

Peningkatan Keragaman Genetik Tanaman *Monstera adansonii* melalui Induksi Mutasi Kimia dengan *Streptomycin*

Enhancement Genetic Variation of Monstera adansonii through Chemical Mutations Induction using Streptomycin

Syarifah Iis Aisyah¹, Muh. Nur Alif Rapi¹, Roni Kartiman², Mariana Susilowati^{3*})

¹Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Jalan Meranti, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680

²Pusat Riset Konservasi Tumbuhan, Kebun Raya dan Kehutanan, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Jalan Ir. Haji Djuanda, Paedang, Bogor 16122

³Pusat Riset Hortikultura, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Cibinong Science Center, Jl. Raya Jakarta – Bogor km 46 Cibinong, Kabupaten Bogor 16911

^{*)}Penulis untuk korespondensi E-mail: marianasusilowati@gmail.com

Diajukan: 02 Februari 2023 /Diterima: 16 April 2024 /Dipublikasi: 29 Mei 2024

ABSTRACT

*Variegated monstera is one type of ornamental leaf plant that has been popular in both hobbies and collectors communities, especially since the Covid-19 pandemic. Variegate is the difference in color and pattern with normal plants obtained from mutations. Mutations in Monstera can be carried out using various chemical mutagens such as streptomycin. This study aimed to determine the optimum concentration and soaking duration of streptomycin to produce Monstera variegated plants. This research was conducted for 4 months at the Experimental Garden of IPB Sukamantri using a factorial Randomized Complete Block Design (RCBD). The results showed that the interactions between concentration of 750 ppm streptomycin within 48 hours of soaking duration showed the best results among other treatment combinations with an average putative mutant percentage of 73,33%. Further test result using polynomial contrasts showed that the most optimum concentration and duration of immersion of streptomycin to produce Monstera variegated was a concentration of 860 ppm with a soaking time of 81,64 hours. Changes in leaf color and pattern in this putative mutant will increase its economic value. Meanwhile streptomycin antibiotics were also able to inhibit the growth and development of *M. adansonii* such as plant height, stem diameter, number of leaves, and leaf area.*

Keywords: antibiotic; concentration; mutant; soaking time; variegate

INTISARI

Monstera adansonii variegata merupakan salah satu jenis tanaman hias daun yang populer di masyarakat sejak pandemi Covid-19. Variegata adalah perbedaan warna dan corak daun dengan tanaman normal yang diperoleh dari mutasi. Mutasi pada *M. adansonii* dapat dilakukan dengan berbagai mutagen kimia salah satunya *streptomycin*. Penelitian ini bertujuan mengetahui konsentrasi dan lama perendaman *streptomycin* yang optimum untuk menghasilkan tanaman *M. adansonii* variegata. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan di Kebun Percobaan IPB Sukamantri menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLK) faktorial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi *streptomycin* sebesar 750 ppm dengan lama perendaman 48 jam menunjukkan hasil yang paling baik diantara kombinasi perlakuan lainnya dengan rata-rata persentase mutan putatif sebesar

73,33%. Hasil uji lanjut menggunakan kontras polynomial menunjukkan bahwa konsentrasi dan lama perendaman streptomycin paling optimum untuk menghasilkan *M. adansonii* variegata adalah konsentrasi 860 ppm dengan lama perendaman 81,64 jam. Perubahan warna dan pola daun pada mutan putatif ini akan meningkatkan nilai ekonomi. Sementara itu antibiotik *streptomycin* juga mampu menghambat pertumbuhan dan perkembangan *M. adansonii* seperti tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, dan luas daun.

Kata kunci: antibiotik; konsentrasi; lama perendaman; mutan; variegata

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis dengan tingkat keanekaragaman biodiversitas yang tinggi termasuk tanaman hias. Beberapa tahun terakhir, tanaman hias semakin digemari terutama oleh masyarakat perkotaan. Sebagian masyarakat tersebut bahkan membeli jenis tanaman hias tertentu dengan harga yang tinggi. Hal ini membuat bisnis tanaman hias semakin berkembang dan menjanjikan. Menurut Widyastuti (2018), tanaman hias memiliki manfaat sebagai penyejuk jiwa dan pelestari lingkungan. Selain itu, tanaman hias dapat digunakan sebagai bahan baku industri makanan, pewangi dan kecantikan. Tanaman hias seperti lidah buaya, bunga matahari, dan lavender juga bisa dijadikan sebagai tanaman obat. Tanaman hias juga memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Beberapa tanaman hias bahkan menjadi sumber devisa negara seperti krisan, mawar, dan sedap malam dengan produksi 383,47 juta tangkai, 147,66 juta tangkai, dan 115,16 juta tangkai pada tahun 2020 (BPS, 2021).

Monstera merupakan salah satu tanaman hias daun yang saat ini sedang banyak diminati masyarakat karena keunikan dan nilai estetikanya yang tinggi. Ciri khas dari tanaman monstera terletak pada belahan

atau lubang di setiap helaian daun. Tanaman ini berasal dari hutan tropis Meksiko dan Amerika Selatan. Kondisi iklim tropis di Indonesia sangat cocok untuk pertumbuhan monstera, sehingga tanaman ini berpotensi besar untuk dibudidayakan dan dikembangkan seperti tanaman hias lainnya. BPS (2019) melaporkan bahwa Indonesia sudah memproduksi 30.537 tanaman hias monstera dengan area pertanaman seluas $\pm 12.479 \text{ m}^2$ pada tahun 2018.

Monstera adansonii merupakan salah satu spesies Monstera yang memiliki keunikan pada bentuk dan warna daun. Tanaman yang sering mendapat julukan “janda bolong” ini memiliki morfologi daun meruncing dengan bagian yang berlubang-lubang (Damayanti, 2021). *M. adansonii* ini tetap memiliki keindahan dan keunikan pada daun meskipun tidak memiliki bunga. Haswin (2021) melaporkan bahwa terdapat variasi motif, warna, bentuk, dan ukuran daun yang menyebabkan tanaman ini dapat dijual berdasarkan jumlah daun dengan harga yang mencapai jutaan rupiah perhelai daunnya. Ditambah lagi, pada masa pandemi Covid-19 minat masyarakat terhadap tanaman hias termasuk *M. adansonii* semakin meningkat. Jenis yang paling banyak dicari adalah jenis

variegata dengan daun berwarna campuran hijau, putih, atau kuning. Jenis variegata ini dapat mencapai harga puluhan juta per tanaman (Saputra, 2020). Variegata adalah bagian tanaman yang memiliki penampilan warna dan tampilan yang berbeda dari aslinya. Sifat variegata ini bisa disebabkan oleh adanya mutasi.

Mutasi adalah perubahan materi genetik (gen atau kromosom) suatu sel yang bisa diwariskan kepada keturunannya (Warmadewi, 2017). Mutasi pada *M. adansonii* dapat terjadi secara alami maupun buatan. Mutasi alami memerlukan waktu yang sangat lama dan peluang kejadiannya sangat kecil di alam (Damayanti, 2021). Oleh karena itu, diperlukan pengembangan induksi mutasi atau mutasi buatan yang dilakukan manusia dengan bantuan agen penyebab mutasi (mutagen) untuk budidaya dan pengembangan *M. adansonii*. Mutasi buatan dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu mutasi fisik, mutasi kimia, dan mutasi biologis (Fauziah, 2015). Induksi mutasi kimia dapat menggunakan mutagen kimia seperti *Ethyl Methane Sulfonate* (EMS), hormon strepson, *colchicine*, 2,4-D, giberelin, dan *streptomycin* (Haswin, 2021; Isroi, 2017).

Streptomycin merupakan antibiotik yang dapat digunakan sebagai mutagen kimia untuk menghasilkan tanaman hias variegata. *Streptomycin* dapat menyebabkan patahan pada kromosom. Cara kerja mutagen ini sangat berbeda dengan mutagen EMS (golongan *alkylating agent*) yang mengkelat kelompok fosfat seperti basa purin dan pirimidin ataupun mutagen kolkisin

yang menghambat terbentuknya benang spindel. Salah satu cara untuk memperbanyak tanaman variegata secara vegetatif yaitu melalui setek. Setek merupakan perbanyakan secara vegetatif baik melalui akar, batang, daun, dan pucuk (Kurniaty *et al.*, 2016). *Monstera* dapat diperbanyak dengan setek batang. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi dan lama perendaman *streptomycin* yang optimum pada *M. adansonii* melalui setek batang.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan IPB Sukamantri, Ciapus, Kabupaten Bogor. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari - April 2022. Materi genetik yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman *Monstera adansonii* yang diperoleh dari Mekar Hurip Nursery, Kebun Percobaan IPB Sukamantri. Bahan mutagen yang digunakan dalam penelitian ini berupa antibiotik *streptomycin*. Selain itu, di dalam penelitian ini digunakan vitamin B1, fungisida, air mineral, dan media tanam dengan komposisi 2/3 media bawah dan 1/3 media atas. Media bawah terdiri dari campuran *cocopeat*, sekam mentah, dan sekam bakar (60:20:20). Media atas terdiri dari campuran pasir dan sekam bakar (1:1). Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau setek, gunting setek, *thermohyrometer*, *luxmeter*, *Royal Horticulture Colour Chart* (RHCC), dan alat pertanian lainnya.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak

(RKL) faktorial. Faktor pertama adalah konsentrasi *streptomycin* yang terdiri atas 4 taraf, yaitu A1 (250 ppm), A2 (500 ppm), A3 (750 ppm), dan A4 (1000 ppm). Faktor kedua adalah lama perendaman *streptomycin* yang terdiri atas 4 taraf, yaitu B1 (12 jam), B2 (24 jam), B3 (36 jam), dan B4 (48 jam). Kemudian terdapat 1 kontrol yaitu tanpa pemberian dan perendaman *streptomycin*. Setiap perlakuan terdiri atas 3 ulangan sehingga terdapat 51 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri atas 15 tanaman, sehingga total tanaman dalam percobaan adalah 765 tanaman.

Media tanam dipersiapkan satu minggu sebelum penanaman. Media dimasukkan ke dalam polybag ukuran 15 cm x 15 cm. Bahan tanam yang digunakan adalah batang satu ruas *M. adansonii* yang telah berbatang tua dan memiliki sekitar 20 daun. Ruas batang yang diambil mulai dari ruas kedelapan dari pucuk tanaman agar memastikan ruas yang dipilih sudah berbatang tua. Batang *M. adansonii* diambil 1 ruas yang memiliki mata tunas aktif menggunakan pisau setek atau pisau yang sangat tajam. Kemudian daun pancing pada setiap setek batang 1 ruas dibuang. Bahan setek batang 1 ruas selanjutnya direndam dalam larutan vitamin B1 dengan konsentrasi 8 ml/L air. Perendaman dalam larutan vitamin B1 dilakukan selama sekitar 30 menit, kemudian mata tunas dikeringkan sekitar 10 menit. Selanjutnya mata tunas direndam dalam larutan fungisida dengan konsentrasi 2 g/L air. Perendaman dengan fungisida dilakukan selama sekitar 10 menit, kemudian mata

tunas dikering-anginkan selama 2-3 jam sebelum pemberian perlakuan.

Satu ampul berisi 1 g *streptomycin*. Larutan dibuat sebanyak 4 L dalam toples berukuran 16 L. Perlakuan 0 ppm tidak memerlukan tambahan *streptomycin* (langsung ditanam), 250 ppm memerlukan 1 g atau 1 ampul *streptomycin*, 500 ppm memerlukan 2 g atau 2 ampul *streptomycin*, 750 ppm memerlukan 3 g atau 3 ampul *streptomycin*, dan 1000 ppm memerlukan 4 g atau 4 ampul *streptomycin*. Setiap perlakuan konsentrasi masing-masing terdiri atas 1 toples sehingga terdapat 4 toples berukuran 16 liter. Bahan tanam yaitu batang *M. adansonii* 1 ruas yang telah disiapkan sebanyak 222 mata tunas/toples. Perendaman dilakukan sesuai waktu perlakuan yaitu 12 jam, 24 jam, 36 jam, dan 48 jam.

Penanaman batang *M. adansonii* 1 ruas dilakukan setelah pemberian perlakuan konsentrasi dan lama perendaman *streptomycin* selesai pada setiap taraf sehingga waktu penanaman akan bertahap sesuai dengan lama perendaman *streptomycin*. Perlakuan kontrol dapat langsung ditanam pada hari penyetekan batang *M. adansonii*. Perlakuan batang *M. adansonii* 1 ruas ditanam di polybag yang berisi media tanam yang telah disiapkan, dimana media tersebut telah disiram sampai jenuh dan diberi lubang tanam di tengahnya. Setelah semua perlakuan ditanam, dilakukan penyiraman kembali lalu disungkup.

Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan penyiraman 3 hari sekali. Waktu

penyiraman ini juga tergantung pada curah hujan dan kelembaban udara pada lingkungan tanaman. Kondisi lokasi penelitian di Kebun Percobaan IPB Sukamantri memiliki kelembaban maupun curah hujan yang cukup tinggi. Pemeliharaan lainnya yaitu penyiangan gulma setiap satu minggu sekali dan pengendalian hama penyakit.

Pengamatan dilakukan setiap minggu. Pengamatan kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya dilakukan mulai dari awal penanaman. Karakter kuantitatif yang diamati yaitu tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, luas daun, jumlah kromosom, jumlah mutan putatif, jumlah tanaman normal, jumlah tanaman hidup, dan jumlah tanaman mati. Karakter kualitatif yang diamati yaitu warna daun dan warna batang. Warna daun dan warna batang diamati menggunakan *Royal Horticulture Colour Chart* (RHCC). Tanaman yang mengalami perubahan karakter kualitatif pada daun dan batang dapat dikategorikan sebagai tanaman mutan, namun perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait kestabilan perubahan karakter tersebut. Jumlah kromosom pada sampel akar diamati dan dianalisis melalui uji laboratorium dengan metode pewarnaan kromosom yang dimodifikasi dari Darnaedi (1991) tanpa perendaman hidrokisquinolin dan asam asetat.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis ragamnya untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan lama perendaman *streptomycin* terhadap karakter pertumbuhan

Monstera adansonii. Jika terdapat pengaruh yang nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT dan kontras polinomial pada selang kepercayaan $\alpha = 0,05$ dan $\alpha = 0,01$. Analisis data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel* dan *Statistical Tool for Agricultural Research* (STAR).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanaman *Monstera adansonii* yang digunakan pada penelitian ini merupakan generasi pertama yang disetek dari tanaman berbatang tua. Perubahan karakter akibat mutasi ada yang dapat diturunkan ke keturunannya atau bersifat permanen. Kondisi lingkungan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan *M. adansonii*. Setiap ulangan disimpan di dalam sungkup yang berbeda. Berdasarkan hasil pengamatan selama 13 minggu setelah perlakuan (MSP) menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata intensitas cahaya maksimum dan minimum pada siang hari di dalam sungkup antar ulangan (Tabel 1).

Suhu lingkungan mengalami penurunan beberapa derajat pada malam hari, akan tetapi, kelembaban udara lingkungan cenderung meningkat pada malam hari. Hasil pengamatan ini sesuai dengan hasil penelitian Andika et al. (2019) yang menyatakan bahwa hubungan antara suhu lingkungan dan kelembaban udara berbanding terbalik. Semakin rendah suhu lingkungan maka akan semakin tinggi kelembaban udara.

Tabel 1. Kondisi lingkungan di berbagai ulangan selama 13 MSP

Parameter Lingkungan	Sungkup			Rerata
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
Intensitas Cahaya Max (Lux x100)	2232,90 ± 143,51	2247,60 ± 121,34	2245,30 ± 122,87	2241,93
Intensitas Cahaya Min (Lux x100)	2229,70 ± 147,06	2245,50 ± 124,10	2239,00 ± 135,82	2238,07
Suhu Siang Hari (°C)	29,18 ± 2,21	29,21 ± 2,47	29,34 ± 2,45	29,24
Suhu Malam Hari (°C)	26,30 ± 1,24	25,80 ± 1,68	26,00 ± 1,54	26,03
Kelembaban Siang Hari (%)	75,33 ± 7,09	74,78 ± 7,36	74,78 ± 6,34	74,96
Kelembaban Malam Hari (%)	95,35 ± 2,68	96,20 ± 3,62	95,80 ± 3,27	95,78

Tabel 2. Hasil analisis keragaman (ANOVA) berbagai karakter kuantitatif pada 13 MSP

Karakter	KK (%)	Ulangan	Pr > F		
			Konsentrasi (A)	Lama Perendaman (B)	Interaksi (A*B)
Tinggi tanaman	19,63	tn	**	**	**
Jumlah daun	23,16	tn	*	**	**
Luas daun	26,71	tn	**	**	**
Diameter batang	23,52	tn	**	**	**
Jumlah tanaman hidup	5,05	tn	**	**	**
Jumlah tanaman mati	62,72	tn	**	**	**
Jumlah tanaman normal	26,14	tn	**	**	**
Jumlah mutan putatif	22,02	tn	**	**	**

Keterangan: KK = koefisien keragaman (%), tn = tidak ada pengaruh nyata, * = pengaruh nyata pada taraf α 5%, ** = pengaruh sangat nyata pada taraf α 1%.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa konsentrasi dan lama perendaman *streptomycin* berpengaruh nyata terhadap karakter pertumbuhan kuantitatif tanaman *Monstera adansonii* (Tabel 2). Hasil penelitian juga menunjukkan adanya interaksi yang sangat nyata antara konsentrasi dan lama perendaman *streptomycin* terhadap karakter kuantitatif yang diamati. Berdasarkan hasil analisis, pada penelitian ini tidak ada pengaruh ulangan sebagai blok terhadap karakter yang diamati. Hal ini berarti kondisi lingkungan pada ulangan 1, ulangan 2, dan ulangan 3 relatif seragam sehingga pada penelitian ini dapat meminimalisir adanya pengaruh

lingkungan terhadap perubahan karakter yang diamati.

Jumlah mutan putatif juga sangat dipengaruhi oleh konsentrasi dan lama perendaman *streptomycin* bahkan interaksi kedua faktor perlakuan tersebut. Mutan putatif adalah tanaman hasil perlakuan mutagenesis yang diduga menjadi mutan (Fauziah, 2015). Hasil ini mengindikasikan bahwa *streptomycin* merupakan mutagen yang dapat meningkatkan jumlah mutan putatif secara nyata. Golongan antibiotik ini seperti *Azaserine*, *Mitomycine*, *Streptonigrin*, *Actinomycine* dan *Streptomycine* memiliki bagian yang dapat menyebabkan patahnya kromosom.

Secara umum penambahan streptomycin membuat pertumbuhan tanaman *M. adansonii* menjadi terhambat (Tabel 3). Tanaman yang tidak diberi perlakuan (kontrol) memiliki rerata tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok tanaman yang diberi perlakuan *streptomycin*. Tanaman dengan kombinasi perlakuan konsentrasi *streptomycin* 250 ppm selama 12 jam (A1B1), konsentrasi *streptomycin* 750 ppm selama 12 jam (A3B1), konsentrasi *streptomycin* 250 ppm selama 36 jam (A1B3), dan konsentrasi *streptomycin* 750 ppm selama 48 jam (A3B4) menunjukkan rerata tinggi tanaman yang paling tinggi dibandingkan dengan kelompok tanaman yang diberi perlakuan *streptomycin* lainnya (Tabel 3). Sementara itu tanaman dengan kombinasi perlakuan konsentrasi *streptomycin* 1000 ppm selama 24 jam (A4B2) dan konsentrasi *streptomycin* 1000 ppm selama 36 jam (A4B3) menunjukkan rerata tinggi yang paling rendah

dibandingkan dengan kelompok tanaman yang diberi perlakuan *streptomycin* lainnya.

Konsentrasi dan lama perendaman mempengaruhi pertumbuhan tanaman namun mutasi yang terjadi pada penelitian kali ini bersifat acak. Hal ini ditunjukkan dengan tanaman dengan kombinasi perlakuan konsentrasi *streptomycin* 1000 ppm selama 48 jam (A4B4/konsentrasi dan lama perendaman tertinggi) masih masuk dalam kelompok tanaman yang memiliki jumlah daun terbanyak yaitu dengan rata-rata jumlah daun diatas satu. Kelompok tanaman ini juga memiliki jumlah daun yang berbeda nyata dengan tanaman pada konsentrasi *streptomycin* 1000 ppm selama 12 jam (A4B1). Tanaman dengan perlakuan konsentrasi *streptomycin* 1000 ppm selama 12 jam (A4B1) memiliki jumlah daun paling sedikit dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini juga membuktikan bahwa antar faktor perlakuan saling mempengaruhi (adanya interaksi).

Tabel 3. Penampilan karakter kuantitatif *M. adansonii* pada berbagai konsentrasi dan lama perendaman *streptomycin*

Konsentrasi (ppm)	Lama Perendaman (jam)	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun	Luas Daun (cm ²)	Diameter Batang (mm)
Kontrol	Kontrol	10,54 ^a ± 1,63	1,38 ^{abc} ± 0,14	23,78 ^a ± 5,26	3,34 ^a ± 0,31
	12 (B1)	8,20 ^b ± 1,05	1,20 ^{abcde} ± 0,07	15,56 ^b ± 3,04	2,91 ^{ab} ± 0,46
	24 (B2)	5,53 ^{cdef} ± 0,71	1,07 ^{abcdef} ± 0,07	7,46 ^{cdef} ± 0,81	1,99 ^{bcd} ± 0,30
	36 (B3)	6,98 ^{bcd} ± 1,02	1,48 ^{ab} ± 0,16	10,24 ^{cd} ± 1,72	2,85 ^{ab} ± 0,36
	48 (B4)	5,15 ^{def} ± 0,42	1,21 ^{abcde} ± 0,05	6,66 ^{def} ± 0,39	2,26 ^{bcd} ± 0,25
250 (A1)	12 (B1)	6,09 ^{cde} ± 0,55	0,98 ^{bcdef} ± 0,19	9,46 ^{cde} ± 1,63	2,10 ^{bcd} ± 0,14
	24 (B2)	4,52 ^{ef} ± 0,46	0,91 ^{cdef} ± 0,14	5,34 ^{ef} ± 0,66	1,76 ^{cd} ± 0,51
	36 (B3)	5,20 ^{cdef} ± 0,82	1,14 ^{abcdef} ± 0,17	6,88 ^{def} ± 1,65	2,37 ^{abcd} ± 0,51
	48 (B4)	4,94 ^{def} ± 1,26	1,35 ^{abcd} ± 0,26	6,57 ^{def} ± 1,99	2,41 ^{abcd} ± 0,75
500 (A2)	12 (B1)	7,27 ^{bc} ± 1,01	1,07 ^{abcdef} ± 0,31	11,12 ^c ± 0,97	2,55 ^{abc} ± 0,36
	24 (B2)	4,10 ^{ef} ± 1,05	0,85 ^{def} ± 0,23	4,73 ^f ± 2,09	1,65 ^{cd} ± 0,47
	36 (B3)	5,12 ^{def} ± 1,19	1,25 ^{abcd} ± 0,45	5,91 ^{def} ± 1,30	2,36 ^{abcd} ± 0,65
	48 (B4)	6,25 ^{bcd} ± 1,71	1,53 ^a ± 0,36	8,87 ^{cdef} ± 3,87	2,87 ^{ab} ± 0,69
750 (A3)	12 (B1)	4,18 ^{ef} ± 0,75	0,64 ^f ± 0,10	6,11 ^{def} ± 1,33	1,48 ^d ± 0,27
1000 (A4)	12 (B1)				

24 (B2)	3,77 ^f ± 0,94	0,74 ^{ef} ± 0,13	4,44 ^f ± 2,12	1,56 ^{cd} ± 0,29
36 (B3)	3,85 ^f ± 1,16	0,99 ^{bcdef} ± 0,30	4,57 ^f ± 2,36	1,66 ^{cd} ± 0,45
48 (B4)	4,63 ^{ef} ± 1,66	1,32 ^{abcd} ± 0,56	5,94 ^{def} ± 1,64	2,42 ^{abcd} ± 1,12

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf sama dalam suatu kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda signifikan menurut uji lanjut DMRT 5%

Konsentrasi (ppm)	Lama Perendaman (jam)	Persentase Tanaman Hidup (%)	Persentase Tanaman Normal (%)	Persentase Mutan Putatif (%)
Kontrol	Kontrol	100,00 ^a ± 0,00	100,00 ^a ± 0,00	0,00 ^d ± 0,00
250 (A1)	12 (B1)	100,00 ^a ± 0,00	60,00 ^b ± 13,33	40,00 ^c ± 13,33
	24 (B2)	97,78 ^a ± 3,85	60,00 ^b ± 0,00	37,78 ^c ± 3,85
	36 (B3)	93,33 ^{ab} ± 0,00	48,89 ^{bcd} ± 10,18	44,44 ^{bc} ± 10,18
	48 (B4)	86,67 ^{bc} ± 6,67	37,78 ^{cde} ± 7,70	48,89 ^{bc} ± 13,88
500 (A2)	12 (B1)	100,00 ^a ± 0,00	55,56 ^{bc} ± 3,85	44,44 ^{bc} ± 3,85
	24 (B2)	97,78 ^a ± 3,85	44,44 ^{bcd} ± 16,78	53,33 ^{bc} ± 13,33
	36 (B3)	84,44 ^{bc} ± 3,85	40,00 ^{cd} ± 6,67	44,44 ^{bc} ± 7,70
	48 (B4)	93,33 ^{ab} ± 6,67	33,33 ^{de} ± 13,33	60,00 ^{ab} ± 6,67
750 (A3)	12 (B1)	97,78 ^a ± 3,85	33,33 ^{de} ± 6,67	64,44 ^{ab} ± 3,85
	24 (B2)	91,11 ^{ab} ± 3,85	44,44 ^{bcd} ± 7,70	46,67 ^{bc} ± 6,67
	36 (B3)	86,67 ^{bc} ± 6,67	33,33 ^{de} ± 0,00	53,33 ^{bc} ± 6,67
	48 (B4)	93,33 ^{ab} ± 6,67	20,00 ^e ± 6,67	73,33 ^a ± 11,55
1000 (A4)	12 (B1)	100,00 ^a ± 0,00	55,56 ^{bc} ± 3,85	44,44 ^{bc} ± 3,85
	24 (B2)	93,33 ^{ab} ± 6,67	48,89 ^{bcd} ± 20,37	44,44 ^{bc} ± 19,25
	36 (B3)	75,56 ^d ± 3,85	31,11 ^{de} ± 10,18	44,44 ^{bc} ± 10,18
	48 (B4)	82,22 ^{cd} ± 10,18	20,00 ^e ± 6,67	62,22 ^{ab} ± 13,88

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf sama dalam suatu kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda signifikan menurut uji lanjut DMRT 5%

Pemberian *streptomycin* mampu menurunkan luas daun secara signifikan. Tanaman kontrol memiliki rerata luas daun tertinggi dan berbeda nyata dengan kelompok tanaman mutan, sedangkan tanaman dengan kombinasi perlakuan konsentrasi *streptomycin* 250 ppm selama 12 jam (A1B1) memiliki rerata luas daun tertinggi dan berbeda nyata dengan kelompok tanaman lainnya yang diberi perlakuan *streptomycin* berdasarkan uji DMRT 5%. Tanaman pada perlakuan konsentrasi *streptomycin* 1000 ppm selama 24 jam (A4B2), konsentrasi *streptomycin* 1000 ppm selama 36 jam (A4B3), dan konsentrasi *streptomycin* 750 ppm selama 24 jam (A3B2) memiliki luas daun paling kecil. Tanaman kontrol juga menunjukkan rerata diameter batang paling besar dibandingkan tanaman

yang diberi perlakuan *streptomycin* sementara tanaman perlakuan A4B1 menunjukkan rerata diameter batang paling kecil.

Hasil analisis menunjukkan bahwa *streptomycin* berpengaruh terhadap persentase tanaman hidup dan persentase pembentukan mutan putatif (Tabel 4). Tanaman kontrol masuk kedalam kelompok tanaman yang memiliki persentase tanaman hidup tertinggi dan berbeda nyata dengan tanaman pada perlakuan konsentrasi *streptomycin* 250 ppm selama 48 jam (A1B4), konsentrasi *streptomycin* 500 ppm selama 36 jam (A2B3), konsentrasi *streptomycin* 750 ppm selama 36 jam (A3B3), konsentrasi *streptomycin* 1000 ppm selama 36 jam (A4B3), dan konsentrasi *streptomycin* 1000 ppm selama 48 jam (A4B4). Tanaman pada

perlakuan konsentrasi *streptomycin* 250 ppm selama 12 jam (A1B1), konsentrasi *streptomycin* 500 ppm selama 12 jam (A2B1), dan konsentrasi *streptomycin* 1000 ppm selama 12 jam (A4B1) memiliki persentase hidup 100%, sedangkan tanaman pada perlakuan konsentrasi *streptomycin* 1000 ppm selama 36 jam (A4B3) dan konsentrasi *streptomycin* 1000 ppm selama 48 jam (A4B4) memiliki persentase tanaman hidup yang paling rendah.

Tanaman kontrol memiliki persentase mutan putatif terendah yaitu 0% dan berbeda nyata dengan semua kelompok tanaman yang diberi perlakuan *streptomycin*. Perlakuan konsentrasi *streptomycin* 750 ppm selama 48 jam (A3B4), konsentrasi *streptomycin* 750 ppm selama 12 jam (A3B1), konsentrasi *streptomycin* 1000 ppm selama 48 jam (A4B4), dan konsentrasi *streptomycin* 500 ppm selama 48 jam (A2B4) memiliki persentase mutan putatif tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Salah satu indikator keberhasilan dari kegiatan mutasi buatan adalah tingginya persentase mutan putatif yang dihasilkan.

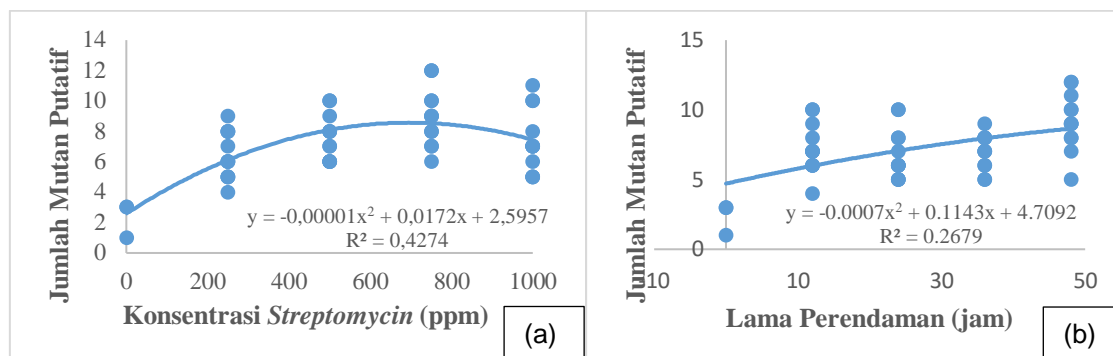
Penentuan tanaman mutan harus dilakukan secara teliti dan mempertimbangkan faktor lainnya termasuk faktor lingkungan. Menurut Lathiva (2021), warna kuning yang muncul pada daun monstera dapat disebabkan oleh kelembaban udara yang terlalu tinggi, hama dan penyakit, atau kurangnya unsur hara pada tanaman. Munculnya warna kuning dari bagian ujung daun mengindikasikan tanaman kekurangan unsur hara tertentu, sedangkan munculnya

warna kuning yang berpola pada daun terjadi karena adanya mutasi. Namun menurut Yuniuz (2021) terdapat beberapa warna dan corak monstera salah satunya adalah jenis *marmorata* atau *aurea* dengan ciri khas warna hijau dan kuning pada daun.

Kombinasi konsentrasi dan lama perendaman *streptomycin* terbaik dari perlakuan yang diujikan pada penelitian ini berdasarkan hasil pengamatan yaitu pada konsentrasi 750 ppm dan lama perendaman 48 jam. Namun untuk menduga konsentrasi dan lama perendaman yang optimum, dilakukan uji kontras polinomial. Terdapat hubungan antara konsentrasi dan lama perendaman *streptomycin* terhadap jumlah mutan putatif yang dihasilkan (Gambar 1). Hasil uji lanjut kontras polinomial menunjukkan bahwa konsentrasi dan lama perendaman *streptomycin* berpengaruh nyata secara kuadratik terhadap jumlah mutan putatif pada taraf $\alpha = 0,01$. Pengaruh konsentrasi *streptomycin* terhadap jumlah mutan putatif pada *M. adansonii* umur 13 MSP sebesar 42,74%. Sementara pengaruh lama perendaman *streptomycin* terhadap jumlah mutan putatif pada *M. adansonii* umur 13 MSP sebesar 26,79%. Nilai korelasi pengaruh konsentrasi *streptomycin* terhadap jumlah mutan putatif sebesar 0,6538 yang mengindikasikan bahwa terdapat korelasi positif yang cukup tinggi antara perlakuan konsentrasi *streptomycin* dengan peningkatan jumlah mutan putatif *M. adansonii* umur 13 MSP. Sementara nilai korelasi pengaruh lama perendaman *streptomycin* terhadap jumlah mutan putatif sebesar 0,5176 yang

mengindikasikan bahwa terdapat korelasi positif yang cukup tinggi antara perlakuan lama perendaman *streptomycin* dengan

peningkatan jumlah mutan putatif *M. adansonii* umur 13 MSP.



Gambar 1. Grafik regresi polinomial hubungan antara (a) konsentrasi dengan jumlah mutan putatif (b) lama perendaman *streptomycin* dengan jumlah mutan putatif.

Konsentrasi *streptomycin* paling optimum menurut regresi polinomial adalah 860 ppm dengan rata-rata jumlah *M. adansonii* mutan yang dapat dihasilkan adalah 9,99 tanaman. Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa konsentrasi 860 ppm berada di antara konsentrasi 750 ppm dan 1000 ppm. Hal tersebut mengindikasikan bahwa apabila konsentrasinya ditingkatkan lebih dari 860 ppm maka peluang untuk menghasilkan *M. adansonii* mutan akan semakin kecil yang ditunjukkan oleh

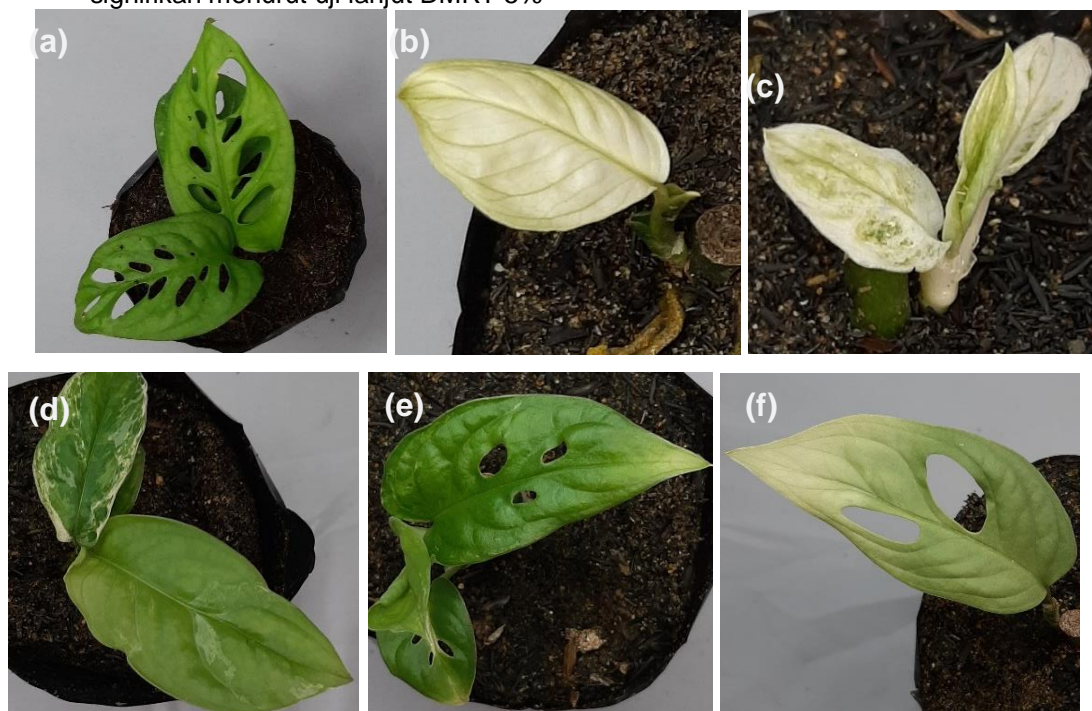
menurunnya garis kurva (Gambar 1). Selanjutnya apabila *streptomycin* diaplikasikan pada konsentrasi 860 ppm maka peluang untuk menghasilkan mutan *M. adansonii* menjadi lebih besar dibandingkan pada perlakuan konsentrasi 750 ppm yang dilakukan dalam penelitian ini. Lama perendaman *streptomycin* paling optimum menurut regresi polinomial adalah 81,64 jam dengan rata-rata jumlah *M. adansonii* mutan yang dapat dihasilkan adalah 9,38 tanaman.

Tabel 5. Persentase jenis variegata mutan putatif pada 13 MSP

Jenis Perlakuan	Rata-Rata Persentase Jenis Variegata Mutan Putatif (%)			
	<i>Albo</i>	<i>Marble</i>	<i>Marmorata/Aurea</i>	<i>Mint/Sport</i>
Kontrol	0,00 ^c ± 0,00	2,22 ^b ± 3,85	11,11 ^{bc} ± 3,85	2,22 ^b ± 3,85
A1B1	0,00 ^c ± 0,00	8,89 ^{ab} ± 3,85	31,11 ^{ab} ± 13,88	0,00 ^b ± 0,00
A1B2	4,44 ^c ± 7,70	8,89 ^{ab} ± 10,18	24,44 ^{abc} ± 10,18	0,00 ^b ± 0,00
A1B3	0,00 ^c ± 0,00	17,78 ^{ab} ± 13,88	22,22 ^{abc} ± 10,18	4,44 ^{ab} ± 3,85
A1B4	6,67 ^{bc} ± 6,67	8,89 ^{ab} ± 3,85	28,89 ^{abc} ± 13,88	4,44 ^{ab} ± 7,70
A2B1	2,22 ^c ± 3,85	8,89 ^{ab} ± 7,70	26,67 ^{abc} ± 13,33	6,67 ^{ab} ± 0,00
A2B2	2,22 ^c ± 3,85	17,78 ^{ab} ± 10,18	28,89 ^{abc} ± 3,85	4,44 ^{ab} ± 3,85
A2B3	2,22 ^c ± 3,85	24,44 ^a ± 15,40	15,56 ^{abc} ± 15,40	2,22 ^b ± 3,85
A2B4	22,22 ^a ± 15,40	24,44 ^a ± 10,18	13,33 ^{abc} ± 13,33	0,00 ^b ± 0,00
A3B1	4,44 ^c ± 3,85	15,56 ^{ab} ± 3,85	35,56 ^a ± 10,18	8,89 ^{ab} ± 10,18
A3B2	8,89 ^{abc} ± 15,40	17,78 ^{ab} ± 10,18	13,33 ^{abc} ± 13,33	6,67 ^{ab} ± 6,67
A3B3	6,67 ^{bc} ± 6,67	20,00 ^{ab} ± 6,67	22,22 ^{abc} ± 10,18	4,44 ^{ab} ± 7,70
A3B4	22,22 ^a ± 7,70	24,44 ^a ± 20,37	17,78 ^{abc} ± 7,70	8,89 ^{ab} ± 10,18
A4B1	8,89 ^{abc} ± 3,85	11,11 ^{ab} ± 3,85	11,11 ^{bc} ± 3,85	13,33 ^a ± 0,00
A4B2	2,22 ^c ± 3,85	17,78 ^{ab} ± 10,18	17,78 ^{abc} ± 20,37	6,67 ^{ab} ± 6,67

A4B3	8,89 ^{abc} ± 10,18	22,22 ^a ± 13,88	6,67 ^c ± 6,67	6,67 ^{ab} ± 6,67
A4B4	20,00 ^{ab} ± 6,67	26,67 ^a ± 6,67	15,56 ^{abc} ± 10,18	0,00 ^b ± 0,00

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf sama dalam suatu kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda signifikan menurut uji lanjut DMRT 5%



Gambar 2. Jenis variegata mutan putatif tanaman *M. adansonii* 13 MSP berdasarkan warna dan corak daun: (a). normal (hijau); (b). *albo* 1 (putih); (c). *albo* 2 (putih kehijauan); (d). *marble* (hijau keputihan); (e). *marmorata/aurea* (hijau kekuningan/kuning kehijauan); (f). *mint/sport* (hijau muda/pastel).

Tabel 6. Rata-rata jumlah kromosom tanaman kontrol (normal) dan mutan putatif

Jenis Tanaman	Jumlah Kromosom (2n)	Rata-Rata Jumlah Kromosom (2n)
Normal 1	60	59,6 ≈ 60
Normal 2	60	
Normal 3	58	
Normal 4	60	
Normal 5	60	
Mutan putatif 1	62	62
Mutan putatif 2	62	
Mutan putatif 3	64	
Mutan putatif 4	56	
Mutan putatif 5	64	
Mutan putatif 6	62	
Mutan Putatif 7	64	

Terdapat empat jenis mutan putatif variegata berdasarkan warna maupun coraknya yang diperoleh pada penelitian ini (Gambar 2). Diketahui bahwa jenis variegata yang paling banyak dihasilkan adalah *marmorata* atau *aurea* dengan rata-rata persentase dari perlakuan konsentrasi

streptomycin 750 ppm selama 12 jam (A3B1) yaitu sebesar 35,56% (Tabel 5). Jenis *marble* menempati posisi kedua dengan rata-rata persentase paling banyak dihasilkan berasal dari perlakuan konsentrasi *streptomycin* 1000 ppm selama 48 jam (A4B4) yaitu sebesar 26,67%. Selanjutnya jenis *albo* berada di

urutan ketiga dengan rata-rata persentase paling banyak dihasilkan berasal dari perlakuan konsentrasi *streptomycin* 500 ppm selama 48 jam (A2B4) dan konsentrasi *streptomycin* 750 ppm selama 48 jam (A3B4) masing-masing sebesar 22,22%. Jenis variegata yang paling sedikit dihasilkan adalah jenis *mint/sport* dengan rata-rata persentase paling banyak dihasilkan berasal dari perlakuan konsentrasi *streptomycin* 1000 ppm selama 12 jam (A4B1) yaitu sebesar 13,33%.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan jumlah kromosom antara tanaman kontrol (normal) dengan tanaman perlakuan (Tabel 6). Jumlah kromosom teramati pada fase pembelahan metafase. Tanaman normal memiliki rata-rata jumlah kromosom yaitu $2n = 60$. Hal ini sesuai dengan Andrade *et. al.* (2007) yang menyatakan bahwa jumlah kromosom *M. adansonii* adalah $2n = 60$. Adapun jumlah kromosom mutan putatif yang diperoleh yaitu $2n+2 = 62$. Menurut Warmadewi (2017), hal tersebut merupakan proses aneusomik atau perubahan jumlah kromosom pada mutan putatif dengan bertambah sebanyak 2 kromosom (tetrasomik). Perubahan ini menyebabkan perubahan morfologi tanaman terutama pada karakter kualitatif.

KESIMPULAN

Mutagenesis untuk menghasilkan *M. adansonii* variegata dapat dilakukan melalui mutasi buatan dengan perlakuan antibiotik *streptomycin*. Kombinasi perlakuan terbaik yang diperoleh dari penelitian adalah konsentrasi *streptomycin* 750 ppm dan lama perendaman 48 jam yang mampu menghasilkan mutan putatif sebanyak 73,33%. Hasil uji kontras polinomial menunjukkan konsentrasi dan lama perendaman *streptomycin* yang paling optimum untuk menghasilkan *M. adansonii* variegata yaitu pada konsentrasi *streptomycin* 860 ppm dan lama perendaman 81,64 jam. Sementara itu antibiotik *streptomycin* menunjukkan kemampuan menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang ditunjukkan dari nilai rerata tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, dan luas daun tanaman perlakuan yang lebih rendah dari tanaman kontrol.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan dosis yang lebih tepat berdasarkan hasil dari penelitian ini. Selain itu juga perlu dilakukan analisis molekuler menggunakan marka RAPD atau SSR untuk memastikan bahwa mutan putatif yang dihasilkan merupakan perubahan genetik bukan akibat pengaruh dari lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Mekar Hurip Nursery, Kebun Percobaan Sukamantri IPB, dan semua pihak yang telah membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2019. *Statistik Tanaman Hias 2018*. Badan Pusat Statistika. Jakarta.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2021. *Produksi Tanaman Florikultura (Hias) 2020*. Badan Pusat Statistika. Jakarta
- Andika, I.K.A., Y. Setiyo, I. G. B. Sanjaya. 2019. Analisis iklim mikro di dalam sungkup plastik pada budidaya tanaman selada keriting (*Lactuca sativa* var. *cripa* L). *Jurnal Biosistem dan Teknik Pertanian (BETA)* 7(1):177-183.
- Andrade, I. M., S. J. Mayo, D. Kirkup, C. V. D. Berg, M. F. Fay, M. Chester, C. Lexer. 2007. A Preliminary Study of Genetic Variation in Populations of *Monstera adansonii* var. *klotzschiana* (Araceae) from North-East Brazil, Estimated with AFLP Molecular Markers. *Annals of Botany (Ann Bot)* 100(6):1143-1154.
- Andrade, I. M., S.J. Mayo, D. Kirkup, C. V. D. Berg. 2008. Comparative morphology of populations of *Monstera Adans.* (Araceae) from natural forest fragments in Northeast Brazil using elliptic Fourier Analysis of leaf outlines. *Kew Bull Journal*. 63(2):193-211. DOI: 1007/s12225-008-9032-z.
- Damayanti, F. 2021. Potensi pemuliaan mutasi radiasi sebagai upaya peningkatan variasi genetik pada tanaman hias. *Biological science and education journal* 1(2): 78-84.
- Darnaedi, D. 1991. Informasi kromosom. Pelatihan Sitogenetika. PAU Ilmu Hayat Institut Pertanian Bogor (ID): Bogor.
- Fauziah, D.M. 2015. Induksi mutasi pada tabat barito (*Ficus deltoidea* Jack) dengan iradiasi sinar gamma [skripsi]. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor (ID): Bogor.
- Hardiansyah, J. 2018. Pengaruh lama perendaman dari berbagai ZPT terhadap pertumbuhan setek batang jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) [skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (ID): Medan.
- Haswin, D. W. 2021. Induksi Mutasi Tanaman *Monstera adansonii* pada Berbagai Mutagen Kimia dengan Aplikasi Tetes [tesis]. Makassar (ID): Universitas Hasanuddin.
- Isroi. 2017. Membuat tanaman variegata dengan perlakuan hormon/ZPT. <<https://isroi.com/2017/03/26/membuat-tanaman-variagata-dengan-perlakuan-hormonzpt/>>. Diakses pada 29 Desember 2021.
- Kurniaty, R., K. P. Putri, N. Siregar. 2016. Pengaruh bahan stek dan zat pengatur tumbuh terhadap keberhasilan stek pucuk malapari (*Pongami apinnata*). *Jurnal Penelitian Tanaman Hutan*. 4(1):1-8.
- Lathiva, I. 2021. 5 Penyebab daun monstera menguning dan cara mengatasinya. <<https://www.popbela.com/career/inspiration/iam-lathiva/5-penyebab-daun-monstera-menguning-dan-cara-mengatasinya>>. Diakses pada 2 Februari 2023.
- Saputra, G. A. 2020. *Monstera adansonii* variegata, tanaman hit harga selangit. <<https://mediaindonesia.com/weekend/328485/monstera-adansonii-variegata-tanaman-hit-harga-selangit>>. Diakses pada 29 Desember 2021.
- Warmadewi, D. A. 2017. *Mutasi Genetik*. Universitas Udayana. Denpasar.
- Widyastuti, T. 2018. *Teknologi Budidaya Tanaman Hias Agribisnis*. CV. Mine. Yogyakarta.
- Yuniaz, R. A. 2021. Kecantikan monstera variegata dan serba-serbinya. <<https://bercocok.id/kecantikan-monstera-variegata-dan-serba-serbinya>>.

serbinya/>. Diakses pada Juni 2022.