

**INDUKSI AKAR RAMBUT TANAMAN *Theobroma cacao* VARIETAS  
HIBRID DENGAN *Agrobacterium rhizogenes* GALUR LBA 9457 PADA  
BEBERAPA MEDIUM SEBAGAI UPAYA UNTUK PRODUKSI  
SENYAWA KATEKIN SECARA *In Vitro***

Oleh :

**SILVIA YOLANDA**

No. BP 04 132 004

Skripsi ini diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains  
Pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Andalas



**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA & ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2009**

ABSTRAK  
INDUKSI AKAR RAMBUT TANAMAN *Theobroma cacao*  
VARIETAS HIBRID DENGAN *Agrobacterium rhizogenes* PADA  
BEBERAPA MEDIUM SEBAGAI UPAYA UNTUK PRODUKSI  
SENYAWA KATEKIN SECARA *In Vitro*

Oleh  
Silvia Yolanda (04132004)

Sarjana Sains (SSi) dalam bidang Kimia Fakultas MIPA Universitas Andalas  
Dibimbing oleh Prof. Dr. Sumaryati Syukur, MSc dan Dr. Zozy Aneloi Noli, MP

Penelitian mengenai induksi akar rambut tanaman *Theobroma cacao* varietas hibrid dengan *Agrobacterium rhizogenes* pada beberapa medium telah dilakukan sebagai upaya untuk produksi senyawa katekin secara *in vitro*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh medium tumbuh yang optimum untuk menginduksi akar rambut pada kakao varietas hibrid hasil transformasi T-DNA plasmid Ri *A. rhizogenes*. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metoda Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 9 ulangan dan pengujian persentase katekin pada sampel dengan menggunakan metoda Spektrofotometri pada panjang gelombang 725 nm. Dari penelitian ini didapatkan bahwa respon pembentukan akar rambut terbaik pada tanaman *T. cacao* varietas hibrid hasil transformasi *A. rhizogenes* terdapat pada medium B5. Persentase kandungan katekin tertinggi pada *T. cacao* varietas hibrid hasil transformasi *A. rhizogenes* juga diperoleh oleh medium B5 sebesar 1,5655%, yang kemudian diikuti oleh medium MS  $\frac{1}{2}$  hara makro sebesar 1,4852% dan medium MS sebesar 1,1245%.

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* Linn) merupakan tumbuhan yang berasal dari Amerika Selatan. Tanaman ini merupakan komoditi yang sangat penting bagi Asia Tenggara, Afrika Barat dan Amerika Selatan. Kakao merupakan tanaman perkebunan yang tumbuh di daerah hutan tropis, dengan curah hujan tinggi, suhu sepanjang tahun relatif sama, serta kelembaban tinggi dan relatif tetap. Indonesia merupakan penghasil Kakao nomor dua di Asia Tenggara, Sumatera Barat merupakan salah satu daerah penghasil kakao dengan luas lahan perkebunan mencapai 21.139 hektar. Pada tahun 2010 diharapkan Sumatera Barat menjadi sentra kakao Sumatera Bagian Tengah dengan luas lahan perkebunan 108.000 hektar.<sup>1</sup>

Buah kakao terdiri dari empat bagian yaitu kulit buah 73,73%, plasenta 2,0%, pulp dan biji 24,2%.<sup>2</sup> Biji kakao mempunyai kandungan fenolik yang tinggi sekitar 12-18% (berat kering) dalam bijinya yang belum difermentasi. Lebih kurang 60 % dari total fenolik dalam biji kakao mentah merupakan monomer flavanol (epikatekin dan katekin) dan oligomer proisianidin.<sup>3</sup> Senyawa fenolik mempunyai kemampuan sebagai senyawa antioksidan. Senyawa antioksidan didefinisikan sebagai senyawa yang dapat menunda, memperlambat dan mencegah proses oksidasi, pencegah oksigen bergabung dengan zat lain untuk menimbulkan kerusakan pada sel-sel tubuh.<sup>4</sup> Sampai saat ini, produksi katekin masih berasal dari tanaman asli di lapangan, kondisi alam seperti faktor cuaca dan hama penyakit menyebabkan produksi menjadi

tidak optimal, Untuk itu dibutuhkan suatu metode yang menguntungkan dalam penyediaan senyawa ini

Pemanfaatan bioteknologi seperti teknik kultur jaringan untuk produksi metabolit sekunder terus berkembang. Hal ini karena produksi metabolit sekunder melalui teknik 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 didasari oleh sifat totipotensi sel tanaman dan dicirikan oleh kondisi kultur yang aseptik, penggunaan media kultur buatan dengan kandungan nutrisi lengkap dan zat pengatur tumbuh (ZPT).<sup>5</sup>

Salah satu bentuk dari teknik kultur jaringan untuk produksi metabolit sekunder adalah teknik kultur akar rambut. Kultur akar rambut adalah akar yang diperoleh dari transformasi genetik tanaman dengan menggunakan *Agrobacterium rhizogenes*.<sup>6</sup> Kultur akar rambut memiliki banyak keuntungan antara lain; perkembangan pertumbuhan akar (hairy root) yang sangat cepat dibandingkan akar normal,<sup>7</sup> memiliki ciri genetik yang stabil, dapat memanipulasi genetik tanaman untuk produksi metabolit tertentu serta mampu mengekspresikan pembentukan produk metabolit secara stabil sepanjang periode kultur.<sup>6</sup> Pada beberapa tanaman, produksi metabolit sekunder dilaporkan lebih tinggi pada akar rambut dibandingkan dengan akar dari tanaman normal atau yang diproduksi dari tanaman asalnya.<sup>8</sup>

Keberhasilan dan efisiensi transformasi melalui *Agrobacterium* dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain adalah kondisi kultur jaringan dan kondisi ko-kultivasi, kesesuaian galur bakteri dengan tanaman, komposisi medium yang digunakan dan pemilihan jaringan sebagai materi awal.<sup>6</sup> Dramayanti (2006) mampu menginduksi akar rambut *Ophiorriza communis* pada medium Murashige dan Skoog (MS) dengan *A. rhizogenes* galur LBA 9457 bebas hormon. Ikenaga *et.al.*(1995) memperoleh pertumbuhan akar rambut *Solanum aculeatissimum* lebih baik pada medium B5. Penelitian yang dilakukan oleh Yonemitsu *et.al* (1990) menyeleksi beberapa medium tumbuh untuk menginduksi akar rambut *Lobelia inflata* L. memperlihatkan bahwa pemakaian medium MS, MS ½ hara makro dan B5 memberikan akar rambut yang banyak dibandingkan dengan penggunaan medium NN.

Penelitian tentang *T.cacao* berkaitan dengan produksi metabolit sekunder masih belum dilakukan. Oleh karena itu dirasa perlu memberikan informasi mengenai kultur akar rambut tanaman ini. Penelitian ini merupakan tahap awal dari serangkaian penelitian untuk menghasilkan teknologi kultur akar rambut pada biji *T.cacao*, khususnya penggunaan *A. rhizogenes* untuk mendapatkan *T. cacao* terbaik pada transformasi dalam upaya produksi metabolit sekunder.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang induksi akar rambut tanaman *T. cacao* varietas hibrid dengan *A. rhizogenes* galur LBA 9457 beberapa variasi medium sebagai upaya produksi senyawa katekin secara *in-vitro* yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Respon terbaik pembentukan akar rambut tanaman *T. cacao* varietas hibrid hasil transformasi *A. rhizogenes* dengan Galur LBA 9457 diperoleh pada medium B5.
2. Kandungan katekin tertinggi pada *Theobroma cacao* hasil transformasi *A. rhizogenes* untuk pada varietas hibrid diperoleh pada medium B5 sebesar 1,5655%, yang kemudian diikuti oleh medium MS ½ hara makro sebesar 1,4852% dan medium MS sebesar 1,1245%.

#### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan dalam penelitian maka disarankan :

1. Melakukan analisa kesesuaian susunan DNA pada *T. cacao* hasil Transformasi bakteri *A. rhizogenes* pada Galur LBA 9457 dengan susunan DNA Plasmid Ri pada bakteri dengan menggunakan Metoda PCR (Polymerase Chain Reaction).

## DAFTAR PUSTAKA

1. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. 2004. Panduan lengkap Budi Daya Kakao. Agromedia Pustaka
2. W. Smanda. 2008 .Klasifikasi Tanaman Kakao dan Anatomi Buah Kakao. Barten.
3. Osman, H. Nasarudin, R. Lee, S.L. 2004 . Extracts of cocoa (*Theobroma cacao L*) Leaves and Their Antioxidant Potential. Food Chemistry, 86, 41-46.
4. A. Othman, A. Ismail, N.A. Ghani, & I. Adenan. 2004. Antioxidant Capacity and Phenolic Content of Cocoa Beans. Food Chemistry, 100, 1523-1530.
5. A. Siagian. 2000. *Bahan Tambahan Makanan*, Universitas Sumatera Utara.
6. Giri, A., S.T. Ravindra., V. Dhingra dan M.L. Narasu. 2001. Influence of Different Strains of *Agrobacterium rhizogenes* on Induction of Hairy Roots and Artemisinin Production in *Artemisia annua*. Current Science. 81 (4) : 378-382.
7. Nilson, O dan O. Olsson, 1997. Getting to the Root. The Role of the *Agrobacterium rhizogenes* rol Genes In the Formation of Hairy Roots. Physiol Plant. 100 : 463-43.
8. Chaudhuri, K.N., B. Ghosh dan S. Jha. 2004. The Root : Potential New Source of Component Cells for High-Frequency Regeneration in *Tylophora indica*. Plant Cell Report. 22 (10) : 731-740
9. Lukito, A.M. 2002. Panduan Lengkap Budi Daya Kakao Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. PT. Agromedia Pustaka.
10. L. Porter. 2006. *Benefits of Cocoa Polyphenols*. American Cocoa Research Institute.
11. L. Roy, & S. Lundy. 2005 .*Cocoa Polyphenols*. Pennington Biomedical Research Center.
12. Wetter, R.L dan F. Constabel. 1991. Metode Kultur Jaringan Tanaman. Diterjemahkan Mathilda B.W. dari Plant Tissue Culture Methods. Edisi II. Institut Teknologi Bandung (ITB). Bandung.