

**BIOTRANSFORMASI KATEKIN MENGGUNAKAN ISOLAT MIKROBA
ENDOFIT DARI DAUN TANAMAN GAMBIR (*Uncaria gambir* Roxb.) DAN
MIKROBA TANAH**

SKRIPSI SARJANA FARMASI

Oleh :

SRI KUMALA DEWI

No. BP: 06 131 013



**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2011**

ABSTRAK

Telah diteliti proses biotransformasi katekin menggunakan isolat mikroba endofit yang diisolasi dari daun tanaman gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) berupa jamur endofit yaitu *Aspergillus sp.* dan bakteri endofit yaitu *Pseudomonas aeruginosa*, dan mikroba tanah yang diisolasi dari tanah disekitar tempat tumbuh tanaman gambir (*Uncaria gambir*. Roxb) yaitu bakteri *Pseudomonas stutzeri* dan *Acinetobacter lwoffi* dan jamur *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.) Lind., dan *Neurospora sitophila* (Mont.) v. Arx. Isolat jamur dikulturkan pada 20 mL media GYP dan bakteri pada 20 mL media NB selama 3 hari dengan suhu 27°C pada kecepatan 100 rpm, kemudian ditambahkan ekstrak gambir dengan konsentrasi 2% sebanyak 2 mL. Setelah 24 jam inkubasi, kultur tersebut diekstrak dengan etil asetat, kemudian divortex. Diambil lapisan atas dan diuapkan pelarutnya, ekstrak tersebut kemudian dimonitor dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dengan eluen etil asetat-metanol 8:2. Dari 6 isolat yang digunakan, mikroba yang mampu melakukan transformasi terhadap katekin adalah jamur *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.) Lind., dan *Aspergillus sp.* Dari pola KLT masih terdapat dua noda yaitu noda dari katekin dan senyawa transformasinya, kemudian dipisahkan dengan Kromatografi Kertas Preparatif (eluen Butanol-Asetat-Air (4:1:5)). Senyawa transformasinya adalah senyawa yang lebih polar daripada katekin dan menyerap sinar UV pada panjang gelombang maksimum 262 nm and 269 nm.

I. PENDAHULUAN

Tanaman gambir (*Uncaria gambir* Roxb) merupakan komoditas utama propinsi Sumatera Barat, propinsi ini memasok 80% dari total gambir yang dihasilkan di Indonesia. Bagian tanaman gambir yang dipanen adalah daun dan ranting yang selanjutnya diolah untuk menghasilkan ekstrak gambir yang bernilai ekonomis (Zamarel, 1991).

Thorpe dan Whiteley (1921) mengemukakan bahwa kandungan utama gambir adalah asam catechu tannat (20-50%), catechin (7-33%), dan pyrocatechol (20-30%), sedangkan yang lainnya dalam jumlah terbatas. Bakhtiar (1991) menyatakan bahwa kandungan kimia gambir yang paling banyak dimanfaatkan adalah katekin dan tanin.

Ekstrak gambir mengandung katekin sebagai komponen utama, suatu senyawa polifenol yang berfungsi sebagai antioksidan dan antibakteri (Miller, 1996; Arakawa *et al.*, 2004; Velury *et al.*, 2004).

Mikroba endofit adalah mikroba yang hidup di dalam jaringan tanaman. Mikroba ini hidup diantara sel tumbuhan dan bersimbiosis mutualisme dengan tanaman inangnya (Kumala *et al.*, 2006). Dari sekitar 300.000 jenis tanaman yang tersebar di muka bumi ini, masing-masing tanaman mengandung satu atau lebih mikroba endofit (Radji, 2005).

Dalam beberapa dekade belakangan ini, beberapa kelompok peneliti melaporkan bahwa jamur endofit memiliki kemampuan untuk meniru metabolit yang diproduksi oleh tumbuhan inangnya. Stierle *et al.* (1993), melaporkan bahwa jamur endofit *Taxomyces andreanae* yang berasosiasi dengan tumbuhan *Taxus brevifolia* memiliki kemampuan untuk memproduksi senyawa taksol secara *in vitro* di laboratorium. Selain itu, jamur endofit juga dilaporkan memiliki kemampuan untuk melakukan transformasi komponen kimia tumbuhan inangnya. Agusta *et al.* (2007) melakukan uji

biotransformasi (-)-Epigallocatekin-3-*O*-galat menjadi (-)-2*R*,3*S*-Dihidromirisetin oleh jamur endofit dari tumbuhan teh.

Di dalam tanah hidup berbagai jasad renik (mikroorganisme) yang melakukan berbagai kegiatan yang menguntungkan bagi makhluk-makhluk lainnya. Mikroorganisme penghuni tanah merupakan campuran populasi protozoa, bakteri, alga (ganggang) dan jamur (Muslimin, 1996 & Dwidjoseputro, 1990). Selain mikroba endofit, mikroba tanah juga memiliki kemungkinan untuk dapat melakukan transformasi metabolit yang dihasilkan oleh tanaman. Hal ini dikarenakan setiap jenis mikroba mempunyai kemampuan untuk mengubah satu senyawa menjadi senyawa lain yang bertujuan untuk mendapatkan energi dan nutrisi untuk kelangsungan hidupnya. Dengan demikian adanya mikroba dalam tanah menyebabkan terjadinya daur unsur-unsur seperti karbon, nitrogen, fosfor dan unsur lain di alam.

Biotransformasi dipilih karena reaksinya bersifat enzimatik sehingga reaksi biotransformasi selektif dan sangat spesifik dalam mengubah substrat yang ada. Spesifisitas dan selektivitas ini disebabkan oleh struktur kiral protein enzim. Apabila ada beberapa gugus fungsi maka hanya posisi spesifik tertentu yang dipengaruhi. Reaksi biotransformasi dapat digunakan untuk menyerang gugus fungsi yang tidak dapat diaktifkan secara efisien atau memerlukan beberapa tahap antara sebelum dapat bereaksi secara kimia (Indrayanto, 1998).

Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian biotransformasi katekin yang merupakan senyawa metabolit sekunder utama tanaman gambir, menggunakan isolat mikroba endofit dari daun dan mikroba tanah yang diisolasi dari tempat tumbuh tanaman gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) sehingga dapat dihasilkan

senyawa lain atau senyawa baru yang berkemungkinan mempunyai potensi yang berbeda dari katekin sebagai senyawa awalnya.

II. KESIMPULAN DAN SARAN

2.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil isolasi mikroba endofit dari sampel daun gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) diperoleh 1 isolat jamur endofit yaitu spesies *Aspergillus sp.* dan 1 isolat bakteri endofit yaitu *Pseudomonas aeruginosa*.
2. Hasil isolasi mikroba tanah yang diisolasi dari sampel tanah yang diambil dari tempat tumbuh tanaman gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) diperoleh 2 isolat jamur yaitu spesies *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.) dan *Neurospora sitophila* (Mont.) v. Arx dan 2 isolat bakteri yaitu *Pseudomonas stutzeri* dan *Acinetobacter lwofii*.
3. Dari 6 isolat mikroba yang didapatkan, mikroba yang mampu melakukan transformasi terhadap katekin adalah jamur *Aspergillus sp.* dan *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.).
4. Data spektrum UV antara katekin dengan senyawa transformasi dalam pelarut metanol memiliki perbedaan yang signifikan, dimana katekin menyerap sinar UV dengan panjang gelombang serapan maksimum 280 nm dan senyawa transformasinya menyerap sinar UV pada panjang gelombang serapan maksimum 262 nm.

2.2 Saran

Disarankan kepada peneliti selanjutnya agar dilakukan karakterisasi lebih lanjut terhadap senyawa biotransformasi dari katekin untuk menentukan struktur kimianya, dan menguji aktivitas nya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, A. 2007. Biotransformasi (-)-Epigallocatekin-3-O-galat menjadi (-)-2R,3S-Dihidromirisetin oleh Fungi Endofit *Diaporthe sp.* Isolat E dari Tumbuhan Teh. *Hayati Journal of Biosciences*. Vol 14, 150-154.
- Agusta, A. dan Y. Jamal. 2008. Produksi Metabolit Utama (-)-Citrinin, pada Kultur Jamur Endofit *Penicillium sp.* dari Tanaman Teh. *Biota*. Vol 13(3), 164-168.
- Arakawa, H., M. Masako, S. Robuyusi, & Miyazaki. 2004. Role of Hydrogen Peroxide in Bactericidal Action of Catechin. *Biological & Pharmaceutical Bulletin*. Vol 27, 227- 288.
- Atlas, R. M. 1993. *Handbook of Microbiological Media*. Florida : CRC Press.
- Badan Standar Nasional. 2000. *Standar Nasional Indonesia Gambir, SNI 01-3391-2000*. Padang : SNI.
- Bakhtiar, A. 1991. *Manfaat Tanaman Gambir*. Makalah Penataran Petani dan Pedagang, Pengumpul Gambir di Kecamatan Pangkalan Kab. 50 Kota. Padang : FMIPA Unand.
- Balai Laboratorium Kesehatan Sumatera Barat. 2001. *Uji Penunjang dan Uji Biokimia yang Dipakai untuk Pemeriksaan Bakteriologi*. Padang : Depkes RI.
- Bayman, P. dan L. Lebron. 1996. Variation in Endophytic Fungi from Roots and Leaves of *Lepanthes* (Orchidaceae). *New phytol*. Vol 135, 145-149.
- Boyd, R. F., and J. J. Marr. 1980. *Medical Microbiology*. New York : Little, Brown and Company Inc.
- Carbal, M. S. 2002. *Basic Biotechnology*. Edisi ke-2. Cambridge: Cambridge University Pr.
- Dachriyanus. 2004. *Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi*. Padang : Andalas University Press.
- Dwidjoseputro. 1990. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Surabaya : Djambatan.
- Fessenden, R. J. and J. S. Fessenden. 1982. *Kimia Organik*. Ed. 3. Jakarta: Erlangga.
- Fithrony, H. dan Y. Wulandari. 2001. Pengaruh Rebusan Gambir Terhadap Khasiat Menghambat Pertumbuhan Plak Gigi Tiruan Resin Akrilik. *Majalah Kedokteran Gigi*. Vol 34.

Hart, T., and P. Shears. 1997. *Atlas Berwarna Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta : Hipocrates.

Hoftamann, E. 2004. *Chromatography : Fundamental and Techniques*. Uppsala: Elsevier.

Indrayanto, G. 1998. Biotransformasi Asam Orto, Meta dan para-Amino Benzoat dengan Kultur Suspensi Sel *Solanum mammosum* dan *Solarium laciniatum*. *Laporan Riset Unggulan Terpadu Vl.l*. Surabaya: Lembaga Penelitian Universitas Airlangga.

Jawetz, E., J. L. Melnick, and E. A. Adelberg. 1972. *Review of Medical Microbiology*. Ed 10. Canada : Lange Medical Publication.

Jawetz, E., J. L. Melnick, and E. A. Adelberg. 2001. *Medical Microbiology*. Jakarta : Salemba Medika.

Khopkar, S. M. 2003. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Penerjemah: Saptorahardjo A. Jakarta : UI Pr.

Kozai, K., M. Soto, N. Yamaguchi, N. Nagasaka, and S. Pradopo. 1995. Potential of Gambir as an Inhibitor of Dental Plaque Formation. *Majalah Kedokteran Gigi*. Vol. 28, 95-96.

Kumala, S. *et al.* 2006. Isolation of Endophyte Fungi from *Brucea javanica* L (Merr) and Cytotoxic Evaluation of their n-Butanol Extract from Fermentation Broth. *Pakistan Journal of Biological Sciense*. Vol. 9, 825-832.

Labeda, D. P. 1990. *Isolation of Biotechnological Organism from Nature*. New York : Mc Graw-Hill.

Lu, H. *et al.* 1995. New Bioactive Metabolites Produced by *Colletrotricum sp*, an Endophytic Fungus in *Artemisia annua*. *Plant Sci*. Vol 15, 67-73.

Matsuda, M., Y. Otsuka, S. Jin, J. Wasaki, J. Watanabe, T. Watanabe, & M. Osaki. 2008. Biotransformation of (+) Catechin into Taxifolin by a Two-Step Oxidation : Primary Stage of (+) Catechin Metabolism by a Novel (+) Catechin-Degrading Bacteria, *Burkholderia sp*. *Biochemical and Biophysical Research Communication*. Vol 366, 414-419.

Miller, A. L. 1996. Antioxidant Flavonoid : Structure, Function and Clinical Usage. *Alt Med*. Vol 1, 103-111.

Muller, G. M. 2004. *Biodiversity of Fungi : Inventory and Monitoring Methods*. Boston : Elsevier.

Muslimin, L. W. 1996. *Mikrobiologi Lingkungan*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.

Nazir, N. 2000. *Gambir : Budidaya Pengolahan dan Prospek Diversifikasinya*. Padang : Yayasan Hutanku.

Pelczar, M. J. and Chan E. C. 2005. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: UI Press.

Radji, M. 2005. Peranan Bioteknologi dan Mikroba Endofit dalam Pengembangan Obat Herbal. *Majalah Kefarmasian*. Vol II, No 3, 113-126.

Rosazza. 2000. *Microbial Transformation of Bioactive Compounds*. Vol 1. Florida: CRC Pr.

Sandur, K. S. *et al.* 2007. Curcumin, Demethoxycurcumin, Bidesmethoxycurcumin, Tetrahydrocurcumin, and Turmerous Differentially Regulate Antiinflammatory and Antiproliferate Responses. *Carcinogenesis*. Vol. 28, 1765-1773.

Sastrapradja, S., S. Dinimihardja, R. Soejono, N. W. Soetjipto dan M.S. Prana. 1980. *Tanaman Industri*. Jakarta : PN. Balai Pustaka.

Saufitri, D. 2005. *Formulasi Pasta Gigi Antiplak dari Ekstrak Gambir*. (Skripsi). Padang : Universitas Andalas..

Silverstein, R. M., G. C. Bassler, & T. C. Morrill. 1981. *Spectrometric Identification of Organic Compound*. 4th Ed. Singapore : John Wiley and Sons.

Simanjuntak, P *et al.* 2002. Biotransformasi Senyawa Alkaloid Kinkona oleh Kapang *Xylaria sp.* menjadi Alkaloid Kinkona N-oksida. *Majalah Farmasi Indonesia*. Vol 13, 95-100.

Staf Pengajar Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. 1993. *Microbiology Kedokteran*. Jakarta : Bina Aksara.

Stierle, A., G. A. Strobel, & D. Stierle. 1993. Taxol and Taxane Production by *Taxomyces andreanae*, An Endophytic Fungus of Pacific Yew. *Science*. Vol 260, 214-216.

Stoddard, J. M. *et al.* 2007. TLC Plates as a Convenient Platform for Solvent-free Reactions. *Anal Chem*. Vol. 2, 1240 – 1241.

Strobel, G. and B. Daisy. 2003. Bioprospecting for Microbial Endophytes and Their Natural Products. *Microbiol Mol Biol Rev*. Vol 67, 491-502.

Suriawiria, U. 1986. *Pengantar Mikrobiologi Umum*. Bandung : Angkasa.

Tan R. X. and W. X. Zou. 2001. Endophytes: a Rich Source of Functional Metabolites. *Nat Prod Rep*. Vol 1, 448-459.

Thorpe, J. F., M. A. Whiteley. 1921. *Thorpe's Dictionary of Applied Chemistry*. Fourth Edition. London : Longmans, Green and Co.

Velury, R., T. L. Weir, H. P. Bais, F. R. Stermitz, & J. M. Vivanco. 2004. Phytotoxic and Antimicrobial Activities of Catechin Derivative. *J.Agric. Food. Chem.* Vol 52, 1077-1082.

Verza, M., N. S. Arakawa, N. P. Lopes, M. J. Kato, and M. T. Pupo. 2009. Biotransformation of Tetrahydrofuran Lignan by the Endophytic Fungus *Phomopsis sp.* *J Chem Soc*. Vol 20, 195-200.

Zamarel, E. A., Hadad. 1991. *Budi Daya Tanaman Gambir*. Edisi Khusus Penelitian Tanaman Rempah dan Obat..

Zhu, Q. Y., R. R. Holt, S. A. Lazarus, J. L. Ensuna, and J. F. Hammerston. 2002. Stability of The Flavan-3-ols Epicatechin and Catechin and Related Dimeric Procyanidins Derived From Cocoa. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Vol 51, 1700-1705.