

## Inisiasi Tunas Tin (*Ficus carica*) Akses Blue Giant dengan Penambahan Beberapa Konsentrasi BAP

### *Initiation of Fig Shoots (Ficus carica) Accession of Blue Giant with the Addition of Several Concentrations of BAP*

Lulu Siti Hanifah<sup>1</sup>, Shandra Amarillis<sup>2\*</sup>, Sudarsono<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agronomi dan Hortikultura Departemen Agronomi dan Hortikultura,  
Institut Pertanian Bogor (IPB University)

<sup>2</sup>Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, (IPB University)  
Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

\*Penulis Korespondensi: [shandra.amarillis@gmail.com](mailto:shandra.amarillis@gmail.com)

Disetujui: 20 November 2023 / Published Online September 2024

#### ABSTRACT

*Fig plants (Ficus carica) have various accessions, one of which is Blue Giant. Blue Giant figs have a red color with bluish lines with a very sweet taste and are very productive, but their presence is still very limited. The initiation of fig shoots through in vitro culture is one way to reproduce these plants. This study aimed to determine the growth response of Blue Giant accession tin shoots to the effect of in vitro administration of growth regulator BAP (Benzylaminopurine). The research was carried out at the Tissue Culture Laboratory 3 AGH from December 2021 to August 2022. This study used a one-factor Completely Randomized Design with 3 levels of BAP concentration on MS0 base media with the addition of activated charcoal. Each treatment was repeated 3 times so that 27 experimental units were obtained, in which each bottle was planted with 1 shoot explant. The results showed that the media treatment with the addition of 5 ppm BAP had a significant effect on the number of leaves at 4 WAP, while it had no significant effect on shoot height and number of shoots. Media without the addition of BAP was able to produce rooted shoots at the age of 2 WAP. The highest number of fig shoots was obtained on media with 2.5 ppm BAP treatment as many as 4 shoots.*

*Keywords: cytokinin, explant, moraceae, MS medium, tissue culture*

#### ABSTRAK

Tanaman tin (*Ficus carica*) memiliki beraneka ragam aksesinya salah satunya yaitu Blue Giant. Buah tin Blue Giant memiliki warna merah dengan garis kebiruan dengan rasa yang sangat manis dan sangat produktif, namun keberadaannya masih sangat terbatas. Inisiasi tunas tin melalui kultur *in vitro* merupakan salah satu cara untuk memperbanyak tanaman tersebut. Penelitian ini bertujuan mengetahui respons pertumbuhan tunas tin aksesinya Blue Giant terhadap pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh BAP (benzylaminopurine) secara *in vitro*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan 3 AGH pada bulan Desember 2021 sampai Agustus 2022. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap satu faktor dengan 3 taraf konsentrasi BAP pada media dasar MS0 dengan penambahan arang aktif. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, setiap botol ditanam 1 eksplan tunas, sehingga diperoleh 27 satuan percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan media dengan penambahan BAP 5 ppm berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 4 MST, sedangkan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tunas dan jumlah tunas. Media tanpa penambahan BAP mampu menghasilkan tunas berakar pada umur 2 MST. Jumlah tunas tin terbanyak diperoleh pada media dengan perlakuan BAP 2.5 ppm sebanyak 4 buah tunas.

Kata kunci: eksplan, kultur jaringan, media MS, moraceae, sitokinin

## PENDAHULUAN

Tin atau nama latinnya *Ficus carica* L. adalah sejenis tumbuhan yang dapat dipergunakan sebagai obat herbal, dimakan segar ataupun olahan yang berasal dari Asia Barat. Tin termasuk ke dalam keluarga Moraceae. Tanaman ini dapat berbuah sepanjang tahun, hanya saja memerlukan waktu yang cukup lama untuk dapat memanen buah tin yaitu 4-5 bulan setelah tanam. Tanaman tin diperbanyak dengan biji, stek, atau cangkok, namun masih banyak ditemukan berbagai kendala, antara lain biji sulit tumbuh, cangkok yang sangat lambat dan terbatas, serta kualitas bibit yang kurang baik (Dhage *et al.*, 2012).

Dalam perkembangannya, pada dekade terakhir ini, Turki dan Mesir menjadi negara penghasil utama buah tin yang berkisar 50% dari total produksi dunia, yang mana pada produksi dunia menghasilkan sebanyak 1,051,795 ton buah tin setiap tahunnya. Turki sendiri menjadi produsen tin terbesar di dunia dengan volume produksi 305.450 ton per tahun. Kemudian Mesir berada di urutan kedua dengan produksi tahunan 167,622 ton. Tanaman tin mulai dibudidayakan di Indonesia melihat permintaan yang cenderung mengalami peningkatan. Hal ini terlihat dari tren impor dari tahun 2009-2018, dari 1.7 ton menjadi 21 ton sehingga menyerap devisa sebesar 109 ribu US\$ atau setara 297 juta rupiah. Sebaran pengusaha tin di Indonesia yaitu Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, DKI Jakarta dan Daerah Istimewa Yogyakarta (Rahimah dan Pujiastuti, 2016).

Tanaman ini bukan tanaman asli Indonesia, tetapi sekarang banyak dibudidayakan dan dikembangkan di Indonesia. Buah tin dipergunakan sebagai bahan obat herbal yang dikonsumsi segar, kering maupun olahan. Daun tanaman tin juga diolah menjadi teh sebagai bahan minuman yang bermanfaat bagi kesehatan. Daun tin diseduh dengan air bersuhu 70 °C sebagai minuman hangat mengandung fenolik sebagai antioksidan (Putri dan Wuryandari, 2018).

Kultur *in vitro* merupakan suatu cara untuk menumbuhkan sel, organ, atau jaringan tanaman dalam suatu media tanam dalam kondisi aseptik, sehingga dapat tumbuh dan berkembang membentuk tanaman yang utuh. Menurut Behera dan Sahoo (2009) Teknik kultur *in vitro* merupakan metode alternatif yang dapat digunakan untuk memperbanyak tanaman tin karena menghasilkan bibit dalam jumlah besar dengan waktu yang relatif singkat, pertumbuhan seragam, bebas patogen, dan produksi bibit yang tidak tergantung musim. Keberhasilan dalam kultur *in vitro* ditentukan oleh kandungan hormon endogen, umur eksplan, jenis eksplan, lingkungan optimal (kelembapan suhu),

media tanam serta zat pengatur tumbuh agar eksplan dapat tumbuh dan berkembang dengan baik sehingga dapat membentuk tanaman yang utuh.

Bagian tanaman tin yang akan digunakan dalam penelitian ini berupa tunas berukuran 1 cm. Pada proses induksi tunas tin menggunakan eksplan berukuran  $\pm 1$  cm memperoleh hasil yang cukup bagus (Triani *et al.*, 2018). Adapun hormon yang biasa digunakan dalam penelitian kultur jaringan adalah kelompok sitokinin dan auksin. Pembentukan tunas lebih dipengaruhi oleh hormon sitokinin. Hormon BAP termasuk hormon sintetik dan memiliki sifat lebih stabil dan kuat dibandingkan jenis hormon sitokinin lainnya seperti kinetin dan zeatin. Secara umum, BAP memiliki pengaruh utama dalam perkembangan eksplan yaitu dalam pembentukan tunas, multiplikasi tunas, dan memacu pembelahan sel dalam metabolisme tanaman untuk membentuk bagian/organ yang diperlukan (Ashraf *et al.*, 2014). Alasan penggunaan eksplan berupa tunas pun disebabkan masih sedikitnya penggunaan eksplan dari tunas dalam kultur *in vitro* dan termasuk bagian tanaman yang sulit untuk diperbanyak karena persentase setek berakar sedikit sehingga persentase setek hidup rendah. Pemilihan ZPT berupa BAP ini diharapkan dapat membantu mempercepat inisiasi tunas dalam proses perbanyak tanaman tin secara *in vitro*. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh perlakuan zat pengatur tumbuh BAP (benzylaminopurine) terhadap pertumbuhan tunas tin aksesori Blue Giant secara *in vitro*.

## BAHAN DAN METODE

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Desember 2021 sampai Agustus 2022 di Laboratorium Kultur Jaringan 3, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

### Bahan dan Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah spatula, gelas ukur, timbangan analitik, *magnetic stirrer*, pipet, botol kultur, plastik, karet gelang, *autoclave*, pinset, *scalpel*, petridish, *Laminar Air Flow Cabinet* (LAFC), korek api, pH Meter, lampu Bunsen, sikat gigi, kamera, dan alat tulis. Bahan tanam yang digunakan dalam percobaan ini adalah tunas tin aksesori *Blue Giant* berumur 6 bulan. Media dasar yang digunakan adalah Murashige dan Skoog (MS). Bahan tambahan lainnya agar, gula, air mineral steril (akuades), dan arang aktif, sedangkan bahan untuk

sterilan adalah *clorox*, *detergent*, *Agrept*, *Dithane M-45*, *cefotaxime*, *betadine*, *Tween 20*, dan alkohol 96%. Zat pengatur tumbuh yang digunakan adalah BAP (*benzylaminopurine*).

### Prosedur Percobaan Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor tunggal yang terdiri dari 3 taraf konsentrasi BAP, yaitu :

P0 = kontrol, perlakuan tanpa penambahan BAP

P1 = perlakuan dengan penambahan BAP 2.5 ppm

P2 = perlakuan dengan penambahan BAP 5.0 ppm

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, setiap botol ditanam 1 eksplan tunas, sehingga diperoleh 27 satuan percobaan.

Peralatan meliputi botol kultur, *scalpel*, petridish, dan pinset dicuci dengan menggunakan sabun cuci, dibilas, kemudian dikeringkan. Alat-alat yang sudah kering dibungkus dengan kertas koran (kecuali botol kultur). Semua alat tersebut disterilisasi dengan *autoclave* pada suhu 121 °C dan tekanan 15 Psi selama 30 menit.

Pembuatan larutan stok dilakukan dengan cara menimbang bahan-bahan kimia, hara makro, hara mikro, serta ZPT sesuai komposisi media MS. Bahan-bahan tersebut dilarutkan dengan akuades steril lalu diaduk hingga benar-benar homogen menggunakan *magnetic stirrer*, lalu dimasukkan ke dalam botol yang diberi label (sesuai dengan perlakuannya) dan disimpan dalam lemari pendingin.

Pembuatan media tanam dengan mengambil dan menakar masing-masing larutan stok Murashige dan Skoog (MS0) dan ZPT berupa BAP dengan konsentrasi 0 ppm (kontrol), 2.5 ppm dan 5.0 ppm, kemudian memasukkannya ke dalam labu takar. Bahan-bahan tersebut dilarutkan dengan akuades sampai volume larutan mencapai 1 liter dengan penambahan gula sebanyak 30 g L<sup>-1</sup>. Larutan dimasukkan dalam beker *glass* dan diaduk dengan menggunakan *magnetic stirrer*. Larutan dikondisikan pada pH antara 5.8–5.9 dengan menambahkan NaOH bila pH terlalu rendah dan bila pH terlalu tinggi ditambahkan dengan HCl. Kemudian larutan ditambahkan agar-agar sebanyak 7 g L<sup>-1</sup>. Larutan tersebut diaduk serta dididihkan dengan menggunakan *magnetic stirrer* dan *hot plate*. Setelah mendidih, masing-masing larutan ditambahkan arang aktif sebanyak 2 g L<sup>-1</sup> lalu dituangkan ke botol kultur ± 25 ml setiap botolnya. Botol ditutup dengan plastik PP 0.3 mm dan diikat dengan karet, serta botol diberi nama menggunakan label sesuai perlakuan. Media disterilisasi dengan *autoclave* pada suhu 121 °C, tekanan 15 Psi selama

15 menit. Setelah itu, botol-botol ditempatkan pada rak-rak kultur.

Sterilisasi eksplan dilakukan melalui 2 tahap sterilisasi yaitu sterilisasi tahap I yang dilakukan di ruang persiapan dan sterilisasi tahap II yang dilakukan di LAFC. Tahap pertama yaitu sterilisasi luar, tunas yang telah diambil dari lapangan dicuci dengan air dan disterilkan dengan cara digosok menggunakan *detergent*.

- Tunas yang telah digosok dengan *detergent* dibilas dengan menggunakan air mengalir sampai bersih selama 1 jam.
- Tunas yang telah dicuci hingga bersih selanjutnya direndam dalam larutan fungisida (*Dithane M45*) dan bakterisida (*Agrept*) dengan konsentrasi masing-masing 2 g L<sup>-1</sup> serta ditambahkan *cefotaxime* sebanyak 1 g L<sup>-1</sup> dan diaduk menggunakan sucker selama 20 jam.
- Tahap kedua yaitu sterilisasi dalam LAFC, tunas yang telah direndam selama 20 jam dibilas dengan air akuades hingga bersih sebanyak 2-3 kali.
- Tunas yang telah dibilas kemudian disterilisasi dan direndam menggunakan *Clorox* 30% selama 20 menit, *Clorox* 20% selama 20 menit, dan *Clorox* 10% selama 15 menit. Pada masing-masing konsentrasi *Clorox* ditambahkan *Tween* 20 sebanyak 3 tetes.
- Setiap perpindahan konsentrasi *Clorox*, tunas selalu dibilas dengan menggunakan akuades steril sebanyak 2 kali masing-masing selama 10 menit. Selain itu, ujung tunas yang berwarna putih atau berwarna kecokelatan dipotong.
- Tunas selanjutnya direndam ke dalam *betadine* sebanyak 5 tetes.
- Seluruh tunas kemudian ditanam terlebih dahulu pada media MS0 selama 2 minggu untuk melihat keberhasilan sterilisasi.

Penanaman eksplan dilakukan dalam *laminar air flow cabinet* yang sebelumnya telah di UV selama 30 menit. Setelah selesai di UV, LAFC disemprot dengan alkohol 70% termasuk dengan semua alat dan bahan yang akan digunakan untuk penanaman. Tunas steril dan hidup disubkultur ke dalam media perlakuan. Tunas disubkultur dengan cara mengambil tanaman dengan pinset lalu meletakkannya pada petridish. Bagian mulut botol dipanaskan terlebih dahulu dengan lampu bunsen untuk mencegah terjadinya kontaminasi. Kemudian eksplan ditanam pada media perlakuan dengan pinset steril. Untuk menjaga sterilisasi dari alat, maka *scalpel* dan pinset selalu dipanaskan sebelum digunakan. Sebelum ditutup, mulut botol dipanaskan kembali. Setelah itu, botol ditutup dengan plastik PP 0.3 mm dan diikat dengan karet. Botol diberi label sesuai perlakuan dan tanggal penanamannya. Selanjutnya eksplan tunas

disimpan pada ruang kultur dengan suhu 19-20 °C dan intensitas cahaya 1,500 – 6,000  $\mu\text{mole m}^{-2} \text{s}^{-1}$ . Pemeliharaan botol-botol kultur dilakukan dengan cara meletakkan pada rak-rak kultur. Untuk mencegah kontaminasi, botol-botol tersebut disemprot dengan alkohol 70% setiap 1 minggu sekali.

Pengamatan dilakukan dengan interval setiap 1 minggu sekali selama 4 MST, dengan peubah yang diamati yaitu sebagai berikut:

1. Jumlah daun (helai), diamati dengan cara menghitung setiap daun yang membuka sempurna. Pengamatan dilakukan setiap satu minggu sekali dimulai dari 0 MST sampai 8 MST.
2. Jumlah tunas, diamati dengan cara menghitung jumlah tunas yang terinisiasi. Pengamatan dilakukan setiap satu minggu sekali dimulai dari 0 MST sampai 8 MST.
3. Tinggi tunas (cm), diukur menggunakan penggaris dari dasar media sampai ujung tunas. Pengamatan dilakukan setiap satu minggu sekali dimulai dari 0 MST sampai 8 MST.
4. Persentase hidup (%), perhitungan dilakukan satu minggu sekali dimulai 0 MST sampai 8 MST. Pengamatan dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ Hidup} = \frac{\text{Jumlah eksplan hidup} \times 100\%}{\text{Total eksplan}}$$

5. Persentase kontaminasi (%), perhitungan dilakukan satu minggu sekali dimulai dari 0 MST sampai 8 MST. Pengamatan dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ Kontaminasi} = \frac{\text{Jumlah eksplan terkontaminasi} \times 100\%}{\text{Total eksplan}}$$

6. Persentase media *browning* (%), perhitungan dilakukan satu minggu sekali dimulai dari 0 MST sampai 8 MST. Pengamatan dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ Browning} = \frac{\text{Jumlah eksplan yang } \textit{browning} \times 100\%}{\text{Total eksplan}}$$

7. Panjang akar (cm), dihitung dengan mengukur rata-rata panjang akar yang tumbuh pada setiap eksplan dan tampak pada media. Pengamatan dilakukan menggunakan penggaris yang diukur dari luar botol dari mulai permukaan atas media sampai ujung tunas.

8. Jumlah akar, diamati dengan cara menghitung setiap akar yang tumbuh pada tunas dan tampak pada media.

### Analisis Data

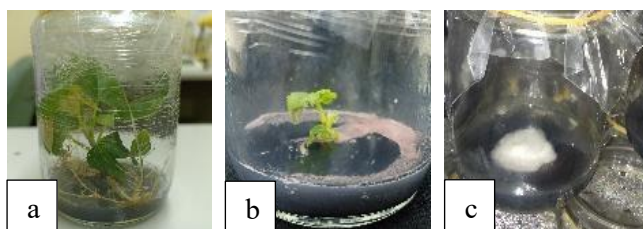
Data hasil pengamatan diuji dengan analisis ragam berdasarkan uji F menggunakan perangkat lunak SAS (*Statistical Analysis System*). Hasil uji-F yang menunjukkan pengaruh nyata diuji lanjut dengan menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sterilisasi Tunas

Eksplan yang ditanam berupa tunas tin (*Ficus carica*) aksesori *Blue Giant* yang berasal dari Jawa Timur. Proses sterilisasi membutuhkan waktu yang cukup lama sekitar 6 bulan dari Januari-Juni 2022 karena bahan tanam yang terbatas sehingga harus menunggu tunas baru muncul ketika tunasnya habis serta harus mencari metode dan konsentrasi yang sesuai untuk mendapatkan bahan tanam yang steril. Terdapat beberapa cara sterilisasi sampai pada akhirnya diperoleh cara sterilisasi terbaik seperti yang telah dicantumkan dalam proses sterilisasi.

Tunas tin yang steril menghasilkan persentase sebesar 60%, dari 7 tunas yang disterilkan terdapat 5 tunas yang berhasil tumbuh daun dan bebas kontaminasi sehingga dapat di subkultur pada media perlakuan (Gambar 1a). Pada saat proses sterilisasi masih banyak ditemukan kontaminasi baik oleh bakteri maupun cendawan yang berasal dari lapangan. Kontaminasi bakteri ditandai oleh munculnya lendir berwarna merah muda di sekitar bahan tanam (Gambar 1b). Kontaminasi oleh cendawan ditandai dengan munculnya hifa berwarna putih yang menutupi tunas dan menghambat pertumbuhan tunas (Gambar 1c). Eksplan yang telah dikulturkan baik setelah sterilisasi ataupun setelah disubkultur disimpan pada ruang kultur dengan suhu 19-20 °C dengan intensitas cahaya 1,500–6,000  $\mu\text{mole m}^{-2} \text{s}^{-1}$  dan lama penyinaran 24 jam per hari.



Gambar 1. Perkembangan tunas tin (a) tunas steril, (b) tunas terkontaminasi bakteri, (c) tunas terkontaminasi cendawan

## Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jumlah daun tin terbanyak terdapat pada perlakuan BAP 5 ppm yaitu dengan rataan jumlah daun sebesar 14.67 helai, sedangkan pada perlakuan MS0 hanya menghasilkan rataan jumlah daun sebesar 4.67 helai dan BAP 2.5 ppm sebesar 9.67 helai pada umur 4 MST. Eksplan tunas yang dihasilkan oleh perlakuan BAP 5 ppm memberikan pertumbuhan daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan BAP 2.5 ppm (Tabel 1). Penggunaan ZPT berupa BAP ini mengacu pada penelitian sebelumnya, seperti pada penelitian Sriskanda *et al.* (2021) mengatakan bahwa penggunaan BAP 1 ppm pada media MS mampu menghasilkan jumlah daun tin sebanyak 11.69 helai pada umur 6 MST. Hasil serupa juga terdapat pada penelitian Sagai *et al.* (2016) yang menunjukkan bahwa perlakuan dengan penambahan BAP 5 ppm menunjukkan hasil tertinggi dalam parameter jumlah daun brokoli sebanyak 5.77 helai.

Masing-masing perlakuan menghasilkan pertambahan jumlah daun pada setiap minggunya. Perlakuan MS0 menghasilkan pertambahan jumlah daun sebesar 0.67 helai, sedangkan pada perlakuan BAP 2.5 ppm sebesar 2.00 helai dan perlakuan 5

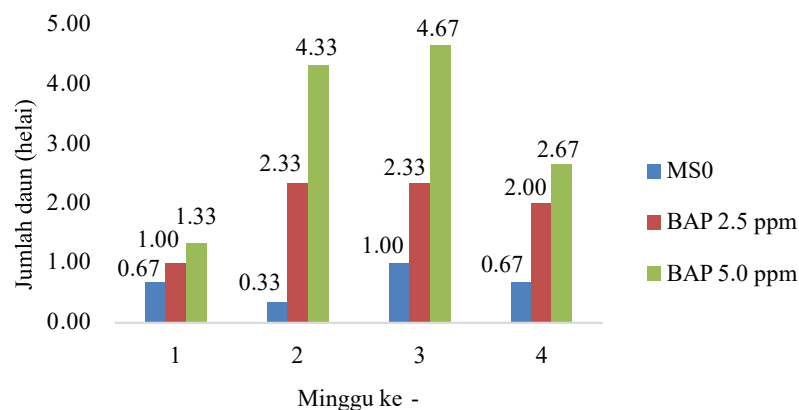
ppm menghasilkan 2.67 helai pada umur 4 MST (Gambar 2). Pertambahan jumlah daun mulai berkurang pada umur 4 MST. Hal tersebut diduga karena hara dalam media mulai berkurang sehingga eksplan harus segera di subkultur. Pemberian BAP yang lebih tinggi mampu meningkatkan rata-rata dan pertambahan jumlah daun tin melalui kultur *in vitro*.

Hasil penelitian menunjukkan beberapa daun mengalami perubahan warna menjadi coklat dan mengalami kerontokan karena senesen seperti pada perlakuan BAP 2.5 ppm pada umur 2 sampai 4 MST (Gambar 3b). Hal tersebut kemungkinan disebabkan oleh nutrisi yang ada pada media belum mencukupi kebutuhan keberlangsungan daun hingga eksplan dapat tumbuh sempurna. Selain itu, mekanisme kerontokan pada daun tin diduga untuk mempertahankan tunas lain agar bisa tumbuh daun baru, sehingga memungkinkan daun lainnya menggugurkan diri. Hal tersebut diduga pula penyerapan belum optimal karena tidak terbentuknya akar pada eksplan. Menurut Cachita dan Craciun (1990), kekurangan nutrisi dari media dan akumulasi racun pada kultur merupakan penyebab senesen. Triatminingsih *et al.* (1995) menyatakan bahwa daun yang terbentuk mengalami kerontokan karena klorosis.

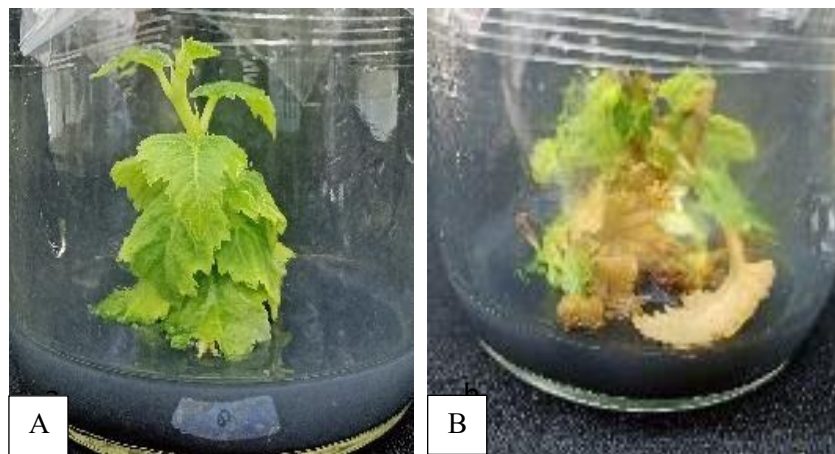
Tabel 1. Jumlah daun tin pada kultur *in vitro*

Perlakuan	Jumlah daun (helai)				
	0 MST	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
MS0	2.00	2.67	3.00 <sup>a</sup>	4.00 <sup>a</sup>	4.67 <sup>a</sup>
BAP 2.5 ppm	2.00	3.00	5.33 <sup>ab</sup>	7.67 <sup>ab</sup>	9.67 <sup>ab</sup>
BAP 5.0 ppm	1.67	3.00	7.33 <sup>b</sup>	12.00 <sup>b</sup>	14.67 <sup>b</sup>
Uji F	tn	tn	tn	tn	*
%KK	16.15 <sup>t</sup>	14.21 <sup>t</sup>	18.26 <sup>t</sup>	19.88 <sup>t</sup>	18.96 <sup>t</sup>

Keterangan: 'analisis ragam dilakukan pada data yang telah ditransformasikan ke  $(x+0.25)^{1/2}$ , data yang disajikan merupakan data sebelum ditransformasikan. (tn) tidak berpengaruh nyata, (\*) berpengaruh nyata, (\*\*) berpengaruh sangat nyata. Nilai-nilai yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%, (KK) koefisien keragaman, (MST) minggu setelah tanam.



Gambar 2. Pertambahan jumlah daun tin pada kultur *in vitro*



Gambar 3. Daun tin pada perlakuan BAP 2.5 ppm umur 8 MST (A) daun segar, (B) daun rontok

### Jumlah Tunas

Media tanam MS0 dan konsentrasi BAP tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah tunas pada eksplan. Perlakuan MS0, BAP 2.5 ppm, dan BAP 5.0 ppm belum mampu menghasilkan jumlah tunas tin terbaik. Pada perlakuan MS0, tunas yang terbentuk sampai umur 4 MST hanya memiliki rata-rata 1.33 tunas, sedangkan pada perlakuan BAP 2.5 ppm dan BAP 5 ppm menghasilkan rata-rata jumlah tunas tin yang sama yaitu sebanyak 2.00 tunas. Tunas diduga tidak bisa membentuk tunas tin yang baru karena translokasi unsur hara yang tidak memungkinkan dengan terus bertambahnya jumlah daun pada umur 4 MST. Jika dilihat dari segi produksi tunas tin, maka dapat dikatakan bahwa penggunaan BAP 2.5 ppm lebih baik digunakan karena dapat menekan biaya pengeluaran (Tabel 2). Disamping itu, lambatnya pertumbuhan dan pertambahan tunas tin juga diduga terjadi karena eksplan tidak disubkultur sehingga mempengaruhi daya tumbuh tunas.

Menurut Dalton dan Dale (1981), daya multiplikasi tunas dipengaruhi oleh frekuensi

subkultur yang dilakukan, dan sebaiknya setiap 4-5 minggu dilakukan subkultur. Dewi (2014) menyatakan bahwa tanaman tahunan memiliki pertumbuhan yang relatif lambat. Menurut Lestari (2011), penggantian tunas pada tanaman berkayu atau tanaman tahunan pada umumnya memerlukan zat pengatur tumbuh sitokinin dalam konsentrasi yang lebih tinggi berkisar antara 5-10 mg L<sup>-1</sup>, untuk meningkatkan kemampuan proliferasi tunas dan kadang perlu ditambahkan auksin dalam konsentrasi yang rendah (0.1 mg L<sup>-1</sup> - 0.3 mg L<sup>-1</sup>).

Perlakuan MS0 lebih banyak menghasilkan tunas tin berjumlah 1 dengan persentase sebesar 77.78%. Persentase jumlah tunas tin yang terinisiasi pada konsentrasi BAP 2.5 ppm dan BAP 5.0 ppm pun tidak terlalu berbeda. Perlakuan BAP 2.5 ppm mampu menghasilkan tunas berjumlah 4 dengan persentase sebesar 11.11% sedangkan pada BAP 5 ppm hanya sampai 3 tunas saja dengan persentase 44.44% (Tabel 3). MS0 pada dasarnya berfungsi sebagai media pertumbuhan tanaman bukan sebagai media perbanyak tunas sedangkan BAP merupakan zat pengatur tumbuh sitokinin untuk pembentukan dan perbanyak tunas.

Tabel 2. Jumlah tunas tin pada kultur *in vitro*

Perlakuan	Jumlah tunas				
	0 MST	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
MS0	1.00	1.00	1.00	0.77	1.33
BAP 2.5 ppm	1.00	1.00	1.33	1.67	2.00
BAP 5.0 ppm	1.00	1.67	1.67	1.67	2.00
Uji F	tn	tn	tn	tn	tn
%KK	0.00 <sup>t</sup>	10.52 <sup>t</sup>	14.37 <sup>t</sup>	19.50 <sup>t</sup>	21.87 <sup>t</sup>

Keterangan: <sup>t</sup> analisis ragam dilakukan pada data yang telah ditransformasikan ke  $(x+0,25)^{1/2}$ , data yang disajikan merupakan data sebelum ditransformasikan. (tn) tidak berpengaruh nyata, (\*) berpengaruh nyata, (\*\*) berpengaruh sangat nyata. (KK) koefisien keragaman, (MST) masa setelah tanam.

Tabel 3. Persentase jumlah tunas tin terinisiasi

Jumlah tunas terinisiasi	Jumlah tunas (%)		
	MS0(%)	BAP 2.5 ppm(%)	BAP 5 ppm(%)
1 tunas	77.78	33.33	44.44
2 tunas	11.11	33.33	22.22
3 tunas	11.11	33.33	44.44
4 tunas	0.00	11.11	0.00

**Tinggi Tunas**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tunas tin yang ditanam pada media dasar MS baik tanpa penambahan ataupun dengan penambahan zat pengatur tumbuh BAP tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tunas tin pada umur 0 sampai 4 MST. Hasil pengamatan tinggi tunas menunjukkan bahwa tunas tin yang ditanam pada media yang diberi perlakuan BAP 5.0 ppm menghasilkan tinggi tunas yaitu 1.50 cm, disusul dengan perlakuan BAP 2.5 ppm yaitu 1.37 cm dan perlakuan kontrol yaitu 0.87 cm (Tabel 4).

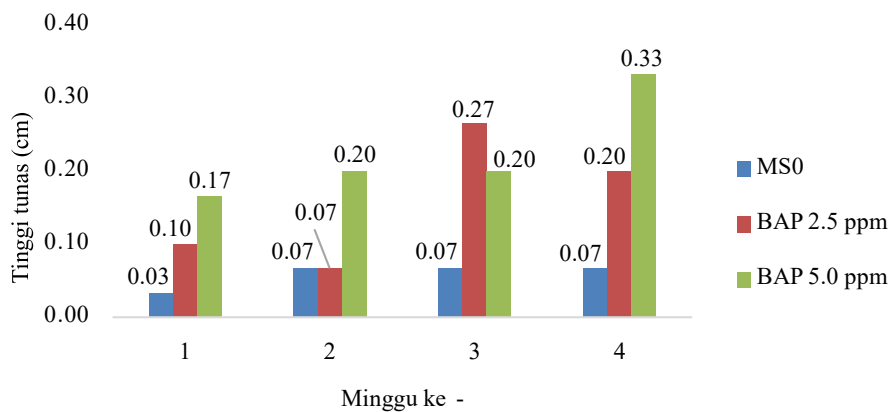
Perbedaan penambahan tinggi tunas pada setiap perlakuan sangat kecil. Terlihat pada umur 4

MST bahwa perlakuan MS0 memiliki penambahan tinggi tunas sebesar 0.07 cm, perlakuan BAP 2.5 ppm sebesar 0.20 cm, dan perlakuan BAP 5 ppm sebesar 0.33 ppm. Terlihat pada perlakuan BAP 2,5 ppm bahwa grafik mengalami naik turun, dan pada perlakuan MS0 eksplan tidak lagi mengalami penambahan tinggi tunas secara signifikan pada umur 2 MST sampai 4 MST (Gambar 4). Hal ini diduga karena konsentrasi perlakuan yang digunakan dan kandungan ZPT endogen yang ada tidak memicu ke arah pertumbuhan tinggi tanaman tetapi ke arah perkembangan yang lain seperti jumlah daun dan jumlah tunas.

Tabel 4. Tinggi tunas tin pada kultur *in vitro*

Perlakuan	Tinggi tunas (cm)				
	0 MST	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
MS0	0.60	0.63	0.70	0.77	0.87
BAP 2.5 ppm	0.73	0.83	0.90	1.17	1.37
BAP 5.0 ppm	0.60	0.77	0.97	1.17	1.50
Uji F	tn	tn	tn	tn	tn
%KK	6.37 <sup>t</sup>	7.96 <sup>t</sup>	9.71 <sup>t</sup>	10.42 <sup>t</sup>	13.82 <sup>t</sup>

Keterangan: <sup>t</sup>analisis ragam dilakukan pada data yang telah ditransformasikan ke  $(x+0,25)^{1/2}$ , data yang disajikan merupakan data sebelum ditransformasikan. (tn) tidak berpengaruh nyata, (\*) berpengaruh nyata, (\*\*) berpengaruh sangat nyata. (KK) koefisien keragaman, (MST) minggu setelah tanam.



Gambar 4. Pertambahan tinggi tunas tin pada kultur *in vitro*

**Persentase Eksplan Hidup, Eksplan Kontaminasi, dan Media *Browning***

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada eksplan yang mengalami kematian ataupun kontaminasi, serta tidak ada media yang mengalami *browning*. Jumlah eksplan hidup 100% didapatkan dari jumlah tunas tin yang segar tanpa mengalami kontaminasi dan *browning* (Tabel 5). Hal ini disebabkan karena tunas tin yang digunakan berasal dari subkultur yang sudah steril sehingga tingkat kontaminasi sangat rendah.

Selain itu, media yang digunakan juga mempengaruhi kemampuan eksplan untuk hidup pada kultur *in vitro*. Media yang digunakan untuk penelitian menggunakan penambahan arang aktif sebagai media tumbuhnya. Sesuai dengan pernyataan Widiastoety (2012), bahwa arang aktif atau karbon dapat menyerap senyawa racun dalam media atau menyerap senyawa inhibitor yang disekresikan oleh planlet, menstabilkan pH media, dan mengurangi pencokelatan media akibat pemanasan tinggi selama proses sterilisasi.

**Panjang dan Jumlah Akar**

Berdasarkan hasil pengamatan ditemukan bahwa perlakuan menggunakan BAP 2,5 ppm dan

5 ppm hanya terbentuk kalus dan tidak ada satu pun berhasil dalam menginduksi perakaran pada umur 4 MST. Hal ini diduga karena pemberian ZPT BAP dengan konsentrasi yang relatif tinggi dan tanpa pemberian ZPT jenis auksin seperti NAA sehingga menyebabkan terhambatnya pembentukan akar dan sebaliknya merangsang pembentukan tunas. Perakaran terinduksi hanya pada tunas di perlakuan MS0 (Tabel 6). Hal ini sesuai dengan pendapat Skoog dan Miller (2006) mengemukakan bahwa penggunaan BAP pada konsentrasi yang tinggi sering menyebabkan planlet sulit berakar.

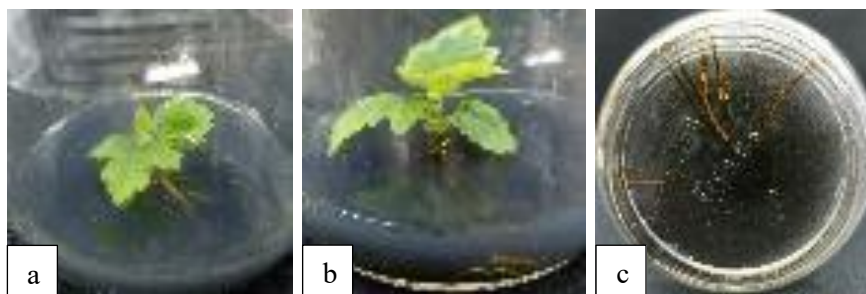
Perlakuan MS0 mampu menghasilkan 1 tunas berakar dengan panjang 1,50 cm dan jumlah akar 6 pada umur 2 MST. Jumlah tunas berakar bertambah menjadi 2, dengan rata-rata panjang akar 2,75 cm dengan jumlah akar 3,50 pada 3 MST. Pada akhir pengamatan, total tunas berakar menjadi 4 dengan rata-rata panjang akar 3,00 cm dengan jumlah akar 5,67 (Tabel 6). Gambar 5 merupakan contoh tunas yang telah memiliki akar pada perlakuan MS0. Tin memiliki akar tunggang dengan banyak percabangan dan berwarna coklat. Menurut (Flaishman *et al.* 2008), tanaman tin mempunyai akar berserat yang menyebar hingga tiga kali diameter tajuk tanaman dan tipenya sangat dangkal serta berakar tunggang.

Tabel 5. Persentase eksplan hidup, eksplan kontaminasi, dan media *browning* pada 4 MST

Perlakuan	Persentase eksplan hidup (%)	Persentase eksplan terkontaminasi (%)	Persentase media <i>browning</i> (%)
MS0	100	0	0
BAP 25 ppm	100	0	0
BAP 5 ppm	100	0	0

Tabel 6. Panjang dan jumlah akar pada perlakuan MS0

Minggu ke-	Jumlah tunas berakar	Akar	
		Panjang (cm)	Jumlah
1	0	0.00	0.00
2	1	1.50	6.00
3	2	2.75	3.50
4	3	3.00	5.67



Gambar 5. Akar tunas tin (*Ficus carica*) (a) akar umur 2 MST, (b) akar umur 4 MST tampak atas, (c) akar umur 4 MST tampak bawah



## KESIMPULAN

Pemberian zat pengatur tumbuh BAP 2.5 ppm pada media dasar MS0 dengan penambahan arang aktif pada tunas tin aksesori *Blue Giant* dapat meningkatkan jumlah daun tin sebanyak 14.67 helai. Pemberian perlakuan MS0, BAP 2.5 ppm, dan BAP 5.0 ppm belum menunjukkan hasil yang nyata terhadap inisiasi tunas tin. Media tanpa pemberian BAP mampu menghasilkan tunas berakar pada umur 2 MST. Perlu dilakukan penelitian menggunakan media dasar selain MS0 untuk pertumbuhan tunas tin dengan penambahan berbagai konsentrasi BAP serta penambahan zat pengatur tumbuh auksin dalam konsentrasi yang rendah untuk meningkatkan proses proliferasi tunasnya. Perlu penelitian lanjutan dengan menggunakan aksesori tin lainnya untuk melihat perbedaan dalam menginisiasi tunas tin secara *in vitro*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ashraf, M.F., M.A. Aziz, N. Kemat, I. Ismail. 2014. Effect of cytokinin types, concentrations and their interactions on *in vitro* shoot regeneration of *Chlorophytum borivilianum* Sant. & Fernandez. *Electron. J. Biotechnol.* 17:275-279. <https://doi.org/10.1016/j.ejbt.2014.08.004>
- Behera, K.K., S. Sahoo. 2009. Rapid *in vitro* micro propagation of sugarcane (*Saccharum officinarum* L. cv Nayana) through callus culture. *Nat. Sci.* 7(4):1- 10.
- Cachita, C.D., C. Craciun. 1990. Ultrastructural studies on some ornamentals. *Handbook of Plant Cell Culture.* 5:57-87.
- Dalton, S.J., P.J. Dale. 1981. Induced tillering of *Lolium multiflorum* *in vitro*. *Plant Cell Tissue Organ Cult.* 1:5764. <https://doi.org/10.1007/BF02318904>
- Dewi, P.S. 2014. Multiplikasi tunas tanaman gaharu (*Aquilaria filaria*) pada media WPM dengan penambahan konsentrasi kinetin dan NAA (*Naphtalene Acetic Acid*) secara *in vitro*. [skripsi]. Banten (ID): Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Dhage, S.S., B.D. Pawar, V.P. Chimote, A.S. Jadhav, A.A. Kale. 2012. *In vitro* callus induction and plantlet regeneration in fig (*Ficus carica* L.). *J. Cell Tissue Research.* 12(03): 3395-3400.
- Flaishman, M., V. Rodov, E. Stover. 2008. The Fig: Botany, Horticulture, and Breeding. *Horticultural Reviews*, Volume 34. United States (USA): John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9780470380147.ch2>
- Lestari, E.G. 2011. Peranan zat pengatur tumbuh dalam perbanyak tanaman melalui kultur jaringan. *J. AgroBiogen.* 7(1):63-68. <https://doi.org/10.21082/jbio.v7n1.2011.p63-68>
- Putri, O.K., W. Wuryandari. 2018. Efek suhu penyeduhan daun tin (*Ficus carica*) segar dan kering terhadap kadar fenolik total. *J. Teknologi Pangan.* 12(2):1-6. <https://doi.org/10.33005/jtp.v12i2.1283>
- Rahimah, D.S., E. Pujiastuti. 2016. Prospek Bisnis Buah Tin. Depok (ID): Trubus Swadaya.
- Skoog, F., C.O. Miller. 2006. Chemical regulation of growth and organ formation in plant tissue cultured *in vitro*. *Symp. Soc. Exp. Biol.* 11: 118-131.
- Triani, N., P. Nugrahani, E. Syafriani. 2018. Induksi tunas tin (*Ficus carica* L.) secara *in vitro*. *Plumula.* 6(2):86-92. <https://doi.org/10.33005/plumula.v6i2.6>
- Triatminingsih, R.E., Nazir, M. Winarno. 1995. Pengaruh saat penanaman dan pemberian zat pengatur tumbuh pada sumber eksplan terhadap keberhasilan inisiasi tunas manggis secara *in vitro* pada beberapa semai batang bawah alternatif manggis. *J. Hort.* 9(3):188-191.
- Widiastoety, D., A. Santi, N. Solvia. 2012. Pengaruh myoinositol dan arang aktif terhadap pertumbuhan plantlet anggrek dendrobium dalam kultur *in vitro*. *J. Hort.* 22(3):205-209. <https://doi.org/10.21082/jhort.v22n3.2012.p205-209>
- Sagai, E., B. Doodoh, D. Kojoh. 2016. Pengaruh zat pengatur tumbuh benzylamino purine (BAP) terhadap induksi dan multiplikasi tunas brokoli *Brassica oleraceae* L. var. *italica* Plenc. *Ejournal unsrat.* 6(6).
- Sriskanda, D., Y.X. Liewa, S.P. Khora, F. Mericana, S. Subramaniama, B.L. Chewa. 2021. An efficient micropropagation protocol for *Ficus carica* cv. Golden Orphan suitable for mass propagation. *J. Biocatalysis. Agricult. Biotechnol.* 38:102-225. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2021.102225>