



PERBANDINGAN KANDUNGAN SAPONIN ANTARA AKAR RAMBUT DENGAN UMBI TANAMAN GINSENG JAWA (*Talinum paniculatum* Gaertn.)

A. Yachya¹ dan Y.S.W. Manuhara²

¹Prodi Biologi FMIPA Universitas PGRI Adi Buana Surabaya; E-mail: ayachya@gmail.com

²Prodi Biologi FMIPA Universitas Airlangga Surabaya; E-mail: wulanmanuhara@gmail.com

INFO ARTIKEL

Riwayat artikel

Diterima/ Received
3 Agustus 2015

Disetujui/Accepted
26 Agustus 2015

Kata kunci:

Akar rambut
Ginseng Jawa
Saponin

Keywords:

Hairy root
Talinum paniculatum
Saponin

ABSTRAK / ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan kandungan saponin akar rambut tanaman ginseng Jawa (*Talinum paniculatum* Gaertn) yang diinisiasi dari daun dengan kandungan saponin umbi tanaman ginseng Jawa yang dikultivasi secara *in vivo*. Akar rambut diperoleh dari hasil kultivasi *in vitro* di medium MS cair bebas hormon dalam bioreaktor bergelembung tipe balon (BBTB). Kultur dipelihara selama 28 hari. Umbi tanaman ginseng Jawa diperoleh dari tanaman ginseng Jawa yang dikultivasi secara *in vivo*. Tanaman dipelihara sampai usia 3 dan 6 bulan. Hasil analisa kromatografi lapis tipis menunjukkan kandungan saponin akar rambut lebih tinggi dibandingkan kandungan saponin akar dan umbi tanaman ginseng Jawa. Rendahnya kandungan saponin akar dan umbi diketahui dari warna noda yang samar atau kurang jelas. Tingginya kandungan saponin akar rambut diketahui dari luas noda saponin yang terlihat jelas dengan intensitas warna hijau pekat. Pendeknya waktu kultivasi dan tingginya kandungan saponin akar rambut ginseng Jawa dibandingkan umbi tanaman induknya merupakan suatu peluang dan potensi yang dapat dikembangkan lebih lanjut untuk memenuhi kebutuhan pasar akan zat aktif ginseng Jawa.

This study aimed to determine and compare saponin content of hairy roots with bulb of Java ginseng plants (*Talinum paniculatum*). Hairy roots were initiated and collected from leaf explants of *T. paniculatum*. Hairy roots were cultivated *in vitro* on MS free hormone liquid medium in balloon type bubble bioreactor for 28 days. Bulbs were collected from *T. paniculatum* plants were cultivated *in vivo* for 3 and 6 months. The results showed, saponin content each sample was analyzed using thin layer chromatography method. Saponin content of hairy roots was higher than saponin content of *T. paniculatum* roots and bulbs. The low saponin content both bulb and root of *T. paniculatum* was knew from color of node. The node are vague and unclear. The high content of hairy roots saponin was knewn from color intencity and wide of node. Hairy root node had green dark color. The short time of cultivation and the high saponin content of *T. paniculatum* hairy roots are an opportunity and potential that can be developed further to fill market demand for active substances of Java ginseng.

PENDAHULUAN

Tanaman ginseng Jawa (*Talinum paniculatum* Gaertn) sebagai tanaman lokal yang tumbuh melimpah di Indonesia, diketahui berkhasiat seperti ginseng Korea atau Cina. Khasiatnya sebagai obat kuat (afrodisiak) setara dengan ginseng Korea (Wijayakusuma, 1994). Berdasarkan hasil penelitian fitokimia, diketahui ginseng Jawa mempunyai kandungan kimia saponin, triterpen atau steroid, polifenol dan minyak atsiri (Komatsu, 1992). Nugroho *et al.*, (2005) melakukan penelitian tentang khasiat dan keamanan ginseng Jawa dan diperoleh kesimpulan bahwa ginseng Jawa memperlihatkan

khasiatnya sebagai stimulan dan menaikkan ambang kelelahan serta aman berdasarkan uji toksisitas akut. Ekstrak ginseng Jawa dosis 5 dan 10 mg/40 g BB dapat menambah kebugaran dan memperpanjang waktu tidur mencit. Hasil penelitian Winarni (2006) menunjukkan ekstrak akar ginseng Jawa setara 1,4 mg/20 g BB/hari pada keadaan testosteren rendah mampu meningkatkan libido mencit dibanding dengan ekstrak ginseng Korea dengan dosis yang sama. Efek ekstrak ginseng Korea dengan dosis yang sama dengan ekstrak ginseng Jawa (1,4 mg/20 g BB/hari pada) pada kondisi testosteren rendah tidak

dapat meningkatkan lipido dan sebaliknya menurunkan libido.

Pada umumnya tanaman yang berkhasiat sebagai afrodisiak mengandung senyawa turunan saponin, alkaloid dan senyawa lain yang berkhasiat sebagai penguat tubuh serta memperlancar peredaran darah. Zat yang dianggap berkhasiat pada ginseng adalah turunan saponin yang disebut ginsenosid yang tinggi-rendahnya ditentukan dari umur akar. Ginsenoside merupakan saponin dari kelompok triterpen saponin. Ginsenoside diisolasi dari akar ginseng yang telah diketahui khasiatnya dalam meningkatkan resistensi terhadap stres, penyakit dan kelelahan (Neuman *et al.*, 2009).

Ginseng Jawa bukan berasal dari genus *Panax*, akan tetapi ginseng Jawa berpotensi dikomersialkan untuk menggantikan ginseng Korea atau Cina. Hal ini sudah terjadi pada tanaman *Eleutherococcus senticosus* yang dikenal sebagai ginseng Siberian yang sudah dikomersialkan secara internasional (Anonim, 2006). Kelemahan menanam ginseng secara konvensional adalah lamanya waktu kultivasi, karena pertumbuhan akarnya yang sangat lambat dan tergantung pada iklim dan tanah (Court, 2006). Tanaman ginseng tidak bisa dipanen sampai usia 3-4 tahun (Pritts, 1995). Permasalahan ini juga terjadi pada tanaman ginseng Jawa. Penanaman ginseng secara besar-besaran akan menyebabkan berkurangnya lahan untuk penanaman tanaman pangan. Para petani Indonesia juga belum mempunyai pengetahuan mengenai teknik budidaya tanaman ginseng dan dari segi permodalan juga kurang menunjang. Tantangan yang berupa besarnya kebutuhan industri, harga yang relatif mahal, lamanya waktu kultivasi tanaman ginseng, prioritas lahan untuk tanaman pangan, dan belum siapnya petani dari segi pengetahuan dan finansial, dapat dijawab dengan menggunakan teknik kultivasi akar rambut (*hairy root*) tanaman ginseng Jawa di dalam suatu bioreaktor.

Akar rambut (*hairy root*) merupakan suatu penyakit pada tanaman dikotil yang disebabkan oleh bakteri *Agrobacterium rhizogenes*. Bagian tumbuhan yang terinfeksi *A. rhizogenes* ditandai dengan suatu pembelahan dari jaringan akar yang terdiferensiasi (Pollard dan Walker, 1990). akar rambut mampu tumbuh pada media sederhana bebas hormon dengan kecepatan tumbuh relatif tinggi dibandingkan dengan akar adventif. Flores dan Filner

dalam Choi *et al.*, (2008) menyatakan bahwa akar rambut juga memiliki kemampuan yang sama dengan akar normal dalam menghasilkan metabolit sekunder. Jao dan Brown dalam Choi *et al.*, (2008) melaporkan bahwa akar rambut mempunyai stabilitas genetik dan biosintetik lebih lama dibanding sel atau kalus. Saat ini telah banyak dilakukan usaha komersialisasi metabolit tumbuhan menggunakan kultur akar rambut di dalam bioreaktor (Choi *et al.*, 2008) untuk mendapatkan akumulasi produk metabolit sekunder yang lebih banyak (Neuman *et al.*, 2009).

Keberadaan dan kandungan saponin pada akar rambut tanaman ginseng Jawa perlu diketahui dan dibandingkan dengan kandungan saponin umbi tanaman ginseng Jawa yang dikultivasi secara *in vivo*. Uji perbandingan ini perlu dilakukan untuk mengetahui potensi dan kelayakan akar rambut ginseng Jawa untuk diproduksi dalam skala besar. Penelitian ini menggunakan akar rambut yang diinduksi dari eksplan daun tanaman ginseng Jawa. Akar rambut yang diperoleh dari hasil kultivasi di medium Murashige dan Skoog (MS) cair bebas hormon dalam bioreaktor bergelembung tipe balon (BBTB) sampai usia 28 hari. Sedangkan umbi tanaman ginseng Jawa diperoleh dari tanaman ginseng Jawa yang berusia 3 dan 6 bulan yang dikultivasi secara *in vivo*.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Induksi akar rambut

Isolate *Agrobacterium rhizogenes* LB 510 diperoleh dari koleksi Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI, Bogor. *A. rhizogenes* dikultivasi di medium Lauria-Bertani (LB) pada suhu 30°C dalam rotary shaker incubator 120 rpm selama 2 hari. 3 mL suspensi bakteri didilusi dengan 27 mL medium Murashige and Skoog bebas hormone (MS0). Potongan daun *T. paniculatum* direndam di dalam flask yang berisi suspensi bakteri yang telah didilusi dengan medium MS0. 100 uM acetosyringone ditambahkan ke dalam flask. Suspensi diagitasi pelan-pelan secara manual selama 5 menit. Selanjutnya eksplan ditempatkan di atas kertas saring steril untuk ditiriskan. Setelah itu potongan daun ditempatkan di atas medium MS0 agar. Eksplan diinkubasi pada suhu 28°C, kondisi gelap selama 2 minggu. Keberhasilan transformasi ditandai dengan munculnya akar rambut dari bagian tepi

potongan daun. Akar rambut yang muncul selanjutnya dipotong dan dipindahkan ke media cair di dalam erlenmeyer (50 mL MS cair) dan digojog dalam shaker selama satu minggu. Selanjutnya akar rambut siap digunakan sebagai inokulum awal untuk kultur cair dalam BBTB.

Kultur cair dalam bioreaktor bergelembung tipe balon (BBTB)

Bioreaktor BBTB dengan kapasitas 1 L diisi dengan 400 mL medium MS0 cair dan disterilisasi dalam autoklaf pada suhu 121^o C selama 20 menit. Kultur cair diberi aerasi dengan laju aerasi 0,25 vvm (*volume of gas per volume of liquid per minute*) menggunakan pompa udara yang dilengkapi dengan filter udara dan rotameter (Manuhara *et al.*, 2012). Sebanyak 2 g akar rambut digunakan sebagai inokulum. Kultur diinkubasi pada temperatur ruang dengan kondisi gelap selama 28 hari. Pada akhir inkubasi, akar rambut di panen dan dikering-anginkan 2-3 hari. Akar rambut kering digerus sampai menjadi bubuk dengan mortar untuk dianalisa kandungan saponinnya.

Kultivasi tanaman ginseng Jawa secara in vivo

Biji Ginseng Jawa diperoleh dari daerah Sidoarjo. Biji disemai dan dikultivasi di polybag (ukuran 15 cm) dengan media tanam campuran tanah sawah dengan kompos (3:1). Pupuk yang digunakan adalah pupuk organik granul (Petroganik) 35 g dan NPK (16-16-16) 5 g yang diberikan setiap 1 bulan sekali. Polibag diletakkan di tempat teduh dan mendapatkan penyiraman secukupnya dengan frekuensi 2 hari sekali. Tanaman ginseng Jawa yang telah berumur 3 dan 6 bulan dipanen untuk diambil umbinya. Umbi dicuci bersih, kemudian dipotong-potong tipis dan dikering-anginkan 2-3 hari. Potongan umbi yang telah kering digerus sampai menjadi bubuk dengan mortar untuk dianalisa kandungan saponinnya.

Analisa kandungan saponin

Analisis kandungan saponin semikuantitatif dilakukan dengan kromatografi lapis tipis. Sebanyak 0,1 g berat kering sampel diekstrak dengan 10 mL etanol. ekstrak etanol yang diperoleh dipekatkan dengan pemanasan pada suhu 80^o C selama 2-3 jam di *waterbath* sampai volume ekstrak etanol menjadi 0,2 mL. Ekstrak etanol pekat ditotolkan 0,7 uL di

atas pelat KLT silica gel GF₂₅₄ (Merck) dengan larutan pengembang Propanol/Air 14:3. (Manuhara *et al.*, 2012). Penampak noda yang digunakan adalah reagen anisaldehyd-asam sulfat (0,5 mL anisaldehyd, 10 mL asam asetat biang, 85 mL etanol dan 5 mL asam sulfat pekat). Penampak noda disemprotkan merata di atas pelat selanjutnya pelat dipanaskan pada suhu 100 -110^o C selama 6-10 menit (Stahl E, 1985). Pada penelitian ini menggunakan saponin standar (Merck) sebagai kontrol positif analisa saponin secara KLT. Noda saponin nampak berwarna hijau muda sampai hitam. Noda saponin yang terbentuk diukur dan dihitung luasnya untuk mendapatkan luas noda saponin/0,1 g berat kering sampel.

HASIL PENELITIAN

Induksi dan kultur cair dalam bioreaktor bergelembung tipe balon (BBTB)

Keberhasilan transformasi ditandai dengan munculnya akar rambut pada bagian tepi eksplan (Gambar 1A). Sebanyak 2 g akar rambut dikultivasi pada medium MS cair bebas hormon selama 28 hari (Gambar 1B). Pada akhir kultivasi, akar rambut dipanen dan dikering-anginkan (Gambar 1C).



Gambar 1. Akar rambut tanaman ginseng Jawa hasil transformasi dengan *Agrobacterium. rhizogenes* LB 510. (A). Inisiasi akar rambut dari tepian eksplan; (B). Kultivasi akar rambut di medium MS cair bebas hormone dalam BTBB; (C). Akar rambut hasil kultivasi di BTBB selama 28 hari kultur.

Kultivasi tanaman ginseng Jawa secara in vivo

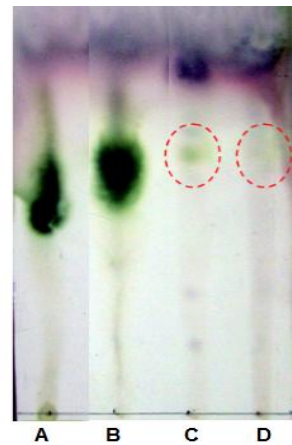
Tanaman ginseng Jawa yang berumur 3 bulan diketahui belum membentuk umbi, sedangkan tanaman yang berumur 6 bulan sudah membentuk umbi (Gambar 2). Meskipun tanaman ginseng Jawa umur 2 bulan belum membentuk umbi, semua bagian akar dipotong dan dipreparasi sebagai pengganti umbi. Tujuannya untuk mengetahui keberadaan saponin pada akar tersebut.



Gambar 2. Tanaman ginseng Jawa berumur 3 bulan (A) dan akar (B). Tanaman ginseng Jawa berumur 6 bulan (C) dan umbi dan akar (D).

Analisa kandungan saponin

Analisa kandungan saponin pada akar rambut, akar dan umbi tanaman ginseng Jawa ditunjukkan pada Gambar 3. Luas noda saponin akar rambut sebesar $12,38 \text{ mm}^2/0,1 \text{ g}$ berat kering. Pada noda saponin ekstrak etanol akar dan umbi tanaman ginseng Jawa tidak dilakukan pengukuran dan penghitungan luasan noda. Hal ini disebabkan batasan noda kurang jelas dan intensitas warnanya kurang terang atau samar.



Gambar 3. Hasil kromatografi lapis tipis (KLT) ekstrak etanol akar rambut, akar dan umbi tanaman ginseng Jawa. KLT menggunakan pelat *silica gel* GF₂₅₄ (Merck) dengan pelarut pengembang propanol:air (14:3) dan disemprot dengan reagen anisaldehyde - H₂SO₄ yang diikuti dengan pemanasan. (A). Larutan saponin standar (Merck); (B) ekstrak etanol akar rambut; (C). akar tanaman ginseng Jawa berumur 3 bulan; dan (D). umbi tanaman ginseng Jawa berumur 6 bulan.

PEMBAHASAN

Salah satu keuntungan terbesar akar rambut adalah mempunyai kapasitas biosintetik yang sama atau lebih besar dalam produksi metabolit sekunder dibandingkan dengan tanaman induknya (Banerjee *et al.*, 1998; Kittipongpatana *et al.*, 1998). Kelebihan ini dibuktikan dengan membandingkan kandungan saponin akar rambut dengan kandungan saponin akar dan umbi tanaman ginseng Jawa yang berumur 3 dan 6 bulan. Hasil analisa kandungan saponin secara KLT, menunjukkan tanaman ginseng Jawa umur 3 bulan meskipun belum membentuk umbi di akarnya telah terakumulasi saponin. Kandungan saponinnya tidak jauh berbeda dengan kandungan saponin umbi tanaman ginseng Jawa umur 6 bulan. Kandungan saponin keduanya rendah yang ditandai dengan warna noda yang samar atau kurang jelas. Sebaliknya noda saponin akar rambut umur 28 hari terlihat jelas dengan intensitas warna hijau pekat. Luasan dan intensitas warna noda saponin akar rambut tidak jauh berbeda dengan Luasan dan intensitas warna noda saponin standar (Merck). Kondisi ini menunjukkan kandungan saponin akar

dan umbi akar tanaman ginseng Jawa umur 3 dan 6 bulan lebih kecil dari kandungan saponin akar rambut yang berumur 28 hari.

Banyak faktor yang mempengaruhi kandungan saponin tanaman yang dikultivasi di lahan. Menurut Kieran *et al.*, (1997), kandungan senyawa fitokimia tergantung spesies tumbuhan, teknik dan kultivasi di lapang yang memerlukan beberapa bulan sampai tahun untuk bisa dipanen. Perubahan musim dan serangan hama juga mempengaruhi kandungan metabolit sekunder tanaman (Kim *et al.*, 2001). Kelemahan menanam ginseng secara konvensional adalah lamanya waktu kultivasi, karena pertumbuhan akarnya yang sangat lambat dan tergantung pada iklim dan tanah (Court, 2006). Tanaman ginseng tidak bisa dipanen sampai usia 3-4 tahun (Pritts, 1995). Hal ini juga terjadi pada ginseng Jawa yang panennya menunggu beberapa tahun untuk memperbesar akumulasi saponinnya.

Berdasarkan keberadaan dan luas noda saponin hasil analisis KLT ekstrak etanol akar rambut, akar dan umbi tanaman ginseng Jawa, membuktikan bahwa kandungan saponin akar rambut lebih besar dibandingkan kandungan saponin akar dan umbi tanaman ginseng yang berumur 3 dan 6 bulan. Tingginya kandungan saponin akar rambut ginseng Jawa dan relatif pendek waktu kultivasinya serta khasiatnya yang telah dipercaya merupakan suatu potensi yang patut dipertimbangkan untuk pengembangan lebih lanjut menuju kultivasi skala besar di dalam suatu bioreactor. Kultivasi akar rambut di dalam bioreactor memudahkan dalam pengaturan kondisi untuk memperoleh biomassa yang optimal dengan kandungan zat aktif yang tinggi. Pada umumnya zat aktif tanaman akan meningkat saat tanaman mengalami cekaman (Hopkins, 1999).

KESIMPULAN

Kandungan saponin akar rambut tanaman ginseng Jawa umur 28 hari kultur lebih tinggi dibandingkan kandungan saponin akar dan umbi tanaman ginseng Jawa umur 3 dan 6 bulan yang dikultivasi secara *in vivo*. Pendeknya waktu kultivasi dan tingginya kandungan saponin akar rambut ginseng Jawa dari umbi tanaman induknya merupakan suatu peluang dan potensi yang dapat

dikembangkan lebih lanjut untuk menjawab tantangan pasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2006. Monograph: *Eleutherococcus senticosus. Alternative Medicine Review*. 10:151-155.
- Banerjee S., Rahman L., Uniyal G.C and Ahuja P. S. 1998. Enhanced production of valepotriates by *Agrobacterium rhizogenes* induced hairy root cultures of *Valeriana wallichii* DC. *Plant Sci*. 131:203–208.
- Choi, Yong-Eui., Kim, Yoon-Soo and Paek, Kee-Yoeup. 2008. Type and designs of bioreactor for hairy root culture. In: S. Duta Gupta dan Y. Ibaraki Eds, *Plant Tissue Culture Engineering*. Springer, Netherland.
- Court W.E. 2006. *Ginseng the genus panax*. Hardwood Academic Publisher.
- Hopkins, W.G. 1999. *Introduction to Plant Physiology*. John Wiley and Sons, Inc. Toronto.
- Kieran P. M., MacLoughlin P. F and Malone D. M. 1997. Plant cell suspension cultures: some engineering considerations. *J. Biotechnol*. 59: 39–52.
- Kittipongpatana N., Hock R.S and Porter J.R. 1998. Production of solasodine by hairy root, callus, and cell suspension cultures of *Solanum aviculare* Forst. *Plant Cell Tiss Organ Cult*. 52:133–143.
- Komatsu, M. 1992. *Studies on the constituents of Talinum paniculatum* Gaertner. Zasshi, Yagukaku.
- Manuhara Y.S.W., Yachya A., Kristanti A.N. 2012. Effect of aeration and inoculum density on biomass and saponin content of *Talinum paniculatum* Gaertn. hairy roots in balloon-type bubble bioreactor. *J Pharm Biomed Sci*. 2(4): 47-52.
- Neuman, Karl_Hermann., Kumar, A and Imani, J. 2009. *Plant cell and tissue culture - a tool in biotechnology : basic and application*. Springer-Verlag, Berlin.
- Nugroho, Y.T., Widowati, L., Pudjiastuti dan Nuratmi, B. 2005. Toksikitas akut dan khasiat ekstrak som Jawa (*Talinum paniculatum* Gaertn.) sebagai stimulan. *Jurnal ilmu Kefarmasian Indonesia*. 3:17-20.
- Pollard, J.T and Walker, J.M. 1990. *Method in molecular biology 6 : plant cell and tissue culture*. Humana Press, New Jersey.
- Pritts, K.D. 1995. *Ginseng : how to find, grow and use america's forest gold*. Stachpole Books. Mechanicsburg, USA.
- Stahl E. 1995. *Drug analysis by chromatography*. Ann Arbor Science Publisher, Inc, Michigan.
- Wijayakusuma, H. 1994. *Tanaman berkhasiat obat Indonesia, Jilid 3*. Pustaka Kartini, Jakarta.
- Winarni, D. 2006. Efek ekstrak akar ginseng Jawa dan korea terhadap perubahan perilaku mencit jantan. *Laporan Penelitian DIPA-PNBP UNAIR*. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Airlangga Surabaya