

## Induksi Kalus dan *Bulblet* serta Regenerasi Tanaman Lili Varietas Sorbon dari Tangkai Sari Bunga

Kurniati, R.<sup>1)</sup>, Purwito, A.<sup>2)</sup>, Wattimena, GA.<sup>2)</sup>, Marwoto, B.<sup>1)</sup>, dan Supenti<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Balai Penelitian Tanaman Hias, Jl.Raya Ciherang-Pacet, Cianjur 43253

<sup>2)</sup>Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Jl.Meranti Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680

Naskah diterima tanggal 10 Agustus 2012 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 27 Oktober 2012

**ABSTRAK.** Perbanyak lili umumnya dilakukan secara vegetatif melalui teknik konvensional menggunakan umbi. Kemampuan totipotensi tanaman memungkinkan setiap bagian tanaman dapat dimanfaatkan untuk perbanyak tanaman, termasuk tangkai sari bunga. Tujuan penelitian ialah mendapatkan protokol perbanyak lili menggunakan tangkai sari bunga sebagai eksplan. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan, Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Hias Cipanas, dari Bulan Februari sampai dengan Oktober 2011. Tangkai sari diinduksi membentuk kalus pada beberapa media perlakuan yang mengandung TDZ 0,1-0,4 mg/l, kinetin 0,1-0,4 mg/l, dan 2,4-D 0,05 mg/l. Selanjutnya kalus diregenerasikan menjadi planlet. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan 12 perlakuan media induksi kalus dengan tiga ulangan. Parameter yang diamati ialah waktu inisiasi kalus, bobot basah kalus, jumlah umbi yang terbentuk, serta jumlah daun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media M1-K (MS + TDZ 0,1 mg/l + 2,4-D 0,05 mg/l + kinetin 0,1 mg/l) merupakan media terbaik untuk mendapatkan waktu inisiasi kalus lebih awal dibanding media yang lain. Bobot basah kalus tertinggi diperoleh pada media M3-K (MS + TDZ 0,2 mg/l + 2,4-D 0,05 mg/l + kinetin 0,3 mg/l). Jumlah daun dan jumlah umbi ini tidak berbeda nyata pada media perlakuan yang diuji.

Katakunci : Induksi kalus; Regenerasi; *Lilium*; Tangkai sari; TDZ; 2,4-D; MS

**ABSTRACT.** Kurniati, R, Purwito, A, Wattimena, GA, Marwoto, B, and Supenti 2012. **Callus Induction, Bulblets, and Plant Regeneration of *Lilium cv. Sorbon* from Filament.** *Lilium* is usually propagated vegetatively by using bulb. Based on the totipotency ability of every parts of plant, it is possible to regenerate them into plantlets. The objective of the experiment was to find out micropropagation technique of lily using filament as explant. The experiment was conducted at Tissue Culture Laboratory, Experimental Garden of Indonesian Ornamental Plant Research Institute, Cipanas from February to October 2011. The filaments were cut into 0.5 cm and then those cutting filaments were placed on the several *in vitro* media containing TDZ 0.1-0.4 mg/l, kinetin 0.1-0.4 mg/l, and 2,4-D 0.05 mg/l to form callus. The callus were subsequently regenerated to be plantlets. A completely randomized design with 12 treatments and three replications were used in this study. Parameters observed were callus initiation time, callus fresh weight, total number of bulb and leaves. The results showed that the M1-K medium (MS + TDZ 0.1 mg/l + 2,4-D 0.05 mg/l + kinetin 0.1 mg/l) was the best medium for callus initiation. The highest of fresh callus weight was achieved on M3-K medium (MS + TDZ 0.2 mg/l + 2,4-D 0.05 mg/l + kinetin 0.3 mg/l). The total of leaves and bulblets of plantlets grown on the tested *in vitro* media were not significantly different.

Keywords : Callus induction; Regeneration; *Lilium*; Filament; TDZ; 2,4-D; MS

Lili (*Lilium sp.*) merupakan salah satu komoditas florikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan sangat potensial untuk dikembangkan di Indonesia. Pemasaran bunga lili di dalam negeri sangat prospektif, sehingga perlu mendapatkan perhatian dalam pengembangannya. Pengembangan budidaya lili di Indonesia menghadapi kendala berupa ketergantungan benih umbi dari luar negeri. Direktorat Perbenihan dan Sarana Produksi Direktorat Jenderal Hortikultura (2011) mencatat bahwa impor benih umbi lili dari tahun ke tahun 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. Impor benih lili mengakibatkan (1) peningkatan biaya produksi yang berpengaruh terhadap tingginya harga jual bunga, (2) tidak optimalnya produksi lili karena rendahnya kemampuan adaptasi tanaman terhadap lingkungan tropis, dan (3) terbawanya penyakit melalui umbi (*seed born*).

Perbanyak lili umumnya dilakukan secara vegetatif melalui teknik konvensional menggunakan umbi dan teknik kultur jaringan pada media *in vitro* menggunakan berbagai macam eksplan seperti daun (Lingfei *et al.* 2009), akar (Kumar *et al.* 2008), sisik umbi (Pekkapelkonen 2005), dan umbi (Rice *et al.* 2011). Teknologi yang dikembangkan lainnya yaitu embriogenesis somatik dari daun, misalnya pada *Lilium ledebourii* (Baker) Boiss (Bakshaie *et al.* 2010) dan *Drimiopsis kirkii* Baker (Lan *et al.* 2009). Hasil penelitian sebelumnya diperoleh protokol perbanyak secara *in vitro*, tetapi terbatas untuk varietas dan jenis lili tertentu. Dalam penelitian ini dikembangkan teknologi perbanyak benih lili dari filamen bunga yang belum banyak dilakukan.

Setiap tanaman memiliki kemampuan totipotensi, yaitu setiap bagian tanaman mampu membentuk individu baru pada media dan lingkungan yang sesuai (Yusnita 2003). Organ filamen merupakan bagian tanaman yang memiliki kemampuan totipotensi.



sehingga sangat potensial digunakan sebagai eksplan untuk perbanyakkan secara *in vitro* dalam penyediaan benih skala besar. Melalui teknik ini, filamen dipotong-potong sepanjang 0,5 cm kemudian potongan filamen tersebut ditanam pada media *in vitro* untuk menghasilkan kalus ataupun langsung menginduksi planlet.

Faktor-faktor yang memengaruhi pembentukan kalus secara *in vitro* antara lain media, fotoperiode, jenis eksplan, suhu, zat pengatur tumbuh, dan kondisi gelap selama kultur (Rice *et al.* 2011). Pada awal pembentukan kalus diperlukan kondisi tanpa cahaya, sedangkan untuk pembentukan umbi diperlukan sedikit pencahayaan. Regenerasi kalus menjadi planlet diperlukan cahaya dengan fotoperiodisitas dan intensitas yang memadai, serta suhu ruangan sekitar 20°C.

Tujuan penelitian ialah mendapatkan protokol perbanyakkan tanaman lili secara *in vitro* melalui kultur filamen bunga lili sebagai eksplan dan mendapatkan media optimum untuk regenerasinya. Hipotesis yang diajukan ialah bahwa penggunaan zat pengatur tumbuh TDZ dan kinetin dengan konsentrasi yang berbeda dapat menghasilkan perbedaan kecepatan inisiasi kalus, bobot basah kalus, dan kemampuan regenerasi planlet.

### BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan, Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Hias Cipanas, dari Bulan Februari sampai dengan Oktober 2011. Bahan yang digunakan ialah tangkai sari/filamen bunga lili oriental varietas Sorbon. Bahan sterilisasi yang digunakan yaitu detergen, larutan agrept 1g/100 ml, benomil 1g/100 ml, kloroks 5%, dan alkohol 70%. Media dasar menggunakan media MS (Murashige & Skoog) dan zat pengatur tumbuh TDZ, kinetin, serta 2.4-D. Alat yang digunakan antara lain *laminar air flow*, pH-meter, *autoclave*, *magnetic stirrer*, timbangan digital, botol kultur, pinset, *petridish*, dan selotip.

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap satu faktor, yaitu perlakuan media dasar MS dengan penambahan zat pengatur tumbuh TDZ dan kinetin. Percobaan terdiri atas 12 perlakuan dan tiga ulangan. Tiap perlakuan 10 botol dan satuan pengamatan 10 botol, sehingga terdapat 360 satuan percobaan. Perlakuan terdiri atas 12 macam media seperti terlihat pada Tabel 1.

Tahap awal penelitian dilakukan dengan melakukan sterilisasi eksplan kuncup bunga, dengan cara membersihkan kuncup bunga dengan air mengalir. Selanjutnya kuncup bunga dicuci dengan detergen dan dibilas dengan air bersih. Kuncup bunga kemudian

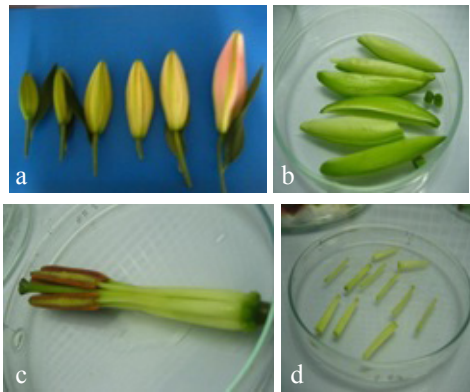
**Tabel 1. Perlakuan macam media yang digunakan dalam penelitian (*The various media which used in this experiment*)**

Kode (Code)	Media
M1	MS
M2	MS + TDZ 0,1 mg/l + 2,4-D 0,05 mg/l
M3	MS + TDZ 0,2 mg/l + 2,4-D 0,05 mg/l
M4	MS + TDZ 0,3 mg/l + 2,4-D 0,05 mg/l
M5	1/2MS + TDZ 0,1 mg/l + 2,4-D 0,05 mg/l
M6	1/2MS + TDZ 0,2 mg/l + 2,4-D 0,05 mg/l
M7	1/2MS + TDZ 0,3 mg/l + 2,4-D 0,05 mg/l
M8	1/2MS + TDZ 0,4 mg/l + 2,4-D 0,05 mg/l
M1-K	MS + TDZ 0,1 mg/l + 2,4-D 0,05 mg/l + kinetin 0,1 mg/l
M2-K	MS + TDZ 0,2 mg/l + 2,4-D 0,05 mg/l + kinetin 0,2 mg/l
M3-K	MS + TDZ 0,2 mg/l + 2,4-D 0,05 mg/l + kinetin 0,3 mg/l
M4-K	MS + TDZ 0,2 mg/l + 2,4-D 0,05 mg/l + kinetin 0,4 mg/l

direndam dalam larutan streptomisin sulfat 20% dan benomil 50% selama 30 menit, dilanjutkan dengan perendaman dengan kloroks 5% selama 10 menit. Kuncup bunga dibilas dengan akuades steril hingga bersih. Di dalam *laminar air flow cabinet* (LAF), kuncup bunga direndam dalam alkohol 70% selama 5 menit, kloroks 5% selama 10 menit, dan dibilas dengan akuades hingga bersih. Tahapan selanjutnya, kuncup bunga dibuka dan diambil bagian tangkai sari/filamennya. Filamen dipotong ± 0,5 cm dan ditanam pada media perlakuan. Eksplan yang telah ditanam ditempatkan di dalam ruang gelap pada suhu ± 20° C. Tahap kegiatan disajikan pada Gambar 1.

Peubah yang diamati meliputi (1) waktu inisiasi kalus, yaitu saat awal kalus lili terbentuk; pengamatan dilakukan 1 minggu setelah tanam (HST). Pengamatan berikutnya dilakukan setiap minggu; (2) bobot basah kalus, diamati dengan menimbang kalus yang terbentuk dengan timbangan digital, penimbangan dilakukan sebelum dan sesudah subkultur kalus. Subkultur dilakukan setiap 1 bulan sekali; (3) jumlah umbi, diamati 1 MST, pengamatan selanjutnya dilakukan 1 bulan sekali serta; (4) jumlah daun yang terbentuk, diamati dengan menghitung jumlah daun yang terbentuk pada eksplan kalus. Jumlah daun diamati 1 bulan setelah tanam. Pengamatan selanjutnya dilakukan 1 bulan sekali. Analisis data menggunakan program IBM SPSS *Statistics* 19.





**Gambar 1.** Tahapan percobaan pembentukan kalus lili (a) kuncup bunga lili, (b) daun bunga/mahkota bunga lili, (c) kepala putik, (1) tangkai putik, (2) benangsari, (3) tangkai sari, (4) (d) tangkai sari sebagai eksplan (*Experimental stage for callus formation (a) flower buds of lily, (b) petal of lily, (c) stigma (1), style (2) stamens (3) filament (4) filament as explant*)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Induksi Kalus Lili cv. Sorbon

Hasil penelitian menunjukkan bahwa eksplan filamen mampu membentuk kalus dalam waktu 14–31 HST (Tabel 2). Waktu inisiasi kalus dalam penelitian ini lebih cepat dibandingkan hasil penelitian Bakhshaie *et al.* (2010) pada *L. ledebourii* (Baker) Boiss, yaitu 3 bulan setelah kultur (BSK).

Pada media yang mengandung zat pengatur tumbuh (ZPT) auksin dan sitokinin, potongan filamen bunga lili dapat membentuk kalus lebih cepat dibandingkan pada media tanpa ZPT. Waktu inisiasi kalus paling cepat diperoleh 14 hari setelah kultur (HSK) pada media M1-K, yaitu media MS yang mengandung kinetin 0,1 mg/l dan TDZ 0,1 mg/l. Zat pengatur tumbuh kinetin dan TDZ ini mempercepat terbentuknya kalus, disebabkan peran kedua ZPT tersebut dalam pembelahan sel dan pembentukan organ. Kinetin juga berperan memacu perbesaran sel, di antaranya pada tanaman lobak, labu, dan tanaman dikotil lainnya (Arteca 1995), sedangkan waktu inisiasi kalus paling lama diperoleh pada media M1 yaitu media MS tanpa hormon 31 HST.

Perbandingan konsentrasi TDZ, 2,4-D, dan kinetin berpengaruh nyata terhadap perbedaan waktu inisiasi kalus. Konsentrasi TDZ 0,1 mg/l, 2,4-D 0,05 mg/l, serta kinetin 0,1 mg/l merupakan konsentrasi terbaik dalam mempercepat waktu inisiasi kalus yang berasal dari tangkai sari lili cv. Sorbon. Keseimbangan antara konsentrasi auksin dan sitokinin yang tepat dapat

**Tabel 2.** Rerata waktu inisiasi kalus lili cv. Sorbon pada berbagai jenis media (*Average of callus initiation of lily cv. Sorbon on various media*)

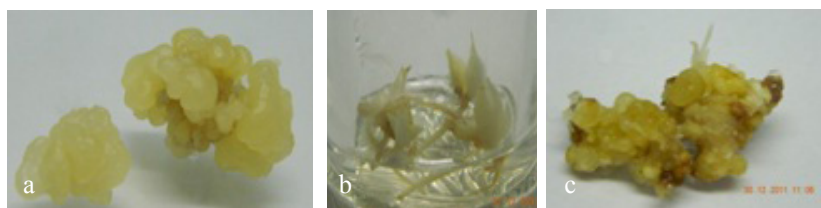
Media (Media)	Waktu inisiasi kalus (Initiation time of callus), hari/days
M1	31,00 e
M2	19,00 abc
M3	17,00 ab
M4	20,08 bc
M5	26,00 de
M6	28,33 de
M7	23,67 cd
M8	26,00 de
M1-K	14,00 a
M2-K	16,67 ab
M3-K	15,67 ab
M4-K	15,50 ab

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji duncan taraf 5% (*Mean followed by the same letter are not significantly different according to the duncan's multiple range test at  $p < 0.05$* )

mempercepat waktu inisiasi kalus. Zat pengatur tumbuh 2,4-D termasuk kelompok auksin yang umum digunakan untuk menginduksi kalus dalam kondisi ruang tanpa cahaya. Dalam ruang gelap, auksin tidak mudah terdegradasi, sehingga mempercepat waktu inisiasi kalus pada eksplan. Pelukaan eksplan biasa dilakukan untuk memacu terbentuknya kalus. Induksi kalus juga dipengaruhi oleh pemberian sitokinin, seperti BA. Kombinasi 2,4-D dan BA terbukti efektif menginduksi kalus *L. speciosum* Thunb var. *gloriosoides* Baker (Chang *et al.* 2000). Demikian juga kombinasi 2,4-D dan NAA mampu menginduksi kalus kotiledon kedelai (Widoretno *et al.* 2003). Hasil penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa 2,4-D merupakan auksin terbaik untuk menginduksi pembentukan kalus berbagai jenis lili dibandingkan dengan auksin yang lain (IAA, IBA, dan NAA). Zat pengatur tumbuh 2,4-D memiliki sifat yang lebih baik dibandingkan jenis auksin lainnya, karena lebih mudah diserap sel tanaman, tidak mudah terurai, dan berfungsi mendorong aktivitas morfogenetik (Shoemaker *et al.* 1991, Widoretno *et al.* 2003). Selain itu 2,4-D juga merupakan auksin yang tahan terhadap foto-oksidasi. Perbandingan auksin dan sitokinin menentukan bentuk dan struktur kalus. Kombinasi konsentrasi auksin dan sitokinin yang tepat dapat menghasilkan kalus berstruktur remah (*friable*) (Wattimena 1988), 2,4-D juga berpengaruh terhadap pembentukan embriogenesis somatik secara langsung (Lan *et al.* 2009).

Eksplan filamen yang dikulturkan dalam media induksi yang mengandung TDZ, 2,4-D dan kinetin





**Gambar 2. Respons eksplan tangkai sari dan perkembangannya pada media perlakuan (a) kalus yang terbentuk dari tangkai sari, (b) umbi yang terbentuk dari tangkai sari, dan (c) kalus sebagian berkembang menjadi bakal tunas dan berbentuk nodul (*Filaments response on some media (a) callus formation from filaments, (b) bulblet formed from filament, and (c) shoot and nodul regeneration from callus*)**

membentuk kalus berwarna putih kekuningan pada bekas luka eksplan. Kalus umumnya berupa nodular (Gambar 2a) yang selanjutnya berkembang menjadi bakal tunas dan akar (Gambar 2c). Pada media tanpa ZPT, terjadi pembentukan umbi lengkap dengan perakaran sekaligus (Gambar 2b).

Dari Tabel 3 diketahui bahwa bobot basah kalus tertinggi diperoleh pada media M3-K yang mengandung kinetin 0,3 mg/l, TDZ 0,2 mg/l, serta 2,4-D 0,05 mg/l. Bobot basah kalus terendah diperoleh pada media M1-K (MS + TDZ 0,1 mg/l + 2,4-D 0,05 mg/l + kinetin 0,1 mg/l). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan ZPT sitokinin yang dikombinasikan dengan auksin berperan terhadap bobot basah kalus. Hasil ini dipengaruhi oleh kesesuaian antara zat tumbuh yang diberikan pada media dengan ZPT atau hormon endogen tanaman. Zat pengatur tumbuh TDZ merupakan sitokinin yang lebih efektif dibanding sitokinin yang lain (BA) dalam menginduksi organogenesis kotiledon dan daun Rubus, proliferasi tunas, serta regenerasi tunas adventif daun pada tanaman berkayu (Fiola *et al.* 1990). Demikian halnya dengan kalus lili, TDZ juga

menginduksi terjadinya organogenesis membentuk tunas. Hasil serupa juga diperoleh pada penelitian Baccetta *et al.* (2003) dan Lingfei *et al.* (2009) bahwa TDZ menginduksi regenerasi tunas pada eksplan yang berbeda pada beberapa spesies lili. Dari beberapa penelitian diketahui bahwa TDZ merupakan ZPT yang potensial dalam morfogenesis *in vitro* dan lebih efektif dibandingkan sitokinin yang lain untuk menginduksi regenerasi tunas (Huetteman & Preece 1993). Menurut Lin *et al.* (1997), TDZ merupakan *inducer* tunas adventif dan pembentukan embriosomatik pada beberapa jenis tanaman hias.

Pada media yang mengandung sukrosa 30 g/l tanpa 2,4-D, diperoleh lebih banyak umbi dan sedikit kalus (Gambar 2b), sedangkan pada media yang mengandung 2,4-D diperoleh umbi dan kalus dalam jumlah cukup banyak (Gambar 3). Hasil ini sama dengan penelitian Rice *et al.* (2011) bahwa induksi umbi tertinggi pada tanaman *Brunsvigia undulata* diperoleh pada media tanpa ZPT. Hal ini menunjukkan bahwa ZPT baik auksin maupun sitokinin tidak berperan penting dalam pembentukan umbi. Demikian juga terjadi pada penelitian spesies Amaryllidaceae yang lain (*Narcissus tazetta*, *Amaryllis belladonna*, dan *Vallota purpurea*), *L. auratum* L., dan *L. speciosum* L. (Takayama & Misawa 1979), bahwa pembentukan umbi tertinggi diperoleh pada media tanpa ZPT. Ketersediaan zat pengatur endogenus yang mencukupi diduga menjadi penyebab ketidakefektifan pemberian ZPT eksogenus dalam menginduksi umbi. Selain itu sukrosa yang terdapat pada media ini diduga dapat berperan untuk menginduksi pembentukan umbi. Sukrosa berperan sebagai sumber energi yang menghasilkan ATP. Respons eksplan filamen pada beberapa macam media ditunjukkan pada Gambar 3.

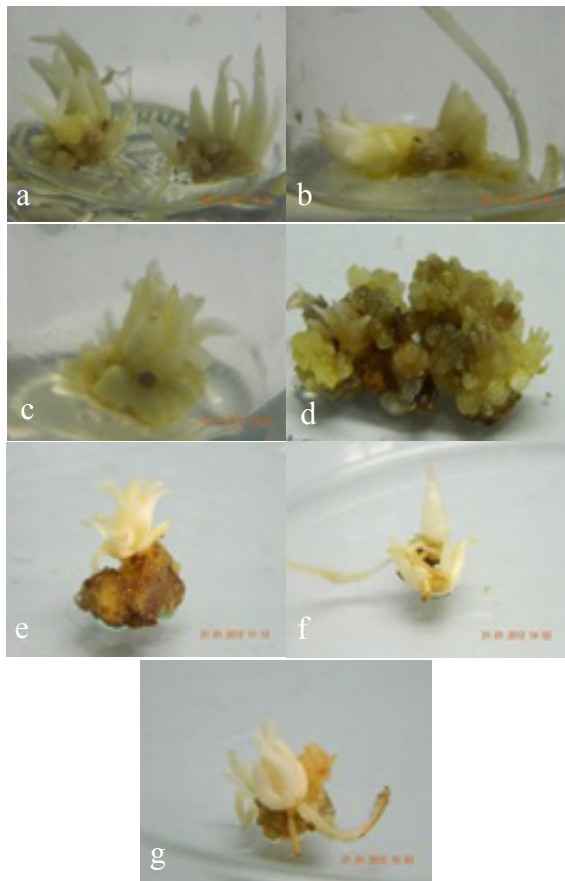
**Perkembangan Kalus Lili dan Regenerasinya**

Regenerasi kalus menjadi planlet merupakan hal penting dalam perbanyak tanaman. Regenerasi kalus umumnya melalui tahapan nodul kalus, calon akar, dan tunas, selanjutnya membentuk akar, tunas, daun,

**Tabel 3. Rerata bobot basah kalus pada 31 HST dari berbagai jenis media (*Mean of fresh weight on 31 DAP of callus on various media*)**

Media (Media)	Bobot basah kalus (Fresh weight of callus), g
M1	1,02 ab
M2	0,87 ab
M3	1,23 bc
M4	1,39 bc
M5	1,02 ab
M6	0,89 ab
M7	1,32 bc
M8	1,00 ab
M1-K	0,41 a
M2-K	1,55 bc
M3-K	1,82 c
M4-K	0,85 ab

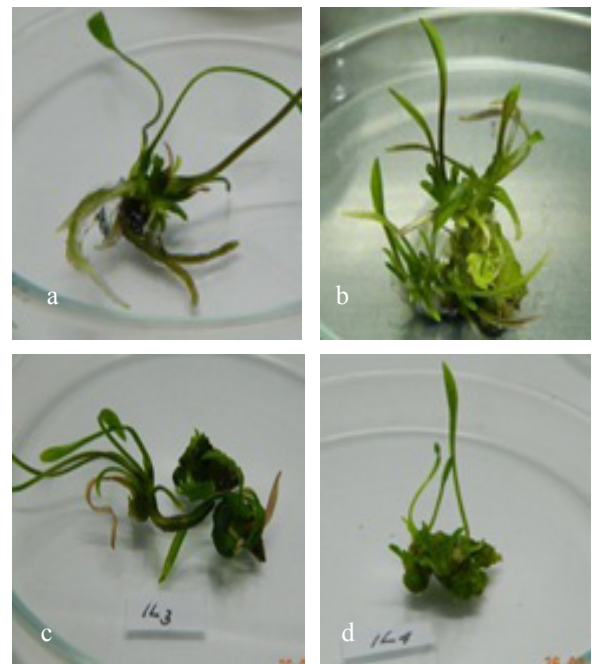




**Gambar 3.** Respons eksplan tangkai sari pada beberapa media tanam (a) media M1, (b) media M2, (c) media M3, (d) media M4, (e) media M1, (f) media M2, dan (g) media M4 (*Filaments response on some media (a) M1 medium, (b) M2 medium, (c) M3 medium, (d) M4 medium, (e) M1 medium, (f) M2 medium, and (g) M4 medium*)

**Tabel 4.** Rerata jumlah umbi yang terbentuk 31 HST pada berbagai jenis media (*Total number of bulblet 31 DAP on various media*)

Media (Media)	Jumlah umbi (Total number of bulblet)
M1	2,83 a
M2	1,67 a
M3	3,00 a
M4	2,94 a
M5	2,00 a
M6	2,00 a
M7	1,67 a
M8	2,33 a
M1-K	2,33 a
M2-K	2,33 a
M3-K	2,32 a
M4-K	2,31 a



**Gambar 4.** Respons perkembangan kalus menjadi planlet pada beberapa media (a) media M1, (b) media M2, (c) media M3, dan (d) media M4 (*Response development of callus to plantlets on some media (a) M1 medium, (b) M2 medium, (c) M3 medium, and (d) M4 medium*)

serta menjadi tanaman utuh. Regenerasi kalus menjadi planlet pada berbagai media disajikan pada Gambar 4.

Perbanyakan vegetatif lili dapat juga dilakukan dengan perbanyakan umbi secara *in vitro*. Jumlah umbi yang terbentuk pada beberapa media disajikan pada Tabel 4.

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa jumlah umbi tidak berbeda nyata pada beberapa media. Pada media yang mengandung ZPT maupun media yang tidak mengandung ZPT, eksplan yang digunakan dapat membentuk umbi dengan jumlah rerata 1–3 umbi. Pemberian sukrosa yang mencukupi diduga merupakan faktor penting dalam pembentukan umbi. Selain sukrosa, pembentukan umbi juga diinduksi oleh pemberian cahaya yang sesuai. Dalam penelitian ini pemberian cahaya diadopsi dari hasil terbaik penelitian terdahulu. Jumlah daun yang terbentuk selama regenerasi kalus menjadi planlet diamati 31 HSK (Tabel 5).

Jumlah daun pada 31 HST tidak berbeda nyata di antara media yang digunakan. Rerata jumlah daun terendah diperoleh pada media kontrol (MS0), yaitu media tanpa ZPT, sedangkan rerata jumlah daun tertinggi pada media yang mengandung TDZ 0,1 mg/l dan 2,4-D 0,05 mg/l. Namun secara statistik data jumlah daun pada semua jenis media tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan karena umurnya pada tiap

**Tabel 5. Rerata jumlah daun yang terbentuk 31 HST pada berbagai jenis media (Average of total number of leaves 31 DAP on various media)**

Media (Media)	Jumlah daun (Total number of leaves)
M1	4,16 a
M2	7,83 a
M3	6,30 a
M4	6,00 a
M5	6,00 a
M6	7,33 a
M7	7,56 a
M8	4,16 a
M1-K	5,83 a
M2-K	6,00 a
M3-K	7,17 a
M4-K	4,50 a

umbi yang tumbuh dapat menghasilkan daun kurang lebih tiga helai. Dengan demikian ada kemungkinan jumlah daun yang dihasilkan terkait dengan jumlah umbi yang terbentuk. Setiap umbi pada planlet biasanya menghasilkan maksimal tiga helai daun. Oleh karena jumlah umbi tidak berbeda nyata antarperlakuan, maka jumlah daun pun tidak berbeda nyata.

### KESIMPULAN

1. Kombinasi ZPT auksin (2,4-D 0,05 mg/l) serta sitokinin (TDZ 0,1 mg/l dan kinetin 0,1 mg/l) dapat mempercepat induksi kalus lili cv. Sorbon.
2. Tangkai sari bunga lili cv. Sorbon mampu membentuk kalus dan umbi lili serta beregenerasi menjadi planlet, baik pada media MS tanpa maupun mengandung ZPT.
3. Jumlah umbi terbanyak diperoleh pada media M3 (MS + TDZ 0,2 mg/l + 2,4-D 0,05 mg/l).

### SARAN

Dari penelitian ini diketahui bahwa jumlah umbi yang terbentuk tidak berbeda nyata pada semua jenis media yang digunakan. Pembentukan umbi diduga dipengaruhi oleh sukrosa dan cahaya. Oleh karenanya perlu dilakukan penelitian lanjutan keberkaitan dengan kedua faktor tersebut dalam pembentukan umbi lili.

### PUSTAKA

1. Arteca, RN 1995, *Plant Growth Substances: principles and application*, The Pennsylvania State University, USA.

2. Baccetta, L, Remotti, PC, Bernardini, C & Saccardo, F 2003, 'Adventitious shoot regeneration from leaf explants and stem nodes of *Lilium*', *Plant. Cell. Tis. Organ. Cult.*, vol.74, pp. 37-44.
3. Bakhshai, M, Babalar, M, Mirmasoumi, M & Khaligi, A 2010, 'Somatic embryogenesis and plant regeneration of *Lilium ledebourii* (Baker) Boiss an endangered species', *Plant. Cell. Tis. Organ. Cult.*, vol.102, pp. 229-35.
4. Chang, C, Tersn Chen, C, Ching Tsai, Y & Chin Chang, W 2000, 'A tissue culture protocol for propagation of a rare plant, *Lilium speciosum* Thunb.var.*gloriosoides* Baker', *Bot. Bull. Acad. Sin.*, vol.41, pp. 139- 42.
5. Direktorat Perbenihan dan Sarana Produksi, Direktorat Jenderal Hortikultura 2011, Data Ekspor Impor Tanaman Hias, Direktorat Jenderal Hortikultura, Jakarta.
6. Fiola, J, Hassan, M, Swartz, HJ, Bors, RH & Mc.Nicols, R 1990, 'Effect of thidiazuron, light fluence rates, and kanamycin on in vitro shoot organogenesis from excised *Rubus* cotyledons and leaves', *Plant Cell. Tis. and Organ. Cult.*, vol. 20, pp. 223-28.
7. Huetteman, CA & Preece JE 1993, 'Thidiazuron : a potent cytokinin for woody plant tissue culture', *Plant. Cell. Tis. Organ. Cult.*, vol. 33, pp. 105- 19.
8. Kumar, S, Chaudhary, V & Kanwar, JT 2008, ' Bulblet regeneration from *in vitro* roots of Oriental lily hybrid', *J. Fruit. Orn. Plant Res.*, vol.16, pp. 353-60.
9. Lan, TH, Hong, PI, Huang, CC, Chang, WC & Lin, CS 2009, 'High frequency direct somatic embryogenesis from leaf tissues of *Drimiopsis kirkii* Baker (giant squill)', *In vitro. Cell. Dev. Biol. Plant.*, vol 45, pp. 44-7.
10. Lin, HS, De Jeu, MJ & Jacobsen, E 1997, 'Direct shoot regeneration from excised leaf explants of *in vitro* grown seedlings of *Alstroemeria* L', *Plant. Cell. Rep.*, vol.16, pp. 770-74.
11. Lingfei, X, FengWang, M & Dong, L 2009, 'Plant regeneration from *in vitro* culture leaves of Lanzhou lily (*Lilium davidii* var. *Unicolor*)', *Sci. Hort.*, vol.119, pp. 458-61.
12. Pekkapelkonen, V 2005, *Biotechnological approaches in Lily (lilium) production*, Faculty of Science. Departement of Biology University of Oulu, Finlandia.
13. Rice, LJ, Finnie, JF & van Staden 2011, '*In vitro* bulblet production of *Brunsvigia undulata* from twin scale', *Science Direct. S. Afr. J. Bot.*, vol. 77, pp. 305- 12.
14. Shoemaker, RC, Amberger, LA, Palmer, RG, Oglesby, L & Ranch, JP 1991, 'Effect 2.4-Dichlorophenoxy acetic acid concentration on somatic embryogenesis and heritable variation in soybean (*Glycine max*(L.)Merr)', *In vitro. Cell. Dev. Biol.*, vol 27, pp. 84-8.
15. Takayama, S & Misawa, M 1979, 'Differentiation in *Lilium* bulbscales grown *in vitro*. Effect of various cultural condition', *Physiol. Plant*, vol. 46, pp. 186- 90.
16. Wattimena, GA 1988, *Zat Pengatur Tumbuh*, Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor. Lembaga Sumberdaya Informasi. IPB, hlm.143.
17. Widoretno, W, Arumningtyas, EL & Sudarsono 2003, '*In vitro* methods for inducing somatic embryos of soybean and plantlet regeneration', *Hayati*. vol 10, no.1, pp. 19-24.
18. Yusnita 2003, *Kultur Jaringan: cara memperbanyak tanaman secara efisien*, Agromedia Pustaka. Jakarta.

