

Induksi Tunas Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* Roscoe) Pada Media MS Dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi BAP dan Sukrosa Secara *In Vitro*

The Shoot Induction of White Turmeric (*Curcuma zedoaria* Roscoe) on MS Media With Addition of Several Concentration of BAP and Sucrose With *In Vitro*

Dola Ratna Yulizar^{*)}, Zozy Aneloi Noli, dan M. Idris

Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Andalas, Padang - 25163

^{*)}Koresponden : dola.ratna050@gmail.com

Abstract

An in vitro experimental study on the shoot induction of *Curcuma zedoaria* Roscoe on Murashige-Skoog media enriched using 6-Benzyl Aminopurine (BAP) and sucrose was conducted from June 2013 to February 2014 at the Laboratory of Plant Physiology, Department of Biology, Andalas University. This study aimed to determine the ability of shoot formation of white turmeric (*Curcuma zedoaria* Roscoe) on the effect of BAP and sucrose concentration. We used a Completely Randomized Design (CRD) with 8 treatments and 3 replications, BAP (0, 1.5, 3 and 4.5 mg/L) and sucrose (3 and 5%) of MS medium. The result showed that the percentage of shoot induction was 100%. The best combination of sucrose and BAP in shoot induction was obtained on 5% sucrose and 1.5 mg/L BAP. While for the first immerge of shoot was obtained on 5% sucrose and 4.5 mg/L BAP in 5 days after inoculation. All treatments but did not give any significant effect to the number and height of shoots.

Key words: *Curcuma zedoaria*, shoot, sucrose and 6-Benzyl Aminopurine

Pendahuluan

Kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Roscoe) termasuk kedalam family Zingiberaceae, merupakan salah satu tanaman obat anti kanker. Tanaman ini biasanya diperbanyak secara vegetatif menggunakan rimpang dan anakan. Perbanyak vegetatif tersebut sulit memenuhi permintaan yang banyak dalam waktu yang singkat (Syukur, 2004). Untuk itu dicari alternatif perbanyak kunyit putih dengan teknik kultur *in vitro* atau kultur jaringan (Santoso dan Nursandi, 2003).

Perbanyak tanaman kunyit putih secara konvensional membutuhkan waktu yang lama, minimal Sembilan bulan sejak penanaman serta membutuhkan lahan yang luas dan biaya perawatan yang mahal (Syukur, 2004). Hal ini diduga menjadi penyebab kelangkaan dan mahalnya harga beli dari rimpang tanaman ini, selain itu dikarenakan tanaman ini juga dicantumkan dalam tanaman obat komersial yang banyak diminati (Syukur dan Hernani, 2001). Mengingat begitu banyaknya potensi

tanaman obat ini untuk diusahakan secara komersial, diperlukan cara pengadaan bibit berkualitas tinggi dalam jumlah besar dan waktu yang singkat untuk memenuhi kebutuhan pasar. Kultur jaringan merupakan salah satu alternatif pengadaan bibit yang berkualitas dalam waktu singkat dengan jumlah yang besar seperti yang dimaksud diatas (Yusnita, 2003).

Menurut Gunawan (1995), perbanyak tanaman secara kultur jaringan lebih banyak keuntungannya dibandingkan metode konvensional karena dapat menghasilkan bibit tanaman dalam jumlah besar dan seragam dalam waktu yang singkat. Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan kultur jaringan adalah zat pengatur tumbuh dan sukrosa, disamping itu sumber eksplan yang digunakan. Sukrosa berfungsi sebagai karbohidrat yang menjadi sumber energi bagi eksplan. Sukrosa adalah sumber karbohidrat penghasil energi yang terbaik melebihi glukosa, maltosa, rafinosa.. Kadar sukrosa yang digunakan pada kultur *in vitro* adalah 2 – 5% (Hendaryono dan Wijayani, 1994).

Zat pengatur tumbuh pada tanaman adalah senyawa organik bukan hara, dalam jumlah sedikit dapat mendukung, menghambat dan dapat mengubah proses fisiologi tanaman (Abidin, 1985). Menurut Hendaryono dan Wijayani (1994) zat pengatur tumbuh seperti sitokinin digunakan dengan konsentrasi lebih besar daripada auksin. Sitokinin yang digunakan dalam perbanyakan tunas adalah kinetin, zeatine, BAP/BA dan Thidiazuron. Sitokinin yang sering digunakan di antaranya adalah BAP/BA dibandingkan kinetin, zeatine dan thidiazuron. Hal tersebut dikarenakan BAP lebih stabil, tidak mahal, mudah tersedia, bisa disterilisasi, dan efektif. BAP adalah salah satu jenis sitokinin yang sering digunakan untuk pembentukan tunas aksilar (Collin dan Edward, 1998). Pada penelitian ini diuji pengaruh pemberian berbagai konsentrasi BAP dan sukrosa terhadap pertumbuhan *C. zedoaria*.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2013–Februari 2014 bertempat di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan dan Kultur Jaringan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang dengan menggunakan metode eksperimen yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 8 perlakuan dan masing masing perlakuan terdiri atas 3 ulangan. Medium dasar yang digunakan adalah medium MS. Adapun perlakuan yang digunakan adalah: Sukrosa 3% dan 5% serta BAP 0, 1.5, 3, dan 4.5 mg/L. Sehingga perlakuan berjumlah 24 kombinasi sebagai berikut:

- A. Sukrosa 3%, tanpa BAP (kontrol)
- B. Sukrosa 3%, BAP 1.5 mg/L
- C. Sukrosa 3%, BAP 3 mg/L
- D. Sukrosa 3%, BAP 4.5 mg/L
- E. Sukrosa 5%, tanpa BAP
- F. Sukrosa 5%, BAP 1.5 mg/L
- G. Sukrosa 5%, BAP 3 mg/L
- H. Sukrosa 5%, BAP 4.5 mg/L

Sterilisasi dan penanaman eksplan

Eksplan berupa mata tunas dari rimpang yang sehat dipotong dengan ukuran 1 cm

dan dimasukkan ke dalam aquadest. Eksplan dimasukkan ke dalam larutan sodium hipoklorit (pemutih) 20% dan direndam selama 7 menit. Setelah 7 menit, eksplan dipindahkan ke larutan Sodium hipoklorit 10% dan direndam selama 10 menit. Setelah 10 menit, eksplan dipindahkan ke larutan Sodium hipoklorit 5% dan direndam selama 15 menit. Setelah 15 menit, eksplan dipindahkan ke aquadest steril direndam selama 5 menit. Setelah 5 menit, eksplan direndam ke dalam larutan antiseptik selama 2–3 menit. Selanjutnya eksplan direndam ke botol berisi aquadest steril selama 5 menit, diulang sebanyak 3 kali. Pada keadaan in eksplan siap untuk ditanam ke dalam botol kultur yang berisi medium MS.

Persentase eksplan yang hidup

Jumlah eksplan yang hidup untuk setiap perlakuan dihitung pada akhir perlakuan yaitu setelah tanaman berumur delapan minggu setelah tanam pada medium MS.

Persentase eksplan yang hidup

$$= \frac{\text{Jumlah eksplan yang hidup}}{\text{Jumlah eksplan yang ditanam}}$$

Persentase eksplan yang bertunas

Jumlah eksplan bertunas untuk setiap perlakuan dihitung pada akhir perlakuan yaitu setelah tanaman berumur delapan minggu setelah tanam pada medium MS.

Persentase eksplan yang menghasilkan tunas baru

$$= \frac{\text{Jumlah eksplan yang memiliki tunas baru}}{\text{Jumlah ulangan}}$$

Hari pertama munculnya tunas baru

Hari pertama munculnya tunas diamati mulai dari 0 hari (waktu ditanam) sampai hari munculnya tunas baru dan diamati setiap hari selama delapan minggu.

Rata-rata jumlah tunas dan Rata-rata panjang tunas maksimal

Pengamatan rata-rata jumlah dan panjang tunas yang baru tumbuh untuk setiap perlakuan dilakukan pada akhir percobaan setelah minggu ke delapan dengan cara eksplan dikeluarkan dari medium dan dihitung jumlah dan panjang tunas yang baru tumbuh untuk setiap perlakuan.

Analisa data

Data dianalisa secara statistik menggunakan sidik ragam terhadap rata-rata jumlah dan panjang tunas, persentase eksplan yang hidup, persentase eksplan yang membentuk tunas dan hari pertama munculnya tunas dianalisa secara deskriptif.

Hasil dan Pembahasan

Persentase Eksplan yang Hidup dan Menghasilkan Tunas Baru

Berdasarkan hasil pengamatan, persentase eksplan *C. zedoaria* yang hidup dan menghasilkan tunas baru pada medium MS dengan penambahan berbagai konsentrasi BAP dan sukrosa yang dihitung pada minggu kedelapan setelah masa tanam yang ditampilkan pada Tabel 1.

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa *C. zedoaria* pada setiap perlakuan memiliki persentase hidup 100% pada setiap perlakuan termasuk kontrol. Hal ini

menunjukkan bahwa medium MS yang digunakan telah dianggap menyediakan nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan eksplan *C. zedoaria* yang termasuk kelompok herbaceous dengan indikasi memiliki bagian yang berklorofil dan segar. Menurut Dixon dan Gonzales (1994) medium MS adalah media yang paling umum digunakan dalam kultur jaringan terutama untuk tanaman herbaceous. Pada penelitian tanaman herbaceous lainnya yaitu *Boesenbergia pulcherrima* (Zingiberaceae) yang dilakukan Anish, Dan dan Bejoy (2008) yang juga menggunakan medium MS dengan kombinasi kinetin dan BAP dapat menghasilkan 80% eksplan yang bertahan hidup. Hal yang sama juga diperoleh dari hasil penelitian Bahera, Pani dan Sahoo (2010) menggunakan medium MS dengan kombinasi BAP dan NAA yang memiliki persentase hidup eksplan 50% terhadap pertumbuhan *C. longa* (Zingiberaceae).

Tabel 1. Persentase eksplan *C. zedoaria* yang hidup dan bertunas pada medium MS dengan penambahan berbagai konsentrasi BAP dan sukrosa

No	Perlakuan	Persentase Eksplan yang Hidup (%)	Persentase Eksplan yang memiliki tunas baru (%)	Karakteristik Tunas
1.	MS + sukrosa 3% (Kontrol)	100	33	Tunas berwarna hijau dan pertumbuhan baik
2.	MS + sukrosa 3% + BAP 1.5 mg/L	100	66	Tunas berwarna hijau dan pertumbuhan baik
3.	MS + sukrosa 3% + BAP 3 mg/L	100	66	Tunas berwarna hijau dan pertumbuhan baik
4.	MS + sukrosa 3% + BAP 4.5 mg/L	100	66	Tunas berwarna hijau dan pertumbuhan baik
5.	MS + sukrosa 5%	100	66	Tunas berwarna hijau dan pertumbuhan baik
6.	MS + sukrosa 5% + BAP 1.5 mg/L	100	100	Tunas berwarna hijau dan pertumbuhan baik
7.	MS + sukrosa 5% + BAP 3 mg/L	100	66	Tunas berwarna hijau dan pertumbuhan baik
8.	MS + sukrosa 5% + BAP 4.5 mg/L	100	100	Tunas berwarna kuning dan pertumbuhan tidak baik

Berdasarkan Tabel 1 juga dapat dilihat bahwa konsentrasi sukrosa dan BAP berpengaruh terhadap pertumbuhan tunas dari eksplan *C. zedoaria*. Meskipun persentase hidup eksplan 100% namun tidak semua eksplan mampu untuk membentuk tunas karena respon yang

terjadi berbeda-beda seperti penyerapan hormon BAP pada setiap perlakuan sehingga persentase muncul tunas juga berbeda. Pada pengamatan jumlah eksplan yang membentuk tunas, terlihat bahwa eksplan *C. zedoaria* yang ditanam pada media kontrol menghasilkan jumlah tunas

rendah yaitu 33% hal ini diduga karena kandungan zat pengatur tumbuh BAP yang ada didalam tumbuhan saja tidak mencukupi untuk merangsang terbentuknya tunas dan apabila ditambahkan zat pengatur tumbuh eksogen berupa BAP terjadi peningkatan eksplan yang membentuk tunas menjadi dua kali lebih banyak dibandingkan kontrol. Peningkatan sukrosa menjadi 5% juga terjadi peningkatan persentase eksplan yang membentuk tunas menjadi dua kali lebih banyak dibandingkan kontrol. Jumlah peningkatan sukrosa 5% dan BAP 1.5 mg/L serta 4.5 mg/L maka eksplan yang membentuk tunas menjadi lebih baik yaitu tiga kali lebih banyak dibandingkan dengan kontrol.

Menurut Wattimena (1988), bahwa salah satu faktor yang menentukan keberhasilan dalam menginduksi tunas

adalah jenis dan konsentrasi zat pengatur tumbuh yang digunakan. Pertumbuhan dan morfogenesis secara *in vitro* sangat tergantung pada interaksi dan keseimbangan antara zat pengatur tumbuh yang ditambahkan dengan zat pengatur tumbuh yang dihasilkan secara BAP yang ada didalam tumbuhan. Keseimbangan zat pengatur tumbuh BAP yang ada didalam tumbuhan menunjang pertumbuhan eksplan. Selanjutnya bila pertumbuhan eksplan baik dapat meningkatkan daya tahan eksplan.

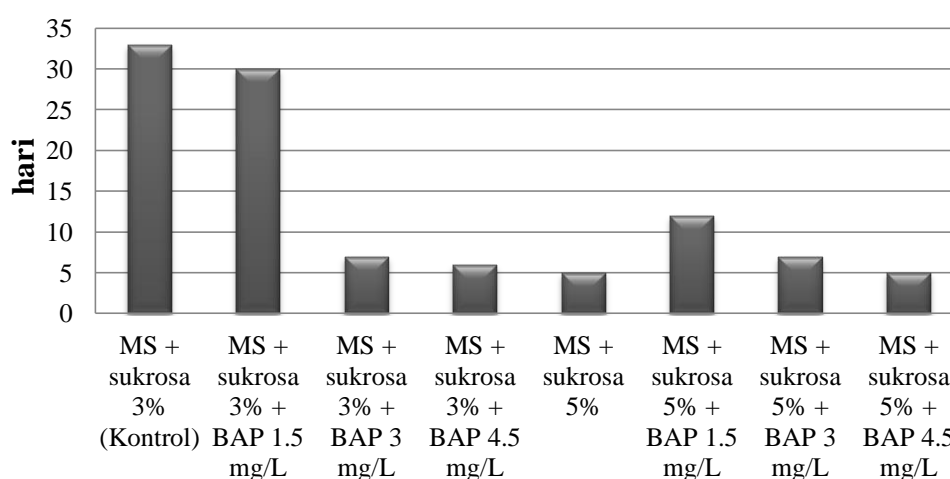
Hari Pertama Munculnya Tunas Baru

Hari pertama munculnya tunas *C. zedoaria* pada medium MS dengan penambahan beberapa konsentrasi BAP dan sukrosa ditampilkan pada Tabel 2. dibawah ini.

Tabel 2. Hari munculnya tunas eksplan *C. zedoaria* pada medium MS dengan penambahan berbagai konsentrasi BAP dan sukrosa.

No	Perlakuan	Hari Munculnya Tunas (hst*)
1.	MS + sukrosa 3% (Kontrol)	33
2.	MS + sukrosa 3% + BAP 1.5 mg/L	30
3.	MS + sukrosa 3% + BAP 3 mg/L	7
4.	MS + sukrosa 3% + BAP 4.5 mg/L	6
5.	MS + sukrosa 5%	5
6.	MS + sukrosa 5% + BAP 1.5 mg/L	12
7.	MS + sukrosa 5% + BAP 3 mg/L	7
8.	MS + sukrosa 5% + BAP 4.5 mg/L	5

Keterangan: *) hari setelah tanam



Gambar 1. Grafik hari pertama munculnya tunas baru *C. zedoaria* dengan penambahan berbagai konsentrasi BAP dan sukrosa

Tabel 3. Rata-rata jumlah dan panjang tunas eksplan *C. zedoaria* pada medium MS dengan penambahan berbagai konsentrasi BAP dan sukrosa.

No	Perlakuan	Rata-rata jumlah tunas (buah)	Rata-rata panjang tunas (cm)	
1.	MS + sukrosa 3% (Kontrol)	0.33 a	0.66 a	
2.	MS + sukrosa 3% + BAP 1.5 mg/L	0.66 a	2 kali lebih banyak dari control 0.73 a	1 kali lebih panjang dari kontrol
3.	MS + sukrosa 3% + BAP 3 mg/L	1.00 a	3 kali lebih banyak dari control 1.50 a	3 kali lebih panjang dari kontrol
4.	MS + sukrosa 3% + BAP 4.5 mg/L	2.33 a	7 kali lebih banyak dari control 2.03 a	3 kali lebih panjang dari kontrol
5.	MS + sukrosa 5%	1.00 a	7 kali lebih banyak dari control 1.26 a	2 kali lebih panjang dari kontrol
6.	MS + sukrosa 5% + BAP 1.5 mg/L	2.66 a	8 kali lebih banyak dari control 3.00 a	6 kali lebih panjang dari kontrol
7.	MS + sukrosa 5% + BAP 3 mg/L	2.00 a	6 kali lebih banyak dari control 2.50 a	4 kali lebih panjang dari kontrol
8.	MS + sukrosa 5% + BAP 4.5 mg/L	1.33 a	4 kali lebih banyak dari control 0.96 a	2 kali lebih panjang dari kontrol

Keterangan: setiap kolom yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada taraf uji DNMR 5%

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa hari pertama munculnya tunas *C. zedoaria* pada masing-masing perlakuan dengan penambahan sukrosa 3% dan 5% apabila dikombinasikan dengan semakin meningkat konsentrasi BAP yang diberikan maka semakin cepat tunas yang muncul yaitu dari 5 hari setelah tanam sampai dengan 33 hari setelah tanam atau dapat mencapai enam kali lebih cepat dibandingkan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa BAP sangat berperan dalam pembentukan tunas *C. zedoaria*. Penelitian ini juga memperlihatkan penggunaan sukrosa 5% tanpa BAP sudah mampu mempercepat pertumbuhan tunas *C. zedoaria* enam kali lebih cepat dibandingkan dengan kontrol (Gambar 1). Menurut George dan Sherrington (1984) hal ini dikarenakan sukrosa merupakan sumber karbon yang penting sebagai penyusun sel dan dengan adanya sukrosa yang cukup maka pembelahan sel, pembesaran sel dan diferensiasi sel dapat berlangsung dengan baik. Pada penelitian Bahera dkk (2010) tentang *C. longa* (Zingiberaceae) kisaran pertama munculnya tunas yaitu 12-16 hari setelah tanam (2-3 kali lebih cepat dibandingkan kontrol pada penelitian ini). Anish dkk (2008) juga telah melakukan penelitian *Boesenbergia pulcherrima* (Zingiberaceae) dengan medium MS

dengan kombinasi kinetin dan BAP dengan kisaran pertama munculnya tunas yaitu 6 – 7 minggu (1-2 kali lebih lama dibandingkan kontrol pada penelitian ini).

Pada Tabel 2 terlihat bahwa dengan pemberian konsentrasi BAP yang tinggi (4.5 mg/L) dapat mempercepat pertumbuhan *C. zedoaria* enam kali lebih cepat dibandingkan dengan kontrol apabila sukrosa yang diberikan 5%. George dan Sherrington (1984), menyatakan bahwa sitokinin yang ditambahkan ke dalam medium dapat merangsang pertumbuhan poliferasi tunas. Kandungan hormon endogen berbeda pada tiap jenis jaringan yang merupakan faktor pembatas untuk organogenesis.

Rata-Rata Jumlah dan Panjang Tunas

Hasil pengamatan terhadap jumlah dan panjang tunas pada pertumbuhan *C. zedoaria* pada medium MS dengan penambahan berbagai konsentrasi BAP dan sukrosa dapat dilihat pada Tabel 3.

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa konsentrasi sukrosa dan BAP yang ditambahkan pada medium menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap jumlah dan panjang tunas dari eksplan *C. zedoaria* setelah dilakukan uji statistik. Hal ini diduga karena respon dan kemampuan dari masing-masing eksplan berbeda

terhadap perlakuan yang diberikan tergantung kandungan zat pengatur tumbuh endogen yang terdapat dalam eksplan tersebut. Diperkirakan bahwa kandungan zat pengatur tumbuh endogen saja tidak mencukupi untuk merangsang terbentuknya tunas dan apabila ditambahkan zat pengatur eksogen berupa BAP masih tidak mampu menginduksi tunas *C. zedoaria*.

Akan tetapi, pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa peningkatan jumlah dan panjang tunas apabila dibandingkan dengan kontrol didapatkan hasil bahwa rata-rata jumlah tunas terbaik adalah pada perlakuan MS + sukrosa 5% + BAP 1.5 mg/L yaitu delapan kali lebih banyak dibandingkan dengan kontrol. Hal ini diduga karena BAP yang diberikan sudah mampu menunjang pertumbuhan tunas *C. zedoaria*. Penambahan sitokinin BAP ke dalam media kultur dapat menstimulasi sintesis protein di dalam jaringan tanaman, sehingga mampu mendorong organogenesis kultur tunas *in vitro* (Salisbury & Ross, 1995). Sedangkan rata-rata panjang tunas yang terbaik adalah pada perlakuan MS + sukrosa 5% + BAP 1.5 mg/L yaitu enam kali lebih panjang dibandingkan dengan kontrol. Hal ini juga disebabkan oleh BAP tidak berfungsi untuk memacu pertambahan panjang tunas atau elongasi tunas tetapi lebih berperan untuk mengatur pembelahan sel dengan merangsang pembentukan tunas dan memacu pertumbuhan tunas lateral sehingga akan menghambat terjadinya dormansi apikal dan pemanjangan sel dari tanaman sehingga tunas yang dihasilkan memiliki panjang yang hampir sama.

Bhojwani dan Razdan (1983) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi sitokinin maka jumlah tunas yang tumbuh semakin banyak tetapi pertumbuhan masing-masing tunas terhambat. Pertumbuhan dan perkembangan eksplan yang dikultur secara *in vitro* akan meningkat seiring bertambahnya konsentrasi sukrosa sampai tercapainya kondisi yang optimum dan kemudian akan menurun pada konsentrasi yang tinggi (Pierik, 1987).

Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan terhadap pertumbuhan kunyit putih (*C. zedoaria* Roscoe) pada media MS dengan penambahan beberapa konsentrasi BAP dan sukrosa secara *in vitro* dapat disimpulkan bahwa semua perlakuan BAP dan sukrosa mampu mempercepat pertumbuhan *C. zedoaria* mencapai enam kali lebih cepat dibandingkan kontrol dan jumlah pembentukan tunas tiga kali lebih banyak dibandingkan kontrol, namun tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah dan panjang tunas.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Dr. Nurainas, Solfiyeni, MP. dan Dr. Tesri Maideliza yang telah memberikan saran untuk sempurnanya artikel ilmiah ini.

Daftar Pustaka

- Abidin, Z. 1985. *Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Angkasa. Bandung.
- Anish, N. P., M. Dan dan M. Bejoy. 2008. Conservation Using *In Vitro* Progenies of the Threatened Ginger-*Boesenbergia pulcherima* (Wall.) Kuntze. *International Journal of Botany*. 4 (1): 93 – 98.
- Bahera, K. K., D. Pani dan S. Sahoo. 2010. Effect of Plant Growth Regulator on *In Vitro* Multiplication of Tumeric (*Curcuma longa* L. cv. Rangga). *International Journal of Biological Technology*. 1 (1): 16 – 23.
- Bhojwani, S.S. dan M.K. Rajdan. 1983. *Plant Tissue Culture, Theory and Practise*. Elsevier Scientific Pub Amsterdam.
- Collin, H. A. dan S. Edward. 1998. *Plant Cell Culture*. BIOS Scientific Publisher. United Kingdom.
- Dixon, R. A and R. A Gonzales. 1985. *Plant Cell Culture A Practical Approach Second Edotion*. Oxford University Press. New York.

- _____. 1995. *Teknik Kultur In Vitro Dalam Hortikultura*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- George, E. F. and P.D. Sherington. 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture*. Exegetics Ltd. England.
- Hendaryono, D. P. S. dan A. Wijayani. 1994. *Teknik Kultur Jaringan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Pierik, R. L. M. 1987. *In Vitro Culture of Higher Plants*. Martinus Nijhoff Publisher. Dodrecht.
- Santoso, U. dan F. Nursandi. 2003. *Kultur Jaringan Tanaman*. UMM Pres. Malang.
- Syukur, C. 2004. *Temu Putih Tanaman Obat Anti Kanker*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Syukur, C. dan Hernani. 2001. *Budidaya Tanaman Obat Komersial*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Yusnita. 2003. *Kultur jaringan Cara Memperbanyak secara Efisien*. Agromedia Pustaka. Jakarta.