

# Perbanyak Lili (*Lilium longiflorum* Thunb.) Secara *In Vitro* dengan Zat Pengatur Tumbuh BAP dan NAA

## *In Vitro* Propagation of Lily (*Lilium longiflorum* Thunb.) with Growth Regulators BAP and NAA

Ni Wayan Deswiniyanti<sup>1\*</sup>, Ni Kadek Dwipayani Lestari<sup>1</sup>, Ida Ayu Astarini<sup>2</sup>, dan Yunita Hardini<sup>2</sup>

Diterima 15 April 2020/Disetujui 10 Juni 2020

### ABSTRACT

Lily plant (*Lilium longiflorum* Thunb.) is an ornamental and cut flower. The demand for cut lily flowers has a promising demand, but the availability of seedling is limited. This study consisted of *in vitro* germination of lily seeds on  $\frac{1}{2}$  Murashige & Skoog (MS) medium, multiplication of base and shoot-tip explants in various treatments of MS medium with the combination of plant growth regulator (PGR) BAP and NAA. The aims of this research were to obtain the appropriate combination of media and the parts of explants of growing shoots, roots and callus. The combinations of MS medium with BAP and NAA are (a) control 0:0 mg L<sup>-1</sup>, (b) 0:0.1 mg L<sup>-1</sup>, (c) 0:1 mg L<sup>-1</sup>, (d) 0.1:0 mg L<sup>-1</sup>, (e) 0.1:0.1 mg L<sup>-1</sup>, (f) 0.1:1 mg L<sup>-1</sup>, (g) 1:0 mg L<sup>-1</sup>, (h) 0.1:1 mg L<sup>-1</sup>, (i) 1:1 mg L<sup>-1</sup>. The research were arranged as factorial design with two factor in Randomized Complete Block Design (RCBD). The first factors were combination of BAP and NAA, and the second one was the types of explant (base part of shoot and shoot tip). Lily seeds were successfully germinated as much as 58%. Medium c and i successfully induced explants to grow buds, roots and callus. Medium c induced shoots, roots and callus, meanwhile medium i induced roots and callus. Percentage of response growth of shoot base explants were 11.1% shoot growth and 13.3% roots, while shoot tip explants only showed 6.7% root growth without shoot growth. The growth of callus showed the same results on the base and shoot tip explants (4.4%).

Keywords: auxin, cytokinin, explant, germination, *in vitro*

### ABSTRAK

Tanaman lili (*Lilium longiflorum* Thunb.) merupakan tanaman hias dan bunga potong. Permintaan bunga potong lili sangat menjanjikan tetapi ketersediaan bibit masih terbatas. Penelitian ini terdiri dari perkecambahan biji lili secara *in vitro* pada media  $\frac{1}{2}$  Murashige & Skoog (MS), multiplikasi bagian eksplan pangkal dan ujung tunas pada berbagai perlakuan media MS kombinasi ZPT BAP dan NAA. Tujuannya untuk mendapatkan kombinasi media yang tepat dan mengetahui persentase tertinggi bagian eksplan yang mampu tumbuh tunas, akar dan kalus. Kombinasi media MS dengan BAP dan NAA yaitu (a) kontrol 0:0 mg L<sup>-1</sup>, (b) 0:0.1 mg L<sup>-1</sup>, (c) 0:1 mg L<sup>-1</sup>, (d) 0.1:0 mg L<sup>-1</sup>, (e) 0.1:0.1 mg L<sup>-1</sup>, (f) 0.1:1 mg L<sup>-1</sup>, (g) 1:0 mg L<sup>-1</sup>, (h) 0.1:1 mg L<sup>-1</sup>, (i) 1:1 mg L<sup>-1</sup>. Penelitian ini disusun dalam RAL faktorial dua faktor yaitu kombinasi pemberian BAP dan NAA, multiplikasi eksplan bagian pangkal dan ujung tunas. Biji lili mampu berkecambah sebanyak 58%. Media c dan i yang mampu menginduksi eksplan untuk tumbuh tunas, akar dan kalus. Media c mampu menginduksi tunas, akar dan kalus, media i mampu menginduksi akar dan kalus. Persentase respon pertumbuhan eksplan bagian pangkal tunas yaitu pertumbuhan tunas 11.1% dan akar 13.3%, sedangkan eksplan bagian ujung tunas menunjukkan pertumbuhan akar 6.7% tanpa pertumbuhan tunas. Pertumbuhan kalus menunjukkan hasil yang sama pada eksplan pangkal dan ujung tunas yaitu 4.4%.

Kata kunci: auksin, eksplan, *in vitro*, perkecambahan, sitokinin

<sup>1</sup>Universitas Dhyana Pura, Badung, Bali, Indonesia, 80361

<sup>2</sup>Universitas Udayana, Denpasar, Bali, Indonesia 80234

E-mail : [deswiniyanti@undhirabali.ac.id](mailto:deswiniyanti@undhirabali.ac.id) (\*penulis korespondensi)

## PENDAHULUAN

Bunga lili merupakan salah satu jenis bunga potong yang populer di pasar global dunia khususnya negara di Eropa dan menempati urutan kelima setelah mawar, krisan, tulip dan gerbera. Data penjualan bunga potong lili tahun 2019 di Royal Flora Holland mencapai 282 juta potong (Gelder, 2020). Di Indonesia permintaan bunga potong lili mengalami peningkatan lebih kurang 7% tiap tahun (Pramanik *et al.*, 2016). Lili putih yang berbentuk seperti terumpet (*Lilium longiflorum* Thunb.). Merupakan salah satu bunga potong yang memiliki nilai ekonomi yang menjanjikan dan sangat potensial untuk dikembangkan di Indonesia. Pengembangan budidaya lili di Indonesia menghadapi kendala berupa ketergantungan benih umbi yang berasal dari luar negeri (Kurniati *et al.*, 2012).

Direktorat Perbenihan dan Sarana Produksi Direktorat Jenderal Hortikultura (2011) mencatat bahwa impor benih umbi lili dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan. Impor benih lili tahun 2008 sebanyak 1.273.550 umbi, meningkat menjadi 2.201.500 umbi pada tahun 2009, dan pada tahun 2010 menjadi 2.992.390 umbi. Ketergantungan impor benih umbi lili mengakibatkan adanya peningkatan biaya produksi, tidak optimalnya produksi lili karena rendahnya kemampuan adaptasi tanaman terhadap lingkungan tropis, dan terbawanya penyakit melalui umbi.

Teknik perbanyakan tanaman lili dapat dilakukan secara konvensional menggunakan umbi (Muhit, 2011) dan secara *in vitro* kultur jaringan dengan eksplan berbagai bagian tanaman (Mir *et al.*, 2012). Perbanyakan lili secara *in vitro* dapat menggunakan eksplan tunas yang berasal dari perkecambahan dari biji lili yang tujuannya untuk menghindari penyakit yang berasal dari umbi. Pertumbuhan dan perkembangan suatu eksplan dan bibit dalam kultur jaringan sangat ditentukan oleh komposisi unsur hara pada media yang digunakan (Raynalta dan Sukma, 2013). Salah satu media kultur yang sering digunakan adalah media MS (Murashige dan Skoog, 1962). Kantamaht *et al.* (2011) melaporkan perbanyakan lili dengan media MS kombinasi 15  $\mu\text{M}$  BA dan 0.5  $\mu\text{M}$  NAA mampu menginduksi pertumbuhan hingga 100%.

Keseimbangan antara zat pengatur tumbuh auksin (*Naphthalene Acetic Acid/NAA*) dan sitokinin (*Benzyl Amino Purine/BAP*) dalam media berpengaruh terhadap keberhasilan kultur jaringan membentuk tunas baru (Poodineh *et al.* 2013). Menurut Wicaksono *et al.* 2016, keseimbangan zat pengatur tumbuh yang digunakan menentukan pertumbuhan dan pola diferensiasi eksplan. Sebagai contoh dalam penelitian perbanyakan protokorm *Lilium longiflorum* dengan kombinasi 0.5 mg L<sup>-1</sup> NAA: 2 mg L<sup>-1</sup>BA pada media MS berhasil dalam menginduksi pertumbuhan tunas hingga 94% dan pada konsentrasi 2 mg L<sup>-1</sup> NAA: 0 mg L<sup>-1</sup>BA mampu menginduksi akar hingga 93% (Mir *et al.* 2012)

Teknik kultur jaringan dapat digunakan untuk memproduksi bibit *Lilium longiflorum* Thunb. agar tidak mengimpor dari luar negeri. Penelitian ini melakukan perbanyakan tanaman lili dengan biji akan lebih beragam jika dibandingkan dengan tanaman hasil perbanyakan dengan umbi sehingga diperoleh individu beragam dengan karakteristik yang berbeda dengan induknya sebagai tujuan utama dalam pemuliaan tanaman. Teknik ini juga bertujuan untuk mendapatkan jumlah tanaman yang banyak dalam jangka waktu relatif singkat. Tujuan penelitian ialah mendapatkan protokol perbanyakan tanaman lili secara *in vitro* melalui kultur multiplikasi tunas sebagai eksplan dan untuk mendapatkan kombinasi zat pengatur tumbuh NAA dan BAP yang efektif untuk perbanyakan tanaman lili secara *in vitro*.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Universitas Udayana dan di UPT Balai Benih Induk Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Bali. Penelitian dilaksanakan dua kali yaitu penelitian pertama dari bulan Januari-April 2010 tentang perkecambahan *in vitro* biji lili pada media ½ MS, dilanjutkan bulan Mei 2018 - Desember 2018 multiplikasi tunas dari eksplan bagian pangkal dan ujung tunas. Penelitian induksi multiplikasi tunas menggunakan RAL faktorial dengan 2 faktor yaitu kombinasi pemberian BAP dan NAA dan tipe eksplan (pangkal dan ujung tunas).

Tabel 1. Kombinasi perlakuan zat pengatur tumbuh (ZPT) BAP dan NAA

Media perlakuan	ZPT BAP (mg L <sup>-1</sup> )	ZPT NAA (mg L <sup>-1</sup> )	Kombinasi BAP dan NAA (mg L <sup>-1</sup> )
Media a (kontrol)	0	0	0: 0
Media b	0	0.1	0: 0.1
Media c	0	1	0: 1
Media d	0.1	0	0.1: 0
Media e	0.1	0.1	0.1: 0.1
Media f	0.1	0.1	0.1: 0.1
Media g	0.1.	1	0.1 : 1
Media h	1	0	1 : 0
Media i	1	0.1	1: 0.1

Media yang digunakan pada perkecambahan biji lili secara *in vitro* adalah media MS (Murashige & Skoog, 1962) dengan setengah konsentrasi atau ½ MS. Media untuk induksi multiplikasi tunas yaitu media MS dengan kombinasi BAP (konsentrasi 0: 0.1: 1 mg L<sup>-1</sup>) dan NAA (konsentrasi 0: 0.1: 1 mg L<sup>-1</sup>) (Tabel 1). Pembuatan media ½ MS sebanyak 1 liter yaitu 500 ml akuades ditambahkan 10 g L<sup>-1</sup>gula, 3.5 g L<sup>-1</sup>agar-agar, dan 2.2 g L<sup>-1</sup> media MS. Untuk media MS sebanyak 1 liter yaitu 500 ml akuades ditambahkan 40 g L<sup>-1</sup> gula, 3.5 g L<sup>-1</sup> agar-agar, 4.4 g L<sup>-1</sup> media MS, ditambahkan kombinasi BAP konsentrasi 0: 0.1: 1 mg L<sup>-1</sup> dan NAA konsentrasi 0: 0.1: 1 mg L<sup>-1</sup>, kemudian media disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121 °C dan 15 psi selama 20 menit.

Pengecambahan biji dilakukan pada media ½ MS dengan jumlah 50 ulangan. Pengamatan dilakukan selama 4 minggu hingga ukuran tunas mencapai lebih kurang 4-5 cm. Multiplikasi tunas menggunakan eksplan tunas lili hasil perkecambahan *in vitro*. Tunas di potong menjadi dua bagian yaitu bagian ujung tunas dan bagian pangkal tunas dengan panjang ± 1.5 - 2 cm. Eksplan di tanam pada media MS yang dikombinasikan dengan ZPT BAP dan NAA (Tabel 1). Jumlah eksplan yang ditanam sebanyak 90 eksplan yaitu masing – masing 45 eksplan (9 media x 5 ulangan) bagian pangkal tunas dan ujung tunas. Pengamatan dilakukan selama 8 minggu setelah tanam.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Teknik kultur jaringan dapat digunakan untuk memproduksi bibit yang banyak dalam waktu yang singkat. Teknik ini dapat

diaplikasikan pada tanaman lili dengan menggunakan biji, daun, bunga, batang, umbi sebagai eksplan. Penelitian ini melakukan perbanyakan secara *in vitro* menggunakan biji yang dikecambahkan pada media ½ MS. Perkecambahan biji lili (*L. longiflorum* Thunb). pada media ½ MS selama empat minggu telah mampu berkecambah sebanyak 58% atau 29 ulangan dari total 50 ulangan.

Tunas hasil perkecambahan biji lili di multiplikasi dan disubkultur pada media MS kombinasi ZPT BAP NAA (Tabel 1). Tujuan subkultur dan multiplikasi ini adalah untuk memperoleh konsentrasi pada kombinasi media MS yang tepat. Terdapat 9 kombinasi media MS termasuk kontrol (Tabel 3). Pengamatan yang dilakukan yaitu tiga variabel tumbuh tunas, tumbuh akar dan tumbuh kalus pada eksplan. Berikut dijabarkan signifikansi hasil uji LSD.

Hasil menunjukkan bahwa ketiga variabel kalus, tunas dan akar memiliki hasil berbeda nyata yang ditandai dengan angka signifikan lebih kecil dari 0.05. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan zat pengatur tumbuh kombinasi BAP dan NAA memberikan pengaruh untuk multiplikasi pertumbuhan tunas, akar dan kalus. Selanjutnya, analisa dilanjutkan uji LSD untuk mengetahui pengaruh yang berbeda nyata pada masing – masing perlakuan. Hasil uji LSD dapat dilihat pada Tabel 2 dan 3. Tabel 2 menunjukkan pada perlakuan eksplan pangkal tunas dengan media MS kombinasi ZPT BAP dan NAA menunjukkan respon pada media c dan media i. Media c (1 mg L<sup>-1</sup> NAA: 0 mg L<sup>-1</sup> BAP) mampu menginduksi tunas (0.001<0.05) dan akar (0.00<0.05), sedangkan media i (1 mg L<sup>-1</sup> NAA: 1 mg L<sup>-1</sup> BAP) mampu menginduksi akar (0.003<0.05) dan kalus (0.00<0.05) (Gambar 1).

Tabel 3. menunjukkan pada perlakuan eksplan ujung tunas dengan media MS kombinasi ZPT BAP dan NAA menunjukkan respon pada media c dan media i. Media c (1 mg L<sup>-1</sup>NAA: 0 mg L<sup>-1</sup>BAP) mampu menginduksi pertumbuhan akar (0.001<0.05), sedangkan media i (1 mg L<sup>-1</sup>NAA: 1 mg L<sup>-1</sup>BAP) mampu menginduksi akar (0.005<0.05) dan kalus (0.00<0.05) (Gambar 2). Hasil penelitian multiplikasi bagian eksplan pangkal

tunas menunjukkan persentase jumlah pertumbuhan tunas dan akar lebih tinggi dibandingkan dengan eksplan bagian ujung tunas (Gambar 3). Eksplan bagian pangkal pertumbuhan tunas menunjukkan 11.11% dan akar 13.33%, sedangkan eksplan bagian ujung tunas tidak ada pertumbuhan tunas, pertumbuhan akar hanya 6.67%. Pertumbuhan kalus menunjukkan hasil yang sama pada masing-masing eksplan (Gambar 4.)

Tabel 2. Uji lanjut LSD pada perlakuan eksplan pangkal tunas

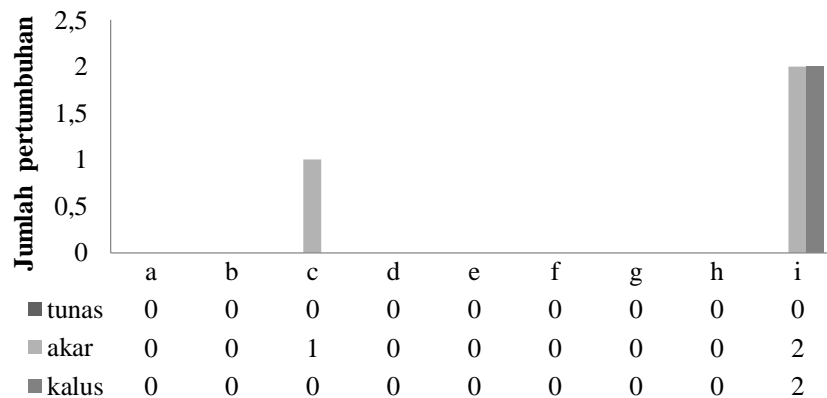
Konsentrasi media BAP+NAA (mg L <sup>-1</sup> )	Signifikansi ( <i>p-value</i> )			
	Tunas	Akar	Kalus	
Kontrol a (0:0)	b (0: 0.1)	1.000	1.000	1.000
	c (0; 1)	0.001*	0.001*	1.000
	d (0.1; 0)	1.000	1.000	1.000
	e (0.1: 0.1)	1.000	1.000	1.000
	f (0.1;1)	1.000	1.000	1.000
	g (1: 0)	1.000	0.188	1.000
	h (0.1;1)	1.000	1.000	1.000
	i (1;1)	1.000	0.003*	0.000*

Keterangan: Angka yang diikuti oleh tanda \* menunjukkan hasil berbeda nyata pada uji LSD taraf 5%

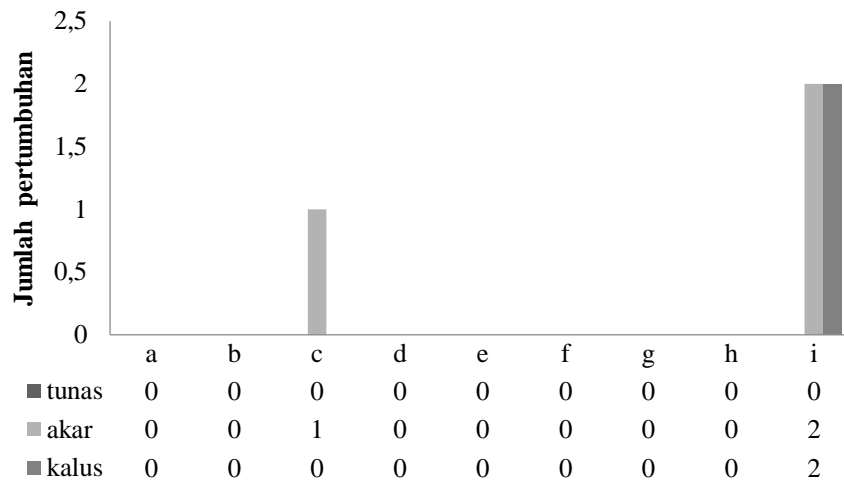
Tabel 3. Uji lanjut LSD pada perlakuan eksplan ujung tunas

Konsentrasi media BAP+NAA (mg L <sup>-1</sup> )	Signifikansi ( <i>p-value</i> )			
	Tunas	Akar	Kalus	
Kontrol a (0:0)	b (0: 0.1)	1.000	1.000	1.000
	c (0: 1)	1.000	0.001*	1.000
	d (0.1: 0)	1.000	1.000	1.000
	e (0.1: 0.1)	1.000	1.000	1.000
	f (0.1:1)	1.000	1.000	1.000
	g (1: 0)	1.000	1.000	1.000
	h (0.1:1)	1.000	1.000	1.000
	i (1:1)	1.000	0.005*	0.000*

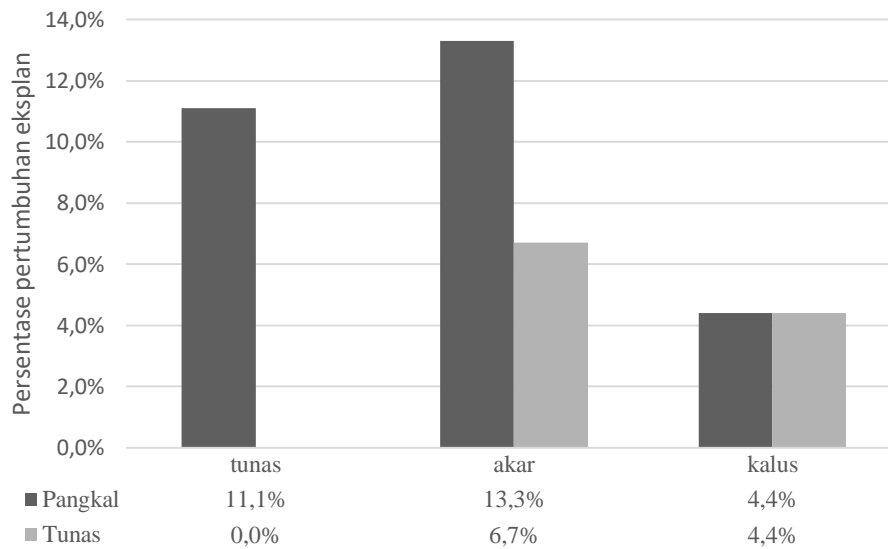
Keterangan: Angka yang diikuti oleh tanda \* menunjukkan hasil berbeda nyata pada uji LSD taraf 5%



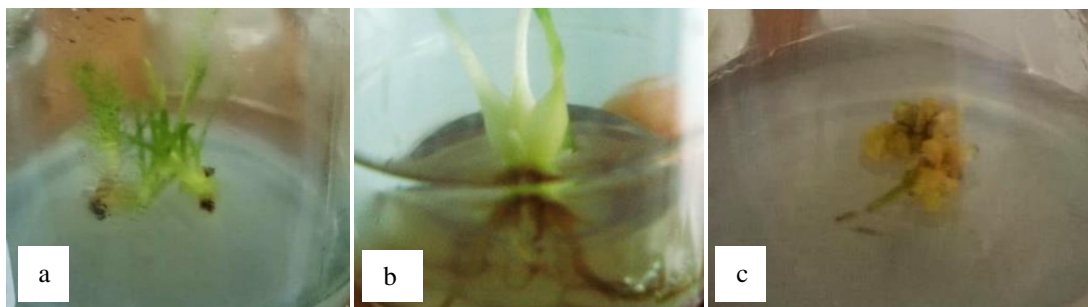
Gambar 1. Jumlah pertumbuhan akar, tunas dan kalus pada eksplan pangkal tunas



Gambar 2. Jumlah pertumbuhan akar, tunas dan kalus pada eksplan ujung tunas



Gambar 3. Persentase jumlah pertumbuhan eksplan bagian pangkal dan ujung tunas



Gambar 4. Eksplan multiplikasi 8 mst yang tumbuh (a) tunas pada media c eksplan pangkal tunas, (b) akar pada media c eksplan pangkal tunas, (c) kalus media i pada eksplan ujung tunas

### Perkecambahan Biji *Lilium longiflorum* Thunb.

Perkecambahan pada biji lili secara *in vitro* merupakan salah satu cara untuk mendapatkan eksplan yang steril, sehat dan bersih sebagai sumber eksplan pada penelitian multiplikasi eksplan bagian pangkal dan ujung tunas. Hasil perkecambahan pada media konsentrasi  $\frac{1}{2}$  MS berhasil berkecambah 58 % atau 29 ulangan dari total 50 ulangan. Hal ini menunjukkan bahwa biji lili yang dikecambahkan pada media  $\frac{1}{2}$  MS mampu untuk berkecambah lebih dari 50%. Penelitian Pradhan *et al.* (2013) memperoleh hasil bahwa perkecambahan biji *Cymbidium aloifolium* pada media  $\frac{1}{2}$  MS dan  $\frac{1}{4}$  MS menunjukkan persentase perkecambahan  $\frac{1}{2}$  MS lebih tinggi (87.5%) dibandingkan  $\frac{1}{4}$  MS (82.5%). Maka kandungan unsur hara dan vitamin pada konsentrasu media  $\frac{1}{2}$  MS sudah mampu dan mencukupi kebutuhan perkecambahan biji.

### Multiplikasi Tunas Bagian Pangkal dan Ujung Secara *In Vitro*

Penelitian multiplikasi eksplan tunas berdasarkan analisis uji ANOVA menunjukkan hasil berbeda nyata secara signifikan ( $p$ value<0.05). Perlakuan penambahan kombinasi BAP dan NAA memberikan pengaruh untuk pertumbuhan tunas, akar dan kalus dari eksplan tunas terutama bagian pangkal. Hasil signifikan yang ditunjukkan yaitu respon eksplan pada bagian pangkal tunas menunjukkan persentase jumlah pertumbuhan tunas dan akar lebih tinggi dibandingkan dengan eksplan bagian ujung tunas (Gambar 3).

Kombinasi antara zat pengatur tumbuh sitokinin dan auksin dalam media kultur sangat menentukan keberhasilan multiplikasi tanaman dalam kultur jaringan (Yudhanto dan Wiendi, 2015). Menurut Campbell *et al.* (2003) zat pengatur tumbuh sitokinin dan auksin dapat merangsang morfogenesis sel dalam pembentukan akar, tunas maupun kalus. Penelitian Haryati (2015) menunjukkan bahwa kombinasi zat pengatur tumbuh auksin (NAA) dan sitokinin (BA) berpengaruh nyata pada pembentukan tunas, akar dan kalus pada lili (*L. longiflorum* Thunb) secara *in vitro*. Media yang memberikan tanggapan positif untuk induksi kalus yaitu media dengan penambahan

0.25 mg L<sup>-1</sup>BA + 1.5 mg L<sup>-1</sup>NAA. Pada perlakuan media penambahan 0.75 mg L<sup>-1</sup>BA + 1.5 mg L<sup>-1</sup>NAA dan media 0.5 mg L<sup>-1</sup>BA + 1.5 mg L<sup>-1</sup>NAA menghasilkan tunas dan kalus.

Hasil uji LSD menunjukkan dari semua perlakuan media masing – masing bagian eksplan terdapat dua media yang memiliki respon yang berbeda nyata yaitu pada media media c (1 mg L<sup>-1</sup>NAA: 0 mg L<sup>-1</sup>BAP) dan media i (1 mg L<sup>-1</sup>NAA: 1 mg L<sup>-1</sup>BAP). Eksplan yang tumbuh pada media media c dengan konsentrasi 1 mg L<sup>-1</sup>NAA: 0 mg L<sup>-1</sup>BAP berhasil tumbuh tunas dan akar. Hal ini dapat disebabkan karena penambahan NAA (auksin) memacu pemanjangan sel serta morfogenesis tunas dan akar. Menurut Kristina (2009) NAA merupakan hormon auksin sintetik yang berfungsi untuk pemanjangan sel, pembentukan kalus dan morfogenesis tunas dan akar. Auksin yang diberikan pada media kultur dengan konsentrasi lebih tinggi daripada sitokinin mampu menginduksi akar. Penelitian Thi Oo *et al.* (2018) juga memperoleh hasil bahwa pemberian NAA tanpa BAP pada *Saccharum officinarum* 5 mg L<sup>-1</sup> sangat cepat merangsang pertumbuhan akar pada eksplan.

Media i yang mengandung 1 mg L<sup>-1</sup>BAP: 1 mg L<sup>-1</sup>NAA memberikan respon eksplan terhadap media seperti tumbuh kalus dan akar, hal ini dikarenakan kombinasi NAA dan BAP efektif untuk pembentukan kalus dan akar secara bersamaan. Menurut George dan Sherrington (1984), kalus yang terbentuk pada bagian potongan eksplan terjadi karena konsentrasi penggunaan konsentrasi ZPT dalam jumlah seimbang antara sitokinin dan auksin menstimulasi eksplan untuk membentuk kalus. Apabila konsentrasi sitokinin diperbesar, akan mengarah pada pembentukan dan perbanyakan tunas. membuat komposisi kedua zat pengatur tumbuh tersebut di dalam jaringan seimbang. Komposisi media dengan kombinasi zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin dalam jumlah yang seimbang dapat menginisiasi pembesaran sel dan morfogenesis. Purmaningsih dan Misky (2011) memperoleh konsentrasi yang seimbang antara NAA dan BAP (NAA 0.5 mg L<sup>-1</sup>: BAP 0.5 mg L<sup>-1</sup>) memberikan hasil terbaik untuk induksi kalus pada tanaman *Artemisia annua* L. Penelitian Tang *et al.* (2010) memberikan hasil bahwa pada media MS yang ditambahkan 0.5 mg L<sup>-1</sup>

<sup>1</sup>BA dan 1-3 mg L<sup>-1</sup>2,4-D dapat menginduksi kalus pada *Lilium leucanthum* Baker. Menurut Ridho *et al.* (2012) bahwa pembentukan kalus juga dipengaruhi beberapa factor antara lain genotipa tanaman, jenis eksplan, jenis media dan zat pengatur tumbuh serta umur eksplan.

Perlakuan media a, b, d, e, f, g, dan h tidak memberikan respon pertumbuhan tunas, akar dan kalus Kombinasi BAP dan NAA belum sesuai sehingga belum mampu menginduksi tunas, akar dan kalus. Menurut Purnamaningsih (2006) morfogenesis eksplan tergantung pada keseimbangan auksin dan sitokinin di dalam media dan interaksi antara zat pengatur tumbuh endogen pada eksplan dan zat pengatur tumbuh eksogen yang diserap dari media kultur. Nurul *et al.* (2012) menyatakan konsentrasi zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin untuk memicu pertumbuhan tunas dan akar pada setiap tanaman berbeda. Pertumbuhan tunas dan akar maupun kalus, dipengaruhi jenis dan konsentrasi zat pengatur tumbuh. Selain itu juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain jenis tanaman, jenis eksplan, dan kandungan sitokinin dan auksin endogen di dalam jaringan.

Eksplan bagian pangkal tunas menunjukkan hasil persentase pertumbuhan tunas dan akar lebih tinggi dibandingkan dengan bagian ujung tunas. Dengan persentase pertumbuhan tunas 11.11% dan akar 13.33% pada eksplan pangkal tunas dan pertumbuhan tunas 0% dan akar 6.67% pada eksplan ujung tunas. Sedangkan pada pertumbuhan kalus memiliki persentase jumlah yang sama yaitu 4.40%. Irawati (2005) menyatakan bahwa semakin dekat eksplan dengan bagian pangkal daun akan semakin tinggi kemampuan untuk beregenerasi menjadi tunas. Adanya auksin endogen dan adanya penyebaran auksin pada bagian tumbuhan tidak dalam jumlah yang sama (Reinhardt *et al.*, 2000).

### KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perkecambah biji yang mampu berkecambah pada media ½ MS sebesar 58%. Hasil penelitian multiplikasi eksplan tunas dengan media perlakuan kombinasi ZPT BAP dan NAA menunjukkan bahwa media c dan media i yang mampu

menginduksi pertumbuhan tunas, akar dan kalus. Media c (1 mg L<sup>-1</sup>NAA: 0 mg L<sup>-1</sup>BAP) mampu menginduksi tunas, akar dan kalus, sedangkan media i (1 mg L<sup>-1</sup>NAA:1 mg L<sup>-1</sup>BAP) mampu menginduksi akar dan kalus. Pertumbuhan eksplan bagian pangkal tunas menunjukkan persentase pertumbuhan tunas dan akar lebih tinggi (tunas 11.11 % dan akar 13.33%) dibandingkan dengan eksplan bagian ujung tunas (tunas 0%, akar 6.67%), sedangkan pada pertumbuhan kalus memiliki persentase jumlah yang sama yaitu 4.40%.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kemenristek/BRIN yang telah membiayai penelitian ini. Terima kasih kepada Universitas Udayana, Universitas Dhyana Pura dan UPT Balai Benih Induk Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Bali atas dukungan berbagai fasilitas dalam menunjang penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Campbell, N.A. J.B. Reece, L.G. Mitchell. 2003. Biologi. Erlangga, Jakarta.
- Direktorat Perbenihan dan Sarana Produksi. 2011. Data Ekspor Impor Tanaman Hias, Direktorat Jenderal Hortikultura, Jakarta.
- Gelder, K.V.2020. Number of cut flowers sold by Royal Flora Holland in 2019 by type (in millions). <https://www.statista.com/statistics/829433/sales-volume-of-cut-flowers-by-royal-floraholland-by-type/#statisticContainer> (20 Agustus 2020)
- George, E.F., P.D Sherrington. 1984. Propagation by Tissue Culture. Exegetics Ltd, London.
- Haryati, B.Z. 2015. Pengaruh pemberian kombinasi zat pengatur tumbuh terhadap pembentukan tunas bunga lili (*Lilium longiflorum* Thunb.) secara in vitro. Jurnal KIP. 3(3):667-673.

- Irawati. 2005. Pembentukan kalus dan embriogenesis kultur pelepah daun dan daun *Caladium hibrida*. Berita Biologi. 7(5): 257-261.
- Kantamaht, K., T. Ponpiboon, W. Wirakiat, K. Kanchanapoom. 2011. Regeneration of lily *Lilium longiflorum* easter lily by callus derived from leaf explants cultured *in vitro*. J. Scienceasia. 37(4):373-376.
- Kurniati, R., A. Purwito, G.A. Wattimena, B. Marwoto, Supenti. 2012. Induksi Kalus dan Bulblet serta Regenerasi Tanaman Lili Varietas Sorbon dari Tangkai Sari Bunga. J. Hort. 22(4):303-308.
- Kristina, N.N. 2009. Induksi tunas Tabato barito (*Ficus deltoidea* Jack) secara *in vitro* menggunakan *Benzyl Adenin* (BA) dan *Naphthalene Acetic Acid* (NAA). Jurnal Litri Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik Bogor 15(1): 33-39.
- Mir, J.I., N. Ahmed, H. Itoo, M. A. Sheikh, R. Rashid, S. H. Wani. 2012. *In vitro* propagation of *Lilium longiflorum*. Indian Journal of Agricultural Sciences. 82 (5): 455-458.
- Muhit, A. 2011. Teknik Pengujian Tingkat Suhu dan Lama Penyimpanan Umbi terhadap Pembungaan Lili. Buletin Teknik Pertanian. 16 (1):16-20.
- Murashige, T., F. Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. Physiologia Plantarum. 15: 473-497.
- Nurul, K., R. Catrina, D. Sukma. 2012. Induksi multiplikasi tunas anthurium wave of love (*Anthurium plowmanii*) secara *in vitro*. J. Hortikultura Indonesia. 3(1): 1-9.
- Pradhan, S., T. regmi, G. Parmar, B. Pant. 2013. Effect of different media on *in vitro* seed germination and seedling development of *Cymbidium aloifolium* (L.) Sw. Nepal Journal of Science and Technology Vol 14 (1) 51-56.
- Pramanik, D., N. Istiqomah, L. Chaidir. 2016. Studi tingkat ploidi pada lili (*Lilium* sp.) hasil kultur antera melalui penghitungan jumlah kloroplas dan kromosom. J. Agro. (3): 34-42.
- Purmaningsih, R., M. Ashrina. 2011. Pengaruh BAP dan NAA terhadap induksi kalus dan kandungan artemisinin dari *Artemisia annua* L. Berita Biologi. 10(4):483-489.
- Purnamaningsih, R. 2006. Induksi kalus dan optimasi regenerasi empat varietas padi melalui kultur *in vitro*. Jurnal Agro Biogen 2(2): 74-80.
- Poodineh, A. Mehraban, A. Hosein. 2014. Effect of water stress and spraying cytokinin hormone on Hamoon wheat variety in Sistan region. Int. Journal of Farming and Allied Sci. 4 (4): 814-818.
- Reinhardt D., T. Mandel, C. Kuhlemeier, 2000. Auxin regulates the initiation and radial position of plant lateral organs. The Plant Cell. 12(4), 507-518.
- Reynalta E., D. Sukma. 2013. Pengaruh komposisi media dalam perbanyakan protocormlike bodies, pertumbuhan planlet, dan aklimatisasi *Phalaenopsis amabilis*. Hortikultura Indonesia. 4(3):131-139.
- Ridho K., A. Purwito, G.A. Wattimena, B. Marwoto, Supenti. 2012. Induksi kalus tiga kultivar lili dari petal bunga pada beberapa jenis media. J. Hortikultura Indonesia. 3(1): 17-23.
- Tang Y.P., X.Q. Liu, R.W. Gituru, L.Q. Chen. 2010. Callus induction and plant regeneration from *in vitro* cultured leaves, petioles and scales of *Lilium leucanthum* (Baker) Baker. J. Biotechnol and Biotechnol. 24(4): 2071-2076



- Thi Oo, K., M.M. Htwe., N.N. San. 2018. In vitro regeneration of sugarcane (*Saccharum officinarum*) varietas GUI 11 and PMA 96/48. *Journal of Scientific and Innovative Research* 7(1): 7-11.
- Wicaksono, F. Y., T. Nurmala, A.W. Irwan, A.S.U. Putri. 2016. Pengaruh pemberian gibberellin dan sitokinin pada konsentrasi yang berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil gandum (*Triticum aestivum* L.) di dataran medium Jatinangor. *Jurnal Kultivasi*. 15(1): 52-58.
- Yudhanto, A.S., N.M.A Wiendi. 2015. Pengaruh pemberian auksin (NAA) dengan sitokinin (BAP, Kinetin dan 2ip) terhadap daya proliferasi tanaman kantong semar (*Nepenthes mirabilis*) secara in vitro. *Buletin Agrohorti*. 3 (3): 276 – 284.