

**INDUKSI AKAR RAMBUT BEBERAPA VARIETAS TANAMAN KAKAO  
(*Theobroma cacao*) DENGAN *Agrobacterium rhizogenes* DALAM UPAYA  
PRODUKSI SENYAWA KATEKIN SECARA *In Vitro***

**SKRIPSI SARJANA KIMIA**

Oleh :

**FAJRUL KHAIRATI**  
04 132 048



**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2008**

## ABSTRAK

### INDUKSI AKAR RAMBUT BEBERAPA VARIETAS TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao*) DENGAN *Agrobacterium rhizogenes* DALAM UPAYA PRODUKSI SENYAWA KATEKIN SECARA *In Vitro*

Oleh

**Fajrul Khairati**

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 beberapa varietas tanaman kakao (*Theobroma cacao*) dengan *Agrobacterium rhizogenes* dalam upaya produksi senyawa katekin secara *in vitro* telah dilakukan di Laboratorium Biokimia, Jurusan Kimia dan Laboratorium Fisiologi Tumbuhan dan Kultur Jaringan, Jurusan Biologi, Universitas Andalas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui varietas *T. cacao* yang memberikan respon terhadap induksi *A. rhizogenes* dengan terbentuknya akar rambut dan mendeteksi senyawa katekin pada akar rambut beberapa varietas *T. cacao*. Penelitian ini menggunakan metoda Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 9 ulangan. Sebagai perlakuan adalah penggunaan *T. cacao* varietas hijau, merah dan hibrid yang diinokulasi dengan *A. rhizogenes*. Dari hasil penelitian diperoleh varietas *T. cacao* yang memberikan respon terbaik terhadap pembentukan akar rambut adalah varietas hibrid. Kandungan katekin pada *T. cacao* setelah transformasi *A. rhizogenes* untuk varietas hibrid, hijau dan merah, berturut-turut adalah 0,5034%, 0,4503%, 0,3796%. Sedangkan untuk varietas hibrid tanpa diinokulasi *A. rhizogenes* yaitu 0,0530%

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman Kakao (*Theobroma cacao*) merupakan salah satu komoditi yang penting bagi perekonomian. Sumatera Barat merupakan salah satu daerah penghasil tanaman kakao dengan luas lahan perkebunan mencapai 21.139 hektar. Sumatera Barat telah diresmikan oleh wakil Presiden RI pada tahun 2006, menjadi sentra kakao wilayah barat Indonesia dengan program penambahan luas lahan 110.000 Ha hingga tahun 2010, dan produksinya saat ini mencapai 1 juta ton per tahun.<sup>1</sup>

Biji kakao dan produknya merupakan sumber makanan yang kaya akan senyawa fenolik. Biji kakao mempunyai kandungan fenolik yang tinggi sekitar 12-18% (berat kering) dalam bijinya yang belum difermentasi.<sup>2</sup> Senyawa ini mempunyai kemampuan untuk melawan radikal bebas yang berbahaya bagi sistem pencernaan dan tubuh. Fenolik atau polifenol mendapatkan perhatian yang tinggi oleh dunia karena fungsi fisiologisnya dapat sebagai antioksidan, antimutagenik, dan antitumor.<sup>3</sup> 60% dari total fenolik dalam biji kakao mentah merupakan monomer flavanol (epikatekin dan katekin) dan oligomer procyanidin.<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.<sup>5</sup>

Bioteknologi menawarkan metoda yang efisien seperti teknik kultur sel dan kultur jaringan tanaman. Keuntungan teknik kultur jaringan dibandingkan dengan cara konvensional antara lain adalah kemampuan mikroprogagasi tanaman obat dalam waktu singkat untuk meningkatkan kadar metabolit sekundernya secara

alami,<sup>6</sup> dan perbanyakkan bibit unggul yang seragam dengan kandungan kimia tinggi.<sup>7</sup> Produksi metabolit sekunder melalui kultur jaringan cenderung menunjukkan hasil yang rendah, yang diduga karena pertumbuhan sel yang lambat, reproduksibilitas prosedur dan kondisi regenerasi tergolong sangat rendah dan diperlukannya sejumlah hormon pertumbuhan dengan konsentrasi yang tepat. Kendala yang dihadapi dalam kultur jaringan kakao selama ini adalah produksi kalus, fenol dan ledir yang berlebihan dari eksplan jaringan vegetatif sehingga menghambat proses regenerasi. Adanya kendala tersebut telah membuka suatu teknik baru untuk menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang lebih tinggi, yaitu dengan memanfaatkan *Agrobacterium rhizogenes* untuk membentuk akar rambut.<sup>8</sup> Kandungan metabolit sekunder pada akar rambut lebih tinggi dibandingkan pada akar biasa.<sup>9</sup>

Kultur akar rambut pada tanaman memiliki banyak keuntungan antara lain produksi metabolit sekunder lebih tinggi pada akar rambut dibandingkan dari akar tanaman normal,<sup>10</sup> serta mudah tumbuh pada media kultur tanpa penambahan zat pengatur tumbuh/ ZPT dan kultur akar rambut memiliki ciri genetik yang stabil selama periode sub kultur dan regenerasi tanaman sehingga penurunan produksi dapat dihindari.<sup>11</sup>

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian dari latar belakang, maka dapat dikatakan teknik ini sangat menguntungkan dalam upaya produksi metabolit sekunder tanaman, maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu : 1) Metoda transformasi *A. rhizogenes* terhadap beberapa varietas *T. cacao* untuk produksi senyawa katekin belum pernah dilakukan, 2) dengan menggunakan bantuan *A. rhizogenes* apakah senyawa katekin terdeteksi pada akar rambut beberapa varietas *T. cacao*.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang induksi akar rambut beberapa varietas *Theobroma cacao* dengan *Agrobacterium rhizogenes* galur LBA 9457 dalam upaya produksi senyawa katekin secara *in vitro* yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Varietas *Theobroma cacao* yang memberikan respon terbaik terhadap pembentukan akar rambut, yaitu *T. cacao* varietas hibrid.
2. Kandungan katekin pada *Theobroma cacao* setelah diinduksi *A. rhizogenes* untuk varietas hibrid, hijau dan merah, berturut-turut yaitu 0,5034%, 0,4503%, 0,3796%. Sedangkan untuk varietas hibrid tanpa diinduksi *A. rhizogenes* yaitu 0,0530%

#### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan untuk selanjutnya dilakukan analisa molekuler DNA untuk melihat konfirmasi T-DNA pada kromosom tanaman *T. cacao* hasil transformasi secara *in vitro* dengan menggunakan PCR, mengetahui media pertumbuhan dan lingkungan yang cocok untuk pertumbuhan akar rambut dan produksi senyawa metabolit sekunder *T. cacao*.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian. Pembuatan Nata de Coco. *BBIHO*. Bogor. 1990
2. Kim, H., & Keeney, P. G. Epicatechin content in fermented and unfermented cocoa beans. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47, 3693-3701.
3. Othman, A. A., Ismail, N.A., Ghani, I., Adenan. 2005. Antioxidant Capacity and Phenolic Content of Cocoa Beans. *Departement of Nutrition and Health Sciences, Faculty of Medicine and Health Science, Universiti Putra Malaysia*. 43400 UPM, Serdang Selangor. Malaysia.
4. Dreosti, I. E. 2000. Biological activity summary for cocoa (*Theobroma cacao*). *Journal of Medical Food*, 3, 115-119.
5. Adamson, G. E., Lazarus, S. A., Mitchell, A. E., Prior, R. L., Cao, G., Jacobs, P. H., et al. 1999. HPLC method for the quantification of procyanidins in cocoa and chocolate samples and orrelation to total antioxidant capacity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47, 4184-4188.
6. George, E.F dan P.D. Sherrington. 1984. Plant Propagation by Tissue Culture. *Handbook and Directory of Commercial Ltd. Elseiver*. England.
7. Subroto, M.A dan N. Artanti. 1996. Aplikasi Teknologi Akar Rambut untuk Pemanfaatan dan Pemuliaan Tumbuhan Obat Indonesia. Prospek dan Permasalahannya. Prosiding Simposium Nasional I Tumbuhan Obat dan Aromatik. *APINMAP*. Jakarta. 261-267.
8. Toruan, N., Mathius., Reflini., Nurhaimi., Haris., Santoso., A. Priangani dan Roswim. 2004. Kultur Akar Rambut *Cinchona ledgeriana* dan *Cinchona succirubra* dalam Kultur *in vitro*. *Menara Perkebunan*, 72 (2) : 72-78.
9. Doran, P. M. 1994. Technology and Application of Hairy Roots Culture. In Proc the 2<sup>nd</sup> Symposium on Trends in Biotechnology. *Meeting the Challenges of the 21<sup>st</sup> Century*. UPM. Selangor Malaysia. 57-65. 27-29.
10. Chaudhuri, K.N., B. Ghosh dan S. Jha. 2004. The Root : Potential New Source of Component Cells for Hight-Frequency Regeneration in *Tylophra indica*. *Plant Cell Report*. 22 (10) : 731-740.
11. Giri, A., and M. L. Narasu. 2000. Transgenic Hairy Toot : Recent Trends and Applications. *Biotechnology Advances*. 18: 1-22.