

INDUKSI AKAR RAMBUT *Uncaria gambir* Roxb  
DENGAN PLASMID RI *Agrobacterium rhizogenes* GALUR A4 PADA  
BEBERAPA MEDIUM TUMBUH UNTUK PRODUKSI KATEKIN  
SECARA *In Vitro*

SKRIPSI SARJANA KIMIA

Oleh

**RAHEL PERMATA SARI BARUS**  
**02 132 069**



JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2006

## ABSTRAK

### INDUKSI AKAR RAMBUT *Uncaria gambir* Roxb DENGAN PLASMID Ri *Agrobacterium rhizogenes* GALUR A4 PADA BEBERAPA MEDIUM TUMBUH UNTUK PRODUKSI KATEKIN SECARA *In Vitro*

Oleh

Rahel Permata Sari Barus

Sarjana Sains (S.Si) dalam bidang Kimia  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas  
Dibimbing oleh Prof. Dr. Abdi Dharmo dan Dr. Zozy Aneloi Noli, MP

*Uncaria gambir* Roxb (Rubiaceae) dikenal sebagai tanaman penghasil bahan aktif katekin yang banyak digunakan pada industri tekstil, pewarnaan cat, bahan penyamak kulit, industri farmasi dan lain-lain. Teknik kultur akar rambut dengan transformasi plasmid Ri *Agrobacterium rhizogenes* galur A4 telah dilakukan terhadap tanaman ini untuk mendapatkan medium terbaik bagi pertumbuhan akar rambutnya dan mengetahui kandungan katekin pada tanaman *U. gambir* hasil transformasi. Penelitian ini menggunakan metoda Spektrofotometri dan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 8 ulangan. Berdasarkan analisa statistik, dari 3 medium dasar yang diuji yaitu MS (Murashige-Skoog), B5 (Gamborg) dan WPM (Woody Plant Medium) diperoleh bahwa medium B5 merupakan medium terbaik untuk pembentukan akar rambut *U. gambir*, dengan waktu inisiasi tercepatnya adalah 11 hari sesudah inokulasi, tidak berbeda nyata dengan WPM tetapi berbeda nyata dengan MS. Pengukuran kandungan katekin yang dilakukan terhadap tanaman *U. gambir* hasil transformasi *A. rhizogenes* dengan metoda spektrofotometri pada panjang gelombang 280 nm adalah sebesar 0,6 %.

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) merupakan tanaman dari keluarga Rubiaceae, sejenis perdu yang banyak ditemukan di Indonesia, Semenanjung Malaka dan dataran Cina. Daerah penghasil gambir terbesar di Indonesia adalah Sumatera Barat, dan dikenal tiga tipe gambir unggulan, yaitu Cubadak, Riau dan Udang yang masing-masingnya dapat dibedakan secara visual.

Tumbuhan gambir mempunyai prospek yang cukup besar untuk dikembangkan, karena sejak dahulu gambir telah banyak dimanfaatkan dalam dunia industri dan kesehatan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa bagian tanaman gambir yang mempunyai nilai ekonomis adalah getahnya karena mengandung zat penyamak (catekin). Getah gambir mengandung cateku looizum (1,5 %), catekin (57%), zat-zat organik lain (29%), abu (2,6%) dan air (18,5%). (Zamarel dan Hadad, EA, 1991). Seluruh zat tersebut digunakan untuk ramuan makan sirih, obat-obatan, penyamak kulit, pewarna tekstil, campuran cat, kosmetika dan pembuatan bir (Risfaheri dkk, 1991 dalam Idris dan Adria, 1997).

Sejak tahun 1990, pengelolaan gambir baik teknik budidaya maupun pengolahan hasil masih dilakukan dengan metoda yang konvensional, disamping penggunaan varietas asalan, pemupukan dan cara panen yang masih tradisional menyebabkan kualitas gambir yang dihasilkan rendah. Perbanyaktanaman gambir dimasyarakat dilakukan secara generatif yaitu dengan menyemai biji dari pohon induk pada bak semai yang berisi campuran tanah, pasir dan pupuk kandang, setelah 3-7 buah dipelihara selanjutnya baru dipindah ke lapangan. Namun kondisi alam seperti faktor tempat tumbuh, cuaca dan hama penyakit maupun faktor teknologi menjadi kendala utama dalam menumbuhkembangkan tanaman gambir, sehingga suatu metoda yang lebih stabil dalam produksi catekin dari gambir sangat dibutuhkan. Hasil penelitian Saito dkk (2001) terhadap tanaman *Ophiorrhiza* memperlihatkan bahwa metabolit sekunder yang dihasilkan dari kultur akar rambut *Ophiorrhiza pumila* cukup memuaskan. Hal ini menjadi

salah satu dasar untuk mengembangkan penelitian tentang akar rambut dari *Uncaria gambir* yang tersebar di Sumatera Barat.

Penelitian kultur jaringan untuk produksi metabolit sekunder terus berkembang. Hal ini karena produksi metabolit sekunder melalui kultur jaringan dianggap sebagai pilihan yang memberikan harapan dibandingkan produksi tanaman utuh. Kultur jaringan tanaman merupakan teknik menumbuhkembangkan bagian tanaman baik berupa sel, jaringan atau organ dalam kondisi aseptik secara *in vitro*. Teknik ini dicirikan oleh kondisi kultur yang aseptik, penggunaan media kultur buatan dengan kandungan nutrisi lengkap dan zat pengatur tumbuh (ZPT) (Yusnita, 2003).

Kultur akar rambut hasil transformasi dengan *Agrobacterium rhizogenes* merupakan salah satu metoda untuk produksi metabolit sekunder yang telah dilaporkan mempunyai banyak keuntungan dibandingkan dengan kultur sel dan suspensi diantaranya produksi metabolit sekunder lebih tinggi pada akar rambut dibandingkan dengan akar dari tanaman normal (Chaudhuri dkk, 2004), pembentukan produk metabolit stabil sepanjang periode kultur (Doran dan Sukmadjaja, 2001) dan dapat tumbuh pada medium tanpa zat pengatur tumbuh (Bais dkk, 2001). Akar hasil transformasi juga dilaporkan mempunyai ciri genotip dan fenotip yang stabil seperti tanaman asalnya, tidak seperti pada kultur sel atau suspensi, sehingga permasalahan seperti adanya variasi genetik yang menyebabkan menurunnya produksi dapat dihindari. Pada beberapa tanaman, produksi metabolit sekunder dilaporkan lebih tinggi pada akar rambut dibandingkan dengan akar dari tanaman normal atau yang diproduksi dari tanaman asalnya (Ermayanti, 1999).

*Agrobacterium rhizogenes* merupakan bakteri tanah yang secara alami menyebabkan penyakit berupa terbentuknya akar rambut pada berbagai tanaman dikotil. Adanya plasmid Ri (root inducing plasmid) di dalam sel *A. rhizogenes* mengakibatkan terjadinya transformasi dengan masuknya bagian T-DNA sel bakteri ke dalam DNA sel tanaman dan menyebabkan terbentuknya akar rambut pada bagian tanaman yang diinfeksi. Hasil transformasi yang berupa akar rambut dapat ditumbuhkan secara *in vitro* dan dapat dipertahankan mempunyai sifat seperti tanamannya, walaupun sudah terbebas dari bakteri (Ermayanti, 2000).

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai induksi akar rambut *Uncaria gambir* Roxb dengan plasmid Ri *Agrobacterium rhizogenes* galur A4 pada beberapa jenis medium untuk produksi katekin secara *in vitro* yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. *Agrobacterium rhizogenes* galur A4 dapat menginduksi akar rambut *Uncaria gambir*.
2. Dari ketiga medium yang diujikan yaitu B5, MS dan WPM, didapatkan bahwa medium B5 merupakan medium terbaik dalam menginduksi akar rambut *Uncaria gambir*.
3. Persentase pembentukan akar rambut *Uncaria gambir* yang ditransformasi dengan *A. rhizogenes* galur A4 pada medium B5 sebesar 75 %.
4. Kandungan katekin pada tanaman *U. gambir* hasil transformasi plasmid Ri *A. rhizogenes* A4 adalah 0,6 %.

#### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan agar selanjutnya dilakukan penelitian lebih lanjut untuk peningkatan produksi katekin pada *Uncaria gambir* hasil transformasi *A. rhizogenes* secara *in vitro* disamping perlunya menganalisis DNA pada akar rambut *U. gambir* hasil transformasi melalui teknik Polymerase Chain Reaction (PCR).

## DAFTAR PUSTAKA

- Bais, Harst P., R. Venkatesh, A. Chandrashekhar and G. Ra Vishankar.2001. *Agrobacterium rhizogenes* Mediated Transformation of Witloof Chicory *In vitro* Shoot Regeneration and Inducing of Flowering. *Research Communications.* **80:** 83.
- Baron, C. and P. C. Zambryski. 1995. Notes from The Underground. High lights from Plant-microbe Interaction. *Tibtech* **13:** 356-361.
- Bevan and Chilton. 2003. *Interaction of Plants with Agrobacteria and Rhizogenes.* <http://www.uky.edu>. 23 Agustus 2003.
- Chaudhuri K. N., B. Ghosh and S. Jha. 2004. The Root: Potential New Source of Component Cell For High Frequency regenerationin *Tylophora indica*. *Plant Cell Reports* **22** (10): 731-740.
- Darmayanti, A. 1996. Respon hipokotil melon (*Cucumis melo* L.) pada beberapa medium daear dengan penambahan Benzil Adenin (BA). Skripsi Sarjana Biologi. Universitas Andalas. Padang.
- Dhakulkar, S., S. Bhargava., T.R. Ganapathi and V.A. Bapat. 2004. Induction of hairy root in *Gmelina arborea* Roxb using *Agrobacterium rhizogenes*. <http://www.PharmaBioTec.Triesic 2004, 26-28 April-AREA Science Park-Trieste.htm>
- Daswir, Rishaferi dan Yuliani.2003. Pengelolaan Gatah Gambir. Kumpulan Hasil Penelitian Kayu Manis dan Gambir. Percobaan Laing Solok. Balai Pasca Panen dan Balitro.
- De Jesus, L. 2003. Transformed roots of *Artemisia annua* L. [http://www.Wpi.Edu/Pubs/ETD/Available/etd-0424103-15547/unrestricted/de\\_jesus.pdf](http://www.Wpi.Edu/Pubs/ETD/Available/etd-0424103-15547/unrestricted/de_jesus.pdf).
- Doran, P. M. dan D. Sukmadjaja. 2001. Kinetik dan Karakteristik Pertumbuhan Kultur Akar Berambut Dari Beberapa Genotipe *Arabidopsis Thaliana*. *Bioteknologi Pertanian* **6:** 67-73.
- Edwards, R and J. A. Gatehouse. 1999. *Secondary Metabolism in Plant Biochemistry and Molecular Biology*. Second Edition. Edited by Lea PJ and RC Leegood. John Wiley and Son, England. P. 193-218.
- Ercan, G. A., M. Taskin , K. Turgut and S. Yuce. 1999. *Agrobacterium rhizogenes*-Mediated Hairy root Formation in Some *Rubia tinctorum* L. Populations Grown in Turkey. *Research Article* **23:** 373-377.
- Ermayanti, T.M., Sari, I., Suregar, E.M.R dan Sudrajat, D. 2000. Transformasi mimba (*Azadirachta indica A. Juss.*) dengan *Agrobacterium rhizogenes* Galur ATCC-15834.
- Febriana, Ria. 2004. Pengaruh Suhu Alat Pengering terhadap Kemampuan Penurunan Kadar Air Awal Gambir Cetakan Super serta Mutu Gambir yang Dihasilkan. *Skripsi Sarjana Teknologi Pertanian*. Universitas Andalas. Padang.