

Pengaruh Pemberian Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pembentukan Tunas Bunga Lili (*Lilium longiflorum* THUNB) Secara *in vitro*

Berlian Zetikarya Haryati
Mahasiswa Pascasarjana Program Studi Biologi Unima
dewi_haryati@rocketmail.com

ABSTRACT

*The research aimed to know the effect of combination supplement plant growth regulator cytokinin BA with auksin NAA or 2,4-D to bud formation of lili flower (*Lilium longiflorum* Thunb) in vitro. Research had been conducted in the tissue culture laboratory of University State Manado in Tondano. The research used factorial completely randomized (CRD) consist of two experiments i.e cytokinin BA (B) auksin NAA (N); 2,4-D (D) with three replications and consist of ninety six treatment units. The observartion demand after ten month initiation. The results of the study showed that there was a very significant different of interaction auksin NAA and cytokinin BA of bud formation lili (*Lilium longiflorum* Thunb) in vitro. The medium was found positif performance for inducing callus on B₂N₄ (0,25 mg/L BA + 1,5 mg/L NAA). The treatment B₄N₄ (0,75 mg/L BA + 1,5 mg/L NAA) and B₃N₄ (0,5 mg/L BA + 1,5 mg/L NAA) producted bud and callus. Interaction auksin NAA and 2,4-D and cytokinin BA producted bud on B₃D₃ (0,25 mg/L BA + 2 mg/L 2,4-D), B₃D₂ (0,25 mg/L BA + 2 mg/L 2,4-D) and B₄D₂ (0,75 mg/L BA + 1 mg/L 2,4-D) treatment.*

Key words: Lili (*Lilium longiflorum* Thunb), BA, NAA, 2,4-D

Pendahuluan

Lili (*Lilium longiflorum* Thunb) adalah salah satu komoditas tanaman hias yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi sebagai bunga potong. Lili yang diusahakan secara komersial di Indonesia ada 3 jenis yaitu *Lilium longiflorum*, *lili asiatic* dan *lili oriental*. *L. longiflorum* Thunb merupakan spesies dari genus lilium yang paling menarik, karena memiliki beberapa karakter yang disukai oleh industri florikultur modern (Willyanti, 2002).

Tuntutan akan kebutuhan bunga potong lili semakin meningkat tetapi kebutuhan tersebut belum dapat dipenuhi oleh para produsen bunga potong di Indonesia khususnya di Sulawesi Utara. Masalah yang

dihadapi dalam budidaya tanaman lili yaitu persediaan bibit yang masih kurang dan adanya penyakit yang disebabkan oleh virus, bakteri dan jamur.

Secara konvensional, lili dapat diperbanyak dengan umbi (bulb). pengembangan tanaman lili secara komersial melalui umbi yaitu diperlukan perbanyakan klonal secara massal. Salah satu alternative penyediaan bibit secara massal ialah melalui pengembangan teknik kultur jaringan yang dapat menyediakan bibit dalam jumlah yang besar dan dalam waktu yang relatif singkat. Kultur jaringan merupakan salah satu teknik perbanyakan tanaman yang potensial untuk mendukung pengembangan induksi benih lili. Inovasi ini tidak hanya digunakan untuk penyediaan secara massal tetapi untuk

mengeliminasi virus pada lili. Teknik proliferasi tunas dan induksi kalus embrionik dikembangkan untuk penyediaan bibit yang bermutu (Pramanik dan Rahmawati, 2010). Teknik ini telah banyak dilakukan dalam perbanyak tanaman hias karena mampu menyediakan bibit dalam jumlah yang banyak dan bahan eksplan yang digunakan adalah sisik umbi (*scale*) (Aartrijk *et al* 1990 dan Sunarlim 2006).

Selain eksplan, morfogenesis lili juga sangat bergantung pada media dan zat pengatur tumbuh khususnya sitokinin dan auksin yang digunakan. Penelitian teknik kultur jaringan telah banyak dilaporkan, media dasar yang umumnya digunakan adalah media Murashige dan Skoog yang ditambahkan NAA (naphthalene acetic acid), 2,4-D (2,4-dichlorophenoxy acetic acid) dan BA (6-benzyl adenine) mampu menghasilkan tunas dan embriosomatik (Nhut *et al* 2006 dan Chang *et al* 2000). Menurut George dan Sherrington (1984: 285) penggunaan auksin dalam mikropropagasi yang ditambahkan ke dalam media berfungsi untuk perkembangan, pertumbuhan kalus, suspensi sel atau organ (misalnya meristem, tunas atau ujung akar) dan untuk mengatur morfogenesis terutama bersama dengan sitokinin. Sitokinin dapat berinteraksi dengan zat pengatur tumbuh lainnya untuk merangsang perbanyak sel/tunas dan morfogenesis).

Oleh karena itu penulis tertarik untuk meneliti pengaruh pemberian kombinasi zat pengatur tumbuh terhadap pembentukan tunas bunga lili (*Lilium longiflorum* thunb) secara *in vitro*.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Jurusan Biologi FMIPA UNIMA di Tondano. Penelitian ini

dilaksanakan selama 3 bulan yaitu bulan Februari – Mei 2012.

Rancangan Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial yang terdiri atas dua faktor yaitu sitokinin BA (0 mg/L, 0,25 mg/L, 0,50 mg/L dan 0,75 mg/L dan auksin NAA(0 mg/L, 0,50 mg/L, 1,00 mg/L dan 1,50 mg/L dan 2,4-D (0 mg/L, 1 mg/L, 2 mg/L dan 3 mg/L) yang diulang tiga kali, sehingga total unit perlakuan sebanyak 96 buah.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini meliputi beberapa tahap pekerjaan yaitu: sterilisasi botol dan alat tanam, pembuatan stok (hara makro, hara mikro, vitamin dan zat pengatur tumbuh), pembuatan media, sterilisasi eksplan, penanaman eksplan, pengamatan dan pengambilan data.

Bahan tanam lili adalah sisik umbi diperoleh dari petani bunga lili di kelurahan Kakaskasen 3 Kota Tomohon provinsi Sulawesi Utara. Umbi lili yang diambil dari kebun dibersihkan dari tanah, akar, material lainnya lalu umbi sisik dipisah satu per satu dan dicuci dengan detergen dan dibilas dengan air mengalir hingga bersih. Sisik umbi direndam dan kocok di atas shaker dalam larutan fungisida puanmur selama 30 menit dan bilas dengan aquades steril. Selanjutnya eksplan disterilisasi dalam laminar air flow. Eksplan direndam dan dikocok dalam alcohol 70 % selama 1 menit dan bilas dengan aquades steril. Eksplan direndam dalam larutan klorox 20% dan tween 80 1 tetes selama 20. Terakhir eksplan direndam dalam larutan betadine selama 2 menit dan bilas dengan aquades steril. Eksplan diletakkan di atas kertas steril dalam cawan petri

Eksplan yang sudah disteril siap ditanam pada media perlakuan. Eksplan dipotong-potong dengan ukuran 0,5-0,8 cm dan ditanam pada masing-masing media perlakuan. Selanjutnya botol – botol yang sudah ditanami sisik umbi lili disimpan pada rak kultur yang diberi cahaya dengan intensitas 1000 lux selama 6 jam dalam sehari. Rak ditempatkan dalam ruang kultur dengan suhu 20-22^oC

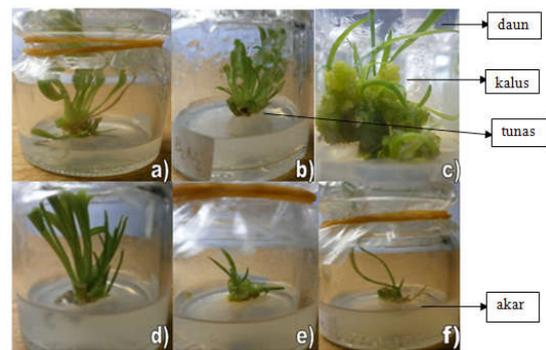
Eksplan sisik umbi yang sudah tumbuh akan membentuk tunas dan kalus. Pengamatan dilakukan tiga hari setelah tanam untuk melihat ada atau tidak kontaminasi. Jika terdapat kontaminasi pada media maka eksplan dipindahkan ke media yang baru. Selanjutnya pengamatan dilakukan secara periodik setiap 1 minggu. Pengamatan pertumbuhan eksplan dilakukan dengan cara menghitung jumlah tunas yang terbentuk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Interaksi antara BA dan NAA

Reaksi eksplan satu minggu setelah inisiasi terhadap media sudah mulai terlihat. Secara umum, respons diawali dengan pembengkakan eksplan diikuti dengan pembentukan kalus, tunas dan akar.

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan program IBM SPSS statistik 20 menunjukkan bahwa ada pengaruh yang sangat nyata NAA terhadap jumlah tunas sepuluh MSI (nilai signifikansi < 0,01) atau ada perbedaan jumlah tunas pada keempat taraf NAA. Ada pengaruh yang nyata BA terhadap jumlah tunas sepuluh MSI (nilai signifikansi < 0,05) atau ada perbedaan jumlah tunas pada keempat taraf BA. Ada pengaruh yang nyata interaksi antara NAA dan BA terhadap jumlah tunas bunga lili (nilai signifikansi < 0,05) atau ada interaksi faktor NAA dan BA. Karena hasil Anava (uji F) menyatakan interaksi BA dan NAA nyata, maka perlu dilakukan uji lanjut perbedaan konsentrasi BA pada setiap taraf NAA.



Gambar 1. Respons eksplan terhadap pengaruh BA dan NAA pada pembentukan tunas bunga lili sepuluh MSI: **a)** B₂N₄ (0,25 mg/L BA + 1,5 mg/L NAA); **b)** B₂N₂ (0,25 mg/L BA + 0,5 mg/L NAA); **c)** B₄N₄ (0,75 mg/L BA + 1,5 mg/L NAA); **d)** B₃N₁ (0,5 mg/L BA + 0 mg/L NAA); **e)** B₃N₄ (0,5 mg/L BA + 1,5 mg/L); **f)** B₁N₁ (0 mg/L BA + 0 mg/L NAA)

Berdasarkan hasil pengamatan jumlah tunas bunga lili sepuluh minggu setelah inisiasi, perlakuan B₂N₄ (0,25 mg/L BA + 1,5 mg/L NAA) menghasilkan tunas yang terbanyak berkisar 4-8 dengan rata-rata 6 tunas. Diikuti perlakuan B₄N₄ (0,75 mg/L BA + 1,5 mg/L NAA) rata-rata 4 tunas dan B₂N₂ (0,25 mg/L BA + 0,5 mg/L) rata-rata 3 tunas.

Perbanyak tanaman secara kultur jaringan pada umumnya dilakukan berdasarkan proses terbentuknya tunas dan penggandaannya. Pertumbuhan tunas sering kali dipengaruhi oleh konsentrasi sitokinin. Keseimbangan zat pengatur tumbuh khususnya auksin dan sitokinin dalam media sangat menentukan keberhasilan suatu kultur (Gunawan 1987)

Berdasarkan hasil pengujian Anava dengan uji F menunjukkan interaksi BA dan NAA nyata (nilai signifikansi < 0,05). Untuk melihat pengaruh perbedaan konsentrasi BA pada setiap taraf NAA. Hasil uji perbedaan jumlah tunas sepuluh MSI keempat taraf pada factor NAA pada tabel 3 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan, rata-rata jumlah tunas 10 MSI antara NAA 0 mg/L dengan NAA 0,50 mg/L, NAA 0 mg/L dengan NAA 1,00 mg/L dan

NAA 0,50 mg/L dengan NAA 1,00 mg/L. Terdapat perbedaan nyata, rata-rata jumlah tunas 10 MSI antara NAA 0,50 mg/L dengan NAA 1,50 mg/L. Terdapat perbedaan sangat nyata, rata-rata jumlah tunas 10 MSI antara NAA 0 mg/L dengan NAA 1,50 mg/L dan NAA 1,00 mg/L dengan NAA 1,50 mg/L.

Hasil uji perbedaan jumlah tunas sepuluh MSI keempat taraf pada factor menunjukkan bahwa terdapat perbedaan sangat nyata, rata-rata jumlah tunas 10 MSI antara BA 0 mg/L dengan BA 0,25 mg/L. Terdapat perbedaan nyata, rata-rata jumlah tunas 10 MSI antara BA 0,25 mg/L dengan BA 0,75 mg/L.

Hasil uji perbedaan konsentrasi BA pada taraf N₄ faktor NAA terhadap jumlah tunas sepuluh MSI menunjukkan terdapat perbedaan nyata, rata-rata jumlah tunas antara NAA dengan B₁(0 mg/L) dan B₂(0,25 mg/L) pada taraf N₄ (1 mg/L) dan NAA dengan B₂ (0,25 mg/L) dan B₃ (0,5 mg/L) pada taraf N₄(1 mg/L).

Hasil uji perbedaan konsentrasi NAA pada taraf B₂ faktor BA terhadap jumlah tunas sepuluh MSI menunjukkan terdapat perbedaan sangat nyata, rata-rata jumlah tunas antara BA dengan N₁(0 mg/L) dan N₄ (1,5 mg/L) pada taraf B₂(0,25 mg/L) dan BA dengan N₃(1 mg/L) dan N₄ (1,5mg/L) pada taraf B₂(0,25 mg/L).

Respons eksplan terhadap media perlakuan B₂N₄ menghasilkan tunas, akar dan kalus seperti yang terlihat pada gambar 1.a. Hal ini dimungkinkan karena kombinasi auksin dan sitokinin dalam jaringan dapat merangsang pembentukan tunas, akar dan kalus secara bersamaan dan tumbuh menjadi plantlet. Hal ini sama seperti yang dilaporkan Setiawati (2007) bahwa jumlah tunas terbanyak yang dihasilkan tanaman lili klon nomor 500-3 pada media MS + 1 mg/L BA + 2 mg/L NAA. Peneliti lain melaporkan bahwa interaksi 2 mg/L NAA + 1,5 mg/L BA menghasilkan jumlah bulblet terbanyak

(Kapoor *et al*, 2009). Sedangkan Ault (2008) melaporkan bahwa pembentukan tunas tertinggi dengan rata-rata 8 tunas per eksplan yang dikulturkan pada media MS + 4,0 µM NAA + 1,0 µM dicamba.

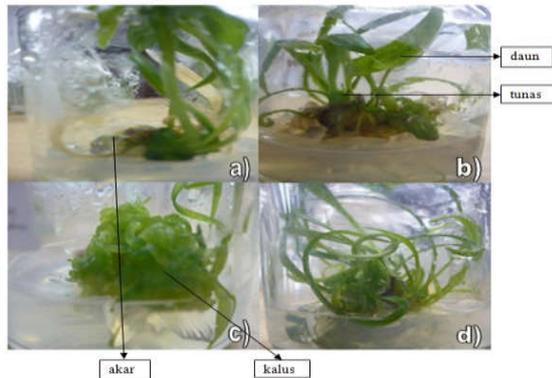
Hasil pengamatan pada perlakuan B₄N₄ (0,75 mg/L BA + 1,5 mg/L NAA) dan B₃N₄ (0,5 mg/L BA + 1,5 mg/L NAA) (gambar 1.c dan e) menghasilkan tunas dan kalus. Komposisi media dengan menggunakan kombinasi zat pengatur tumbuh dari golongan auksin dan sitokinin dalam jumlah yang seimbang dapat menginisiasi pembesaran sel dan morfogenesis. Tanaka *et al* (1991) melaporkan pembentukan dan pertumbuhan tunas promordia *L. michiganense* yang diinduksi pada medium cair MS + 2,0 mg/L NAA + 0,2 mg/L BAP atau 4 mg/L NAA + 2 mg/L NAA. Sedangkan Darliah melaporkan sisik umbi *L. longiflorum* yang dikulturkan pada media MS + 1 mg/L BA + 1 mg/L thidiazuron memberikan respons terbaik menghasilkan tunas pada 7 minggu setelah tanam berkisar 3 – 5 tunas.

Perlakuan B₂N₂ (0,25 mg/L BA + 0,5 mg/L NAA), dan kontrol (B₁N₁) membentuk tunas dan akar (plantlet). Hal ini sejalan dengan penelitian Skorić *et al* (2012) *L. martagon var cattaniae* Vis plantlet terbaik menghasilkan setelah 6 minggu dikulturkan pada medium MS + 0,2 mg/L BAP dan 0,25 mg/L NAA. Sedangkan Pandey *et al* (2009) melaporkan *Lilium* yang disubkulturkan pada media MS+ 0,75 mg/L BAP + 0,5 mg/L NAA membentuk bulblet rata-rata 7 per sisik eksplan.

Perlakuan BA mandiri B₃N₁ (0,5 mg/L BA + 0 mg/L NAA) (gambar 1.c) membentuk tunas dan akar. Konsentrasi BA dapat memacu pertumbuhan tunas. Winarsih *et al* (1998) melaporkan bahwa pertumbuhan tunas terbaik pada media MS yang mengandung 10 mg/L BAP dengan jumlah tunas per eksplan maksimum 8.

2. Interaksi antara BA dan 2,4-D

Pada dasarnya perbanyakkan tanaman secara *in vitro* pada perlakuan BA dan NAA pada taraf-*taraf* tertentu menghasilkan kalus, akar, daun dan tunas.



Gambar 2. Respons eksplan terhadap pengaruh BA dan 2,4-D pada pembentukan tunas bunga lili sepuluh MSI: **a)** B₃D₃ (0,5 mg/L BA + 1 mg/L 2,4-D); **b)** B₃D₂ (0,5 mg/L BA + 2 mg/L 2,4-D); **c)** B₂D₄ (0,25 mg/L BA + 3 mg/L 2,4-D); **d)** B₄D₂ (0,75 mg/L BA + 1 mg/L 2,4-D)

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan program IBM SPSS statistik 20 menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh NAA, BA dan interaksi BA dengan NAA terhadap jumlah tunas sepuluh msi (nilai signifikansi > 0,05) atau tidak ada perbedaan jumlah tunas pada faktor interaksi BA dengan NAA dan keempat faktor NAA dan BA.

Pembentukan tunas *in vitro* sangat menentukan keberhasilan kultur produksi bibit yang cepat dan banyak. Semakin banyak tunas yang terbentuk akan berkolerasi positif dengan bibit yang dihasilkan melalui kultur jaringan. Menurut Lestari (2011) pembentukan tunas dalam kultur jaringan dapat terbentuk secara langsung dan tidak langsung. Tunas adventif yang terbentuk dari kalus umumnya disebut regenerasi tidak langsung.

Rata-rata pembentukan tunas yang berasal dari kalus pada perlakuan sitokinin BA dengan auksin NAA adalah 48 % sedangkan pada perlakuan sitokinin BA dengan 2,4-D rata-rata 54%. Berdasarkan

hasil pengamatan perlakuan interaksi BA dan 2,4-D seperti yang terlihat pada grafik 2, perlakuan B₄D₂ (0,75 mg/L BA + 1 mg/L 2,4-D) menghasilkan tunas yang terbanyak berkisar 2-13 dengan rata-rata 6 tunas. Diikuti perlakuan B₃D₂ (0,5 mg/L BA + 1 mg/L 2,4-D) rata-rata 3 tunas dan B₂D₃ (0,25 mg/L BA + 2 mg/L 2,4-D) rata-rata 3 tunas.

Perlakuan B₃D₃ (0,25 mg/L BA + 2 mg/L 2,4-D), B₃D₂ (0,25 mg/L BA + 2 mg/L 2,4-D) dan B₄D₂ (0,75 mg/L BA + 1 mg/L 2,4-D) (gambar 2.a, b dan d), terlihat bahwa pengaruh pada dosis yang tinggi memberikan hasil terbaik menghasilkan tunas. Pada kultur anther Anthurium pembentukan tunas terbaik berkisar 3-8 tunas dengan nilai rerata 5 per eksplan pada media yang mengandung 0,5 mg/L 2,4-D (Winarto, 2010)

Perlakuan B₂D₄ (0,25 mg/L BA + 2 mg/L 2,4-D) terbentuk tunas dan kalus yang banyak (gambar 2.c). Perlakuan kombinasi antara sitokinin BA dan auksin 2,4-D pada kultur eksplan floret *L. speciosum* Thunb. var. *gloriooides* Baker, berhasil membentuk kalus yang dapat berorganogenesis dalam media MS yang ditambahkan 3 mg/L 2,4-D dan 0,25 mg/L BA (Chang *et al*, 2000). Penelitian lain melaporkan bahwa prosentase induksi kalus *Lilium leucanthum* BAKER pada media MS yang ditambahkan 0,5 mg/L BA dan 1,0-3,0 mg/L 2,4-D adalah 98,3% (Tang *et al*, 2010).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah peneliti lakukan dilaboratorium Kultur Jaringan Jurusan Biologi UNIMA di Tondano maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Interaksi auksin NAA dan BA berpengaruh nyata pada pembentukan tunas lili (*L. longiflorum* Thunb) secara *in vitro*. Media yang memberikan tanggapan positif untuk induksi kalus adalah B₂N₄ (0,25 mg/L BA + 1,5 mg/L NAA). Pada

perlakuan B₄N₄ (0,75 mg/L BA + 1,5 mg/L NAA) dan B₃N₄ (0,5 mg/L BA + 1,5 mg/L NAA) menghasilkan tunas dan kalus.

2. Interaksi auksin 2,4-D dan sitokinin dapat menghasilkan tunas pada perlakuan B₃D₃ (0,25 mg/L BA + 2 mg/L 2,4-D), B₃D₂ (0,25 mg/L BA + 2 mg/L 2,4-D) dan B₄D₂ (0,75 mg/L BA + 1 mg/L 2,4-D).

DAFTAR PUSTAKA

- Aartrijk, J. V., G. J. Blom-Barnhoorn dan P. C. G. van der Linde. 1990. In: Handbook of Plant Cell Culture, Vol. 5 Ornamental Species, P. A. A. Amirato, D. A. Evans, W. R. Shark and Y. P. S. Bajaj, eds. McGraw Hill Publishing Co. New York. pp 535-576.
- Ault, James Robert dan Sandy S. Siqueira. 2008. Morphogenetic Response of *Lilium michiganense* to Four Auxin-type Plant Growth Regulators *in vitro*. Hort Science 43(6): 1922-1924
- Chang, Chen, Chang-Tesrn Chen, Yu-Ching Tsai, Wei-Chin Chang. 2000. A tissue culture protocol for propagation of a rare plant, *Lilium speciosum* Thunb. var. *gloriosoides* Baker. Bot. Bull. Acad. Sin. 41: 139-142.
- Chawla, H.S. 2000. Introduction to Plant Biotechnology. Science Publisher. Inc US
- George, E. F. and Sherrington. 1984. Plant Propagation by Tissue Culture. Handbook and Directory of Commercial Laboratories. Exegetics Limited. Britain.
- Ghoreyshi, B., R. Naderi, S.A. Ghaem Maghami, S. Zeyni. A Decontamination Procedure for *in vitro* culture OF *Lilium longiflorum* cv. 'Dozzel' Scale Explants. Acta Hort 829
- Grauda, Dace and Balode Anwtra. 2004. Use of *in vitro* Methods in Intersection Hybridization of Lilium L. Acta Universtatis Latviensis, Biology. 676: 167-172
- Gunawan, L.W. 1987. Teknik Kultur Jaringan. IPB : Bogor
- Hoesen, D. S.H. 2009. Pembentukan Tunas Lilium sp. secara *ex vitro* dan *in vitro*. J. Tek. Ling 10 (2): 183-193
- Kapoor, R., S. Kumar, dan J. K. Kanwar. 2009. Bulblet Production from Node Explant Grown *in vitro* in Hybrid Lilies. International Journal of Plant Production 3(4): 1-6
- Katuuk, J. R. P. 1989. Teknik Kultur Jaringan dalam Mikropropagasi Tanaman. Dikti: Jakarta
- Khosravi, S., Ali V. A, Narges M., Raheem Haddad. 2007. *In vitro* Propagation of *Lilium longiflorum* Var. Ceb-Dazzle Through direct Somatic Embryogenesis. Pakistan Journal of Biological Sciences 10(15): 2517-2521
- Kumar, S., M. Kashyap dan D. R. Sharma. 2009. *In vitro* Regeneration and Bulblets Growth from Lili Bulbscale Explants as Affected by retardants. Biologia Plantarum 49(4): 629-632
- Lestari, E. G. 2011. Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyakan Tanaman melalui Kultur Jaringan. Jurnal AgroBiogen 7(1): 63- 68
- Marlina, N. 2009. Teknik Perbanyakan Lili dengan Kultur Jaringan. Buletin Teknik Pertanian 14(1): 6-8
- Nhut, D. T., N. T. M. Hanh, P. Q. Tuan, L. T. M. Nguyet, N. T. H. Tram, N. C. Chinh, N. Hoa. 2006. Liquid Culture as a Positive Condition to Induce and Enhance Quality and Quantity of

- Somatic Embryogenesis of *Lilium longiflorum*. *Sci Hort* 110 (1): 93-97.
- Pandey, R. K., A. K. Singh and Mantha S. 2009. *In vitro* Propagation of *Lilium*. Biological Forum-An International Journal 1(2): 26-28
- Pierik, R. L. M. 1987. *In Vitro Culture of Higher Plants*. Martinus Nijhoff Publishers. Netherlands
- Pramanik, D. dan F. Rahmawati. 2010. Pengaruh Jenis Media Kultur *in vitro* dan Jenis Eksplan terhadap Morfogenesis Lili Oriental. *J. Hort.* 20 (2): 111-119.
- Rismunandar. 1995. *Budidaya Bunga Potong*. Penebar Swadaya:Jakarta
- Setiawati, Erlina. 2007. Teknik Perbanyakan Klon Lili Terseleksi secara *in vitro* <http://pustaka.litbang.deptan.go.id/publikasi/bt121072.pdf> diakses pada tanggal 15 Januari 2012
- Skorić, Marijana, Suzana Ž., Jelena S., Branisiav Š., Aneta S., Siadjana T. dan Dragoljub Grubišić. 2012. Efficient One-step Tissue Culture Protocol for Propagation of Endemic Plant, *Lilium martagon* Var *Cattaniae* Vis. *African Journal of Biotechnology* 11(8): 1862-1967
- Steenis, C. G. G. J. 2003. *Flora. Prdya Paramita*. Jakarta
- Sunarlim, N. 2006. Memperbanyak Lili dengan Kultur Jaringan. <http://www.pustaka.litbang.deptan.go.id/publikasi/wr256034.pdf>.
- Tanaka, Akio, Yoshikazu Hoshi, Katsuhiko Kondo dan Kenji Taniguchi. 1991. Induction and Rapid Propagation of Shoot from Shoot Apices of *Lilium japonicum*. *Plant Tissue Culture Letters* 8(3): 206-208.
- Tang, Y.P., X. Q. Liu, R. Wahiti Gituru dan L. Q. Chen. 2010. Callus Induction and Plant regeneration from *in vitro* Cultured Leaves, Petioles and Scales of *Lilium leucanthum* (Baker) Baker. *Biotechnol & biotechnol. Eq* 24(4): 2071-2076
- Torres, K. C. 1988. *Tissue Culture Techniques for Horticultural Crops*. Chapman & Hall. New York. London
- Tribulato, A., P. C. Remotti, H. J. M. Löffler and J. M. van Tuyl. 1997. Somatic Embryogenesis and Plant Regeneration in *Lilium longiflorum* Thunb. *Plant Cell Reports* 17(2): 113-118
- Willyanti, M. 2002. Uji Pendahuluan Ketahanan Delapan Nomor Persilangan Lily (*Lilium longiflorum*) terhadap *Fusarium oxysporum* f.sp lili. http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/19547/A02mw_i.pdf?sequence=2 diakses pada tanggal 15 Januari 2012
- Winarsih, S., Priyono dan Zaenudin. 1998. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh terhadap Perbanyakan Kerk Lili secara *in vitro*. *Jurnal Horticultura* 8(3): 1145-1152
- Winarto, B. 2010. Peningkatan Pertumbuhan dan Regenerasi Ekplan Hasil Kultur Anther *Anthurium* melalui Perbaikan Media Kultur. *J. Hort* 20(4): 342-351
- Zamora, A. A. dan Sunny S. Gruezo. 1999. Shoot Culture and Plant Regeneration in Benguet Lily (*L. philippinensis*). *Philipp J. Crop Sci* 24 (2 & 3): 85-89