (2017). Pengaruh Mutagen Kimia EMS (*Ethyl Methane Sulphonate*) Terhadap Kualitas Fisiologis Benih dan Morfologi Bibit Tanaman Tembakau (*Nicotiana tabacum*) Varietas Marakot. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Poerba, Y. S., Aryani, L., & Diyah, M. (2009). Pengaruh Mutagen Etil Metan Sulfonat (EMS) Terhadap Pertumbuhan Kultur *In Vitro* Iles-iles (*Amorphophallus muelleri* Blume). *Berita Biologi*, 419-425.
- Pratiwi, N. M., Pharmawati, M., & Astarini, I. A. (2013). Pengaruh *Ethyl Methane Sulphonate* (EMS) Terhadap Pertumbuhan dan Variasi Tanaman Marigold (*Tagetes* sp.). *Agrotop*, 23-28.
- Prihatmanti, D., Nurhayati, A. M. (2004). Penggunaan zat pengatur tumbuh NAA dan BAP Serta Air Kelapa untuk Menginduksi Organogenesis Tanaman Anthurium (*Anthurium adreanum* Linden ex Andre). *Bul. Agron*, 20-25.
- Qosim, W. A. et al. (2012). Pengaruh Mutagen Etil Metan Sulfonat Terhadap Kapasitas Regenerasi Tunas Hibrida Phaleonopsis *in vitro*. *J. Hort*, 360-365.
- Rahayu, D. et al. (2015). Pengaruh Suhu dan Kelembapan Terhadap Pertumbuhan Fusarium verticillioides BIO 957 dan Produksi Fumonisin B1. *Agritech*, 156-163.
- Rahmah, S. (2011). Induksi Keragaman Dua Varietas Krisan (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev) dengan Etil Metana Sulfonat (EMS) Secara *In Vitro*. Institut Pertanian Bogor.

- Romiyadi, A. (2018). Keragaman Tiga Jenis Planlet Anggrek *Phaleonopsis* Asal Protocorm yang Diinduksi Ethyl Methyl Sulfonate (EMS) Secara In Vitro. *Jurnal Kultivasi*, 596-607.
- Sandra, E. (2020). *Rahasia Membuat Tanaman Mutasi dan Variegata*. Bandung : Edwrite Publishing.
- Setiawati, T., Alma, A., & Anandira, W. (2019). Induksi Kalus Krisan (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) dengan Penambahan Berbagai Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh (ZPT). *Jurnal EduMatSains*, 119-132.
- Sitinjak, M. A., Mayta, N. I., & Siti, F. (2015). Induksi Kalus Dari Eksplan Daun Keladi Tikus (*Typhonium sp.*) dengan Perlakuan 2,4 D dan Kinetin. *Jurnal Biologi*, 32-39
- Susrama, I. G. (2017). Menginduksi Mutagenesis Pada Tanaman. Universitas Udayana.
- Witjaksono. (2012). Perbanyak Massal *Anthurium* Daun (*Anthuium sp.*) Asal Biji Dengan Teknologi *in vitro*. *Jurnal Biologi Indonesia*, 367-379.