

Pengaruh ekstrak etanol akar Ginseng Jawa terhadap tebal lapisan CA₁ lamina pyramidalis hippocampus tikus (*Rattus norvegicus*)

Dwi Cahyani Ratna Sari¹, Sri Suharmi², Oktadoni Saputra³

¹Bagian Anatomi, Embriologi dan Antropologi Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada,

²Bagian Farmasi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada,

³Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada

ABSTRACT

Dwi Cahyani Ratna Sari, Sri Suharmi, Oktadoni Saputra - *The effect of Ginseng Jawa root ethanol extract on the thickness of CA₁ pyramidal lamina of the hippocampus in rat (Rattus norvegicus)*

Background: Ginseng Jawa has similarity to *Panax ginseng*, which has been shown to increase the thickness of CA₁ pyramidal lamina of the hippocampus. Therefore, it is suspected that Ginseng Jawa may also have the similar effect.

Objective: To reveal the effect of ethanol extract of Ginseng Jawa root on the thickness of CA₁ hippocampus.

Methods: Three month male rats (n=42), 150-200 g, were divided randomly into 6 groups, i.e. negative (KN1,KN2) & positive (KP) control, 3 treatment (P1, P2, P3) group. Respectively, they were given aquadest (KN1), 10% propylen glycol (KN2), 12 mg ethanol extract of *Panax ginseng* root/rat (KP) and 6.12 and 24 mg ethanol extract of Ginseng Jawa root/rat in 1 ml 10% propylen glycol solution(P1, P2, P3), orally, for 18 days. After rehearsal and eight-arm radial maze test, then the brains were collected for histological preparation, stained with 1% Blue Toluidin and the thickness were measured by using micrometer

Results: The thickness (mm)of CA₁ hippocampus were 42.98 ± 9.54 (KN1), 55 ± 10.00 (KN2), 45.06 ± 9.92(P1), 57.26 ± 15.00 (P2), 62.14 ± 16.43 (P3) and 56.81 ± 10.85 (KP).

Conclusion: Ginseng Jawa root ethanol extract administered at 12 and 24 mg/rat dose has shown to increase significantly (p<0.05) the thickness of CA₁ pyramidal lamina of the hippocampus

Key words: Ginseng Jawa, CA₁ pyramidal lamina thickness, hippocampus, radial maze, rat

ABSTRAK

Dwi Cahyani Ratna Sari, Sri Suharmi, Oktadoni Saputra - *Pengaruh ekstrak etanol akar Ginseng Jawa terhadap tebal lapisan CA₁ lamina pyramidalis hippocampus tikus (Rattus norvegicus)*

Latar Belakang: Ginseng Jawa memiliki kemiripan dengan *Panax ginseng* yang telah terbukti meningkatkan tebal lapisan CA₁ lamina pyramidalis hippocampus. Hal ini menimbulkan dugaan Ginseng Jawa juga menimbulkan pengaruh yang sama

Tujuan Penelitian: Untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol akar Ginseng Jawa terhadap tebal lapisan CA₁ lamina pyramidalis hippocampus.

Bahan & Cara: Pada penelitian ini digunakan tikus jantan, 3 bulan, 150-200 gram, 42 ekor, dibagi dalam 6 kelompok terdiri atas kontrol negatif (KN1, KN2), kontrol positif (KP), dan perlakuan (P1, P2, P3). Tikus diberi 1 ml akuades (KN1), 1 ml propilen glikol 10% (KN2), ekstrak etanol akar *Panax ginseng* 12 mg/tikus (KP), ekstrak etanol akar Ginseng Jawa masing-masing 6, 12 dan 24 mg/tikus dalam 1 ml larutan propilen glikol 10%(P1, P2, P3), secara oral, selama 18 hari. Setelah dilakukan uji maze radial, selanjutnya

didekapitasi dan dibuat preparat histologis, dicat dengan Toluidin biru 1% dilanjutkan dengan pengukuran tebal lapisan CA₁ lamina pyramidalis hippocampus dengan menggunakan mikrometer.

Hasil Penelitian: Tebal (μm) lapisan CA₁ hippocampus sebagai berikut $42,98 \pm 9,54$ (KN1), $46,5510,00$ (KN2), $45,06 \pm 9,92$ (P1), $57,26 \pm 15,00$ (P2), $62,14 \pm 16,43$ (P3) dan $56,81 \pm 10,85$ (KP).

Simpulan: Pemberian ekstrak etanol akar Ginseng Jawa pada dosis 12 dan 24 mg/tikus dapat meningkatkan secara bermakna ($p < 0,05$) tebal lapisan CA₁ lamina pyramidalis hippocampus.

PENGANTAR

Tanaman Ginseng telah digunakan dalam pengobatan tradisional Cina selama ribuan tahun untuk mencegah dan mengobati berbagai jenis penyakit. Ahli pengobatan tradisional Cina sudah menggunakan ginseng sebagai tonikum yang efektif sejak Dinasti Han, kurang lebih 2000 tahun yang lalu¹. Sedangkan, tanaman *Panax ginseng* telah dikenal zaman dinasti Cho Chi Klu, 200 tahun sebelum Masehi dan terkenal sebagai Panasea, yaitu obat untuk segala penyakit².

Di Indonesia ada tanaman *Talinum paniculatum* Gaertn. dengan nama daerah antara lain Ginseng Jawa, Som Jawa, Kolesom, dan sebagainya. Morfologi tanaman Ginseng Jawa ini menunjukkan kesamaan dengan *Panax ginseng* khususnya bagian akar sehingga ada anggapan khasiatnya sama³.

Berbagai penelitian telah membuktikan pengaruh *Panax ginseng* terhadap perbaikan maupun peningkatan memori^{4,5,6,7}. Analisis metode kromatografi lapis tipis-densitometri terhadap akar kedua tanaman menunjukkan sedikitnya ada dua senyawa yang hampir sama antara akar Ginseng Jawa dengan akar *Panax ginseng* yaitu senyawa golongan terpenoid dan golongan steroid, yang keduanya termasuk dalam senyawa saponin⁸. Melalui penelitian lebih lanjut diketahui bahwa *Panax ginseng* mengandung tiga senyawa spesifik yang disebut ginsenosida, panaxosida, dan chiketsusaponin. Ginsenosida, suatu triterpenoid saponin, dapat dibedakan menjadi 77 macam menurut struktur kimianya, di antaranya yang telah diketahui berefek pada susunan saraf pusat termasuk otak adalah ginsenosida Rb-1 dan ginsenosida Rg-1 (D-glucopyranosil-6 β -glucopyranosyl-20-protopanaxatriid). Efek perbaikan dan peningkatan memori oleh *Panax ginseng* tersebut dimungkinkan berlangsung karena adanya mekanisme peningkatan influks Ca²⁺, peningkatan sintesis dan sekresi asetilkolin⁴, peningkatan kadar cAMP dan cGMP¹, penurunan

radikal bebas oksigen dalam tubuh, dan aksi sebagai vasodilator vasa otak. Semua mekanisme di atas berlangsung disebabkan adanya komponen ginsenosida Rb-1 dan Rg-1 dari terpenoid saponin dalam ekstrak *Panax ginseng*. Nitta *et al.*⁵ telah menunjukkan pengaruh ekstrak *Panax ginseng* pada memori melalui percobaan maze radial yang membuktikan adanya perbaikan memori setelah gangguan kimiawi dari skopolamin⁵.

Telah banyak penelitian dalam bidang *neuroscience* yang mengidentifikasi proses selular dan molekular pembentukan *learning* dan *memory* yang menyebutkan bahwa pembentukan kedua proses ini membutuhkan aktivasi lintasan aferen pada hippocampus¹⁰. Peneliti lain juga menyebutkan daerah CA₁ pada hippocampus diyakini memegang peranan penting dalam induksi dan perubahan sinapsis pada *spatial learning* tikus¹¹.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya disebutkan bahwa ada korelasi yang signifikan antara tebal lapisan CA₁ lamina pyramidalis hippocampus dengan memori. Aswin mengemukakan pemberian estrogen dapat meningkatkan memori spasial dan tebal lapisan CA₁ lamina pyramidalis hippocampus tikus tetapi tidak terjadi peningkatan jumlah sel piramidal, namun terjadi *underwent* hipertrofi sel piramidal¹².

Untuk membuktikan anggapan bahwa tanaman ini juga berpengaruh terhadap perbaikan dan peningkatan memori seperti halnya *Panax ginseng*, perlu dilakukan penelitian dan salah satu parameter yang bisa digunakan melalui pengukuran terhadap tebal lapisan CA₁ lamina pyramidalis hippocampus.

BAHAN DAN CARA

Penelitian ini menggunakan hewan coba tikus (*Rattus norvegicus*) jantan sebanyak 42 ekor, galur Wistar, umur 3 bulan dan berat badan berkisar antara 150-200 g yang diperoleh dari Unit

Pengembangan Hewan Penelitian (UPHP) Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Semua hewan coba dipelihara dalam kandang plastik yang ditutup kawat berukuran 40x30x10cm³, masing-masing berisi empat atau tiga ekor tikus. Pakan tikus berupa pellet dan air minum diberikan setiap hari secara *ad libitum*.

Bahan penelitian adalah akar Ginseng Jawa yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Obat Tradisional Tawangmangu, Karanganyar. Akar Ginseng Jawa ini kemudian diolah sehingga diperoleh ekstrak etanol dalam berbagai kadar. Proses pembuatan ekstrak etanol akar Ginseng Jawa dalam penelitian ini menggunakan prosedur maserasi sesuai dengan buku Farmakope Indonesia yang dimodifikasi.

Ginseng Jawa diekstraksi dengan pelarut etanol dengan maksud untuk mendapatkan saponin yang terkandung di dalamnya. Prosedur ekstraksi dimulai dengan membersihkan akar, kemudian pengeringan dengan alat pengering pada suhu 50°C. Setelah itu Ginseng Jawa dibuat menjadi serbuk dengan derajat kehalusan tertentu. Kemudian dilakukan penimbangan 10 bagian bahan berupa serbuk akar Ginseng Jawa direndam bersama 75 bagian etanol 95% selama 4 hari dalam bejana tertutup dan terlindung dari cahaya sambil sering diaduk dan digojog, disaring. Sisa ampas direndam lagi dengan 25 bagian cairan penyari yaitu etanol 95% selama 1 hari, kemudian campuran hingga diperoleh 100 bagian campuran dipindahkan dalam bejana tertutup dan dibiarkan di tempat yang terlindung dari cahaya selama 2 hari. Akhirnya setelah disaring, maserat diuapkan di atas penangas air pada suhu tidak lebih dari 50°C dan pada tekanan rendah kurang dari 1 atm hingga konsistensi yang dikehendaki atau sampai cairan penyari menguap semua. Ekstrak kemudian diencerkan dengan larutan propilen glikol 10% untuk mendapatkan dosis yang diinginkan.

Pada penelitian Nitta *et al.*⁵, dosis akar *Panax ginseng* yang diberikan kepada tikus adalah 8g/kg BB perhari selama 12-33 hari. Berdasarkan hasil orientasi dosis di atas, maka dosis yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah 12 mg/tikus perhari. Dibuat variasi dosis sebesar 6 mg (setengah dosis), 12 mg (satu kali dosis) dan 24 mg (dua kali dosis)

ekstrak etanol akar Ginseng Jawa pertikus, perhari diberikan selama 18 hari.

Hewan coba dikelompokkan menjadi 6 kelompok secara acak, yaitu 2 kelompok kontrol negatif (KN1 dan KN2), 3 kelompok perlakuan (P1, P2 dan P3), dan 1 kelompok kontrol positif (KP). Dalam kelompok perlakuan, semua hewan coba diberi ekstrak etanol akar Ginseng Jawa dengan dosis 6, 12, dan 24 mg pertikus. Pada kelompok kontrol negatif hewan coba diberi 1 ml akuades (KN1) dan 1 ml propilen glikol 10% (KN2) sedangkan pada kelompok kontrol positif hewan coba diberi ekstrak etanol akar *Panax ginseng* dengan dosis 12 mg/tikus. Rancangan penelitian ini menggunakan rancangan eksperimental sederhana, yaitu *post-test only control group design*¹³.

Semua hewan coba diaklimatisasi pada kandang selama tiga hari kemudian menjalani latihan uji *maze* radial selama tiga hari yang dilanjutkan dengan uji kinerja *maze* radial selama dua belas hari. Prosedur ini dibahas oleh peneliti lain¹⁴.

Hewan coba didekapitasi, diambil serebrumnya untuk sediaan mikroskopis hippocampus. Pematangan cerebrum pada daerah hippocampus yaitu 3,3 mm posterior dari bregma¹⁵. Otak kemudian difiksasi dan dibuat preparat dengan menggunakan metode beku, dengan menggunakan gas nitrogen¹⁶. Jaringan otak ditanam di tragachant kemudian direndam dalam NO₂ cair selama 25 sampai 35 detik. Setelah itu dimasukkan ke dalam almari pendingin bersuhu 25°C. Jaringan dipotong dengan mikrotom dengan ketebalan kurang lebih 6 sampai 8 µm. Hasil potongan jaringan ditempelkan ke gelas objek untuk dilakukan pewarnaan. Pewarnaan yang dipakai adalah Toluidin Biru 1%. Setelah jaringan pada slide diwarnai, dilakukan *mounting* dengan cara meneteskan bahan *mounting* sesuai kebutuhan dan ditutup dengan *coverglass*. Sel piramidal akan tampak berwarna biru cerah.

Tebal lapisan CA₁ lamina pyramidalis hippocampus diukur menggunakan mikrometer yang dipasang pada lensa okular mikroskop cahaya. Pengukuran dilakukan pada tiga bagian dari kedua ujung hippocampus, yaitu pada bagian medial, puncak, dan bagian lateral. Tebal lapisan CA₁ diambil dari masing-masing tikus sebanyak 12 pengamatan pada 4-5 slide yang berisi 3-4 sediaan

lapisan CA₁ lamina pyramidalis hippocampus yang kemudian dihitung mulai rata-ratanya.

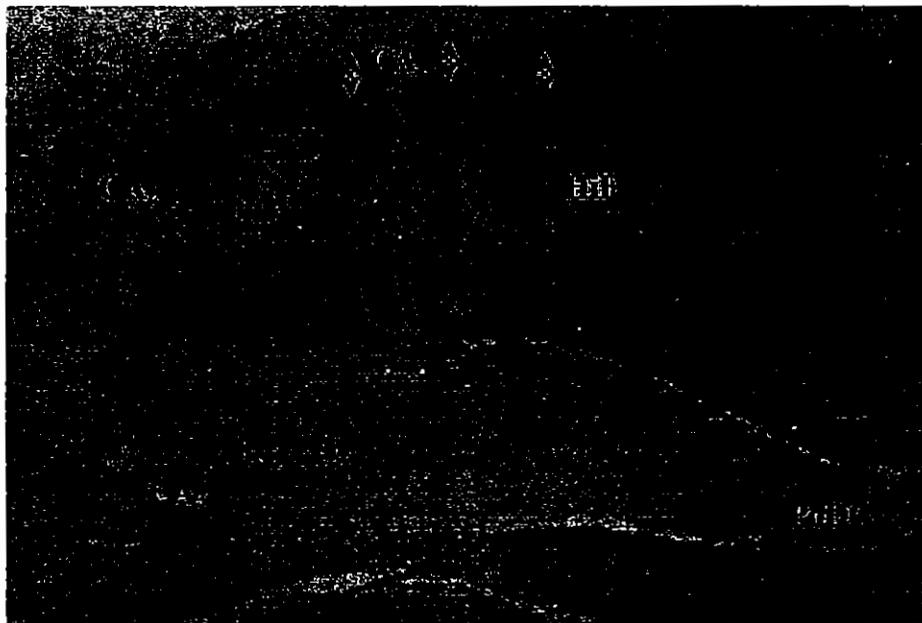
Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji Kruskal-Wallis. Apabila uji ini bermakna dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney untuk melihat kemaknaan perbedaan antar kelompok.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Anatomi, Embriologi, dan Antropologi Fakultas Kedokteran UGM, tahun 2004.

HASIL PENELITIAN

Pada penelitian ini digunakan 42 ekor tikus sebagai hewan coba. Dari 42 ekor tikus ini hanya ada 40 ekor tikus yang dapat mengikuti perlakuan sampai akhir penelitian dan dinyatakan memenuhi syarat untuk dianalisis.

Gambaran histologis hippocampus tampak pada GAMBAR 1 dan GAMBAR 2, sedangkan perbandingan rata-rata hasil pengukuran tebal lapisan

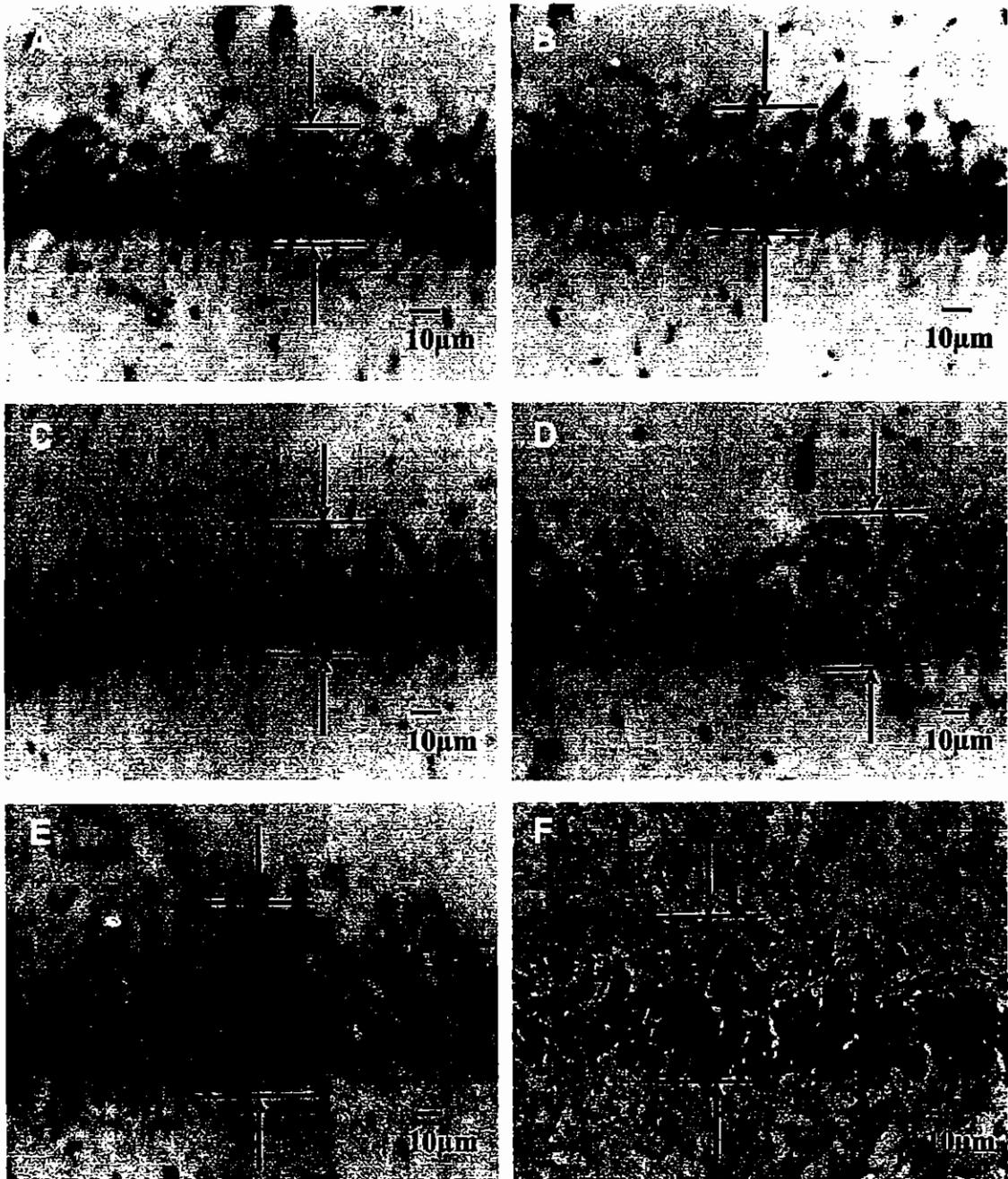


GAMBAR 1. Gambaran histologis hippocampus (perbesaran 40X) dengan pengecatan thionin asetet. Tampak bagian-bagian dari hippocampus yaitu regio CA₁, CA₂, CA₃, fissura hippocampus (HiF), dan lapisan polimorfik gyrus dentatus (PoDG). Tanda \leftrightarrow menunjukkan tempat pengukuran tebal lapisan CA₁ lamina pyramidalis (Safarodiyah, 2002).

CA₁ lamina pyramidalis hippocampus pada semua kelompok dapat dilihat pada GAMBAR 3.

Perhitungan statistik Uji Kruskal-Wallis menghasilkan F hitung > F tabel dengan tingkat kepercayaan 95%. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$). Pemberian ekstrak etanol akar Ginseng Jawa menyebabkan bertambahnya tebal lapisan CA₁ lamina pyramidalis hippocampus.

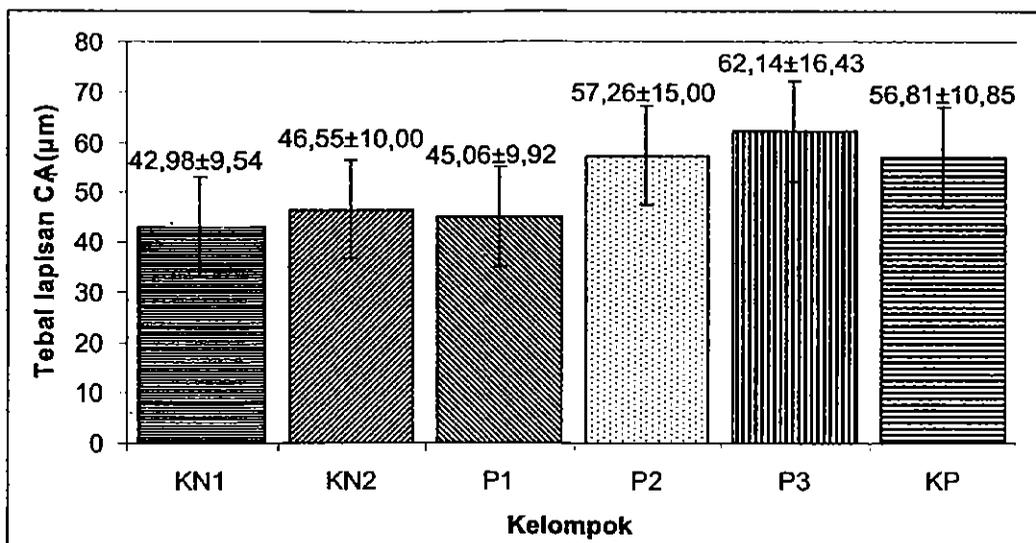
Hasil uji statistik (TABEL 1) dengan Mann-Whitney menunjukkan perbedaan yang bermakna kelompok KN1-KN2, KN1-P2, KN1-P3, KN1-KP, KN2-P2, KN2-P3, KN2-KP, P1-P2, P1-P3 dan P1-KP sedangkan pada kelompok KN1-P1, KN2-P1, P2-P3, P2-KP dan P3-KP tidak didapatkan adanya perbedaan yang bermakna dalam hal tebal lapisan CA₁ lamina pyramidalis hippocampus.



GAMBAR 2. Gambaran histologis hippocampus (perbesaran 200X) dengan pengecatan toluidin biru 1%.
Tanda →|← menunjukkan tebal lapisan CA₁ lamina pyramidalis

Keterangan:

- (A) kelompok kontrol negatif 1
- (B) kelompok kontrol negatif 2
- (C) kelompok perlakuan ekstrak etanol akar Ginseng Jawa 6 mg/tikus
- (D) kelompok perlakuan ekstrak etanol akar Ginseng Jawa 12 mg/tikus
- (E) kelompok perlakuan ekstrak etanol akar Ginseng Jawa 24 mg/tikus
- (F) kelompok kontrol positif pemberian ekstrak etanol akar *Panax ginseng* 12 mg/tikus



GAMBAR 3. Perbandingan rata-rata ($\bar{x} \pm SD$) tebal (mm) lapisan CA, lamina pyramidalis hippocampus pada kelompok KN1, KN2, P1, P2, P3 dan KP.

Keterangan :

- KN1 : kelompok kontrol negatif 1
- KN2 : kelompok kontrol negatif 2
- P1 : kelompok perlakuan dosis 6 mg/tikus
- P2 : kelompok perlakuan dosis 12 mg/tikus
- P3 : kelompok perlakuan dosis 24 mg/tikus
- KP : kelompok perlakuan positif

Hasil analisis kromatografi lapis tipis yang dilakukan oleh Balai Penelitian Tanaman Obat (BPOT) Fakultas Farmasi UGM menunjukkan adanya senyawa saponin yang terkandung di dalam ekstrak etanol akar Ginseng Jawa dan *Panax ginseng* yang dipakai dalam penelitian ini. Hal ini ditunjukkan dengan hasil positif pada identifikasi dengan menggunakan pereaksi Anisaldehyd asam sulfat. Kemudian pemeriksaan dilanjutkan dengan identifikasi jenis senyawa saponin pada ekstrak etanol akar Ginseng Jawa dan *Panax ginseng* dengan menggunakan pereaksi Vanilin asam sulfat dengan hasil positif dan dengan pereaksi Liebermen Bucard dengan hasil negatif. Hasil positif dengan pereaksi Vanilin asam sulfat dan negatif dengan pereaksi Liebermen Bucard menunjukkan adanya senyawa terpenoid saponin dan tidak terdapat senyawa steroid saponin di dalam ekstrak etanol akar Ginseng Jawa dan *Panax ginseng* yang diperiksa pada penelitian ini. Hal ini berbeda dengan hasil penelitian Sukardiman⁸ yang menyebutkan terdapatnya komponen steroid dan terpenoid sapo-

TABEL 1. Hasil Analisis statistik uji Mann Whitney terhadap tebal lapisan CA, hippocampus pada tikus setelah perlakuan 18 hari

Kelompok	Hasil uji Mann Whitney
KN1-KN2	0,021*
KN1-P1	0,157
KN1-P2	0,000*
KN1-P3	0,000*
KN1-KP	0,000*
KN2-P1	0,403
KN2-P2	0,000*
KN2-P3	0,000*
KN2-KP	0,000*
P1-P2	0,000*
P1-P3	0,000*
P1-KP	0,000*
P2-P3	0,076
P2-KP	0,837
P3-KP	0,097

nin pada Ginseng Jawa dan *Panax ginseng*. Perbedaan ini dimungkinkan oleh perbedaan jenis metode pemeriksaan yang digunakan atau penyebab lainnya. Laporan hasil pemeriksaan kualitatif senyawa saponin, terpenoid saponin, dan steroid saponin dapat dilihat pada TABEL 2 dan TABEL 3.

PEMBAHASAN

Dari TABEL 1 di atas terlihat ekstrak etanol akar Ginseng Jawa dapat meningkatkan tebal lapisan CA₁ lamina pyramidalis hippocampus yaitu pada dosis 12 mg/tikus (P2) dan 24 mg/tikus (P3).

TABEL 2. Laporan Hasil Pemeriksaan Kualitatif Saponin dengan metode Thin-Layer Chromatography (TLC).

Sampel	Parameter	Pereaksi	Hasil pengamatan
Fraksi Ethanol Ginseng Jawa	Saponin	Anisaldehyd Asam Sulfat	+
Fraksi Ethanol Panax ginseng	Saponin	Anisaldehyd Asam Sulfat	+

TABEL 3. Laporan Hasil Pemeriksaan Kualitatif Terpenoid Saponin, Steroid Saponin dengan metode Thin-Layer Chromatography (TLC)

Parameter	Pereaksi	Hasil Pengamatan
Steroid Saponin	Lieberman Burcard	Negatif
Terpenoid Saponin	Vanilin Asam Sulfat	Positif

Rata-rata tebal lapisan CA₁ lamina pyramidalis hippocampus dan hasil uji statistik Mann Whitney menunjukkan tidak terdapatnya perbedaan yang bermakna antara P2-KP dan P3-KP.

Gambaran histologis tebal lapisan CA₁ lamina pyramidalis hippocampus tikus pada GAMBAR 2 menunjukkan rata-rata tebal lapisan itu meningkat secara bertahap. Ketebalan lapisan CA₁ hippocampus pada kelompok P1 sebesar 45,06±9,92 µm tidak berbeda jauh dibanding kelompok KN1 dan KN2 sebesar 42,98±9,54 µm dan 46,55±10,00 µm. Namun pada kelompok kontrol gambaran ketebalan lapisan CA₁ lamina pyramidalis hippocampus tampak lebih homogen dan rata sedangkan pada P1 sudah mulai terlihat ada bagian kelompok sel yang mulai menebal. Sedangkan, dua kelompok perlakuan lainnya, P2 sebesar 57,26±15,00 µm dan P3 sebesar 62,14±16,43 µm menyamai dan bahkan lebih tinggi daripada kelompok kontrol positif. Tetapi, gambaran sel CA₁ pada kelompok kontrol positif tampak lebih padat dan gelap. Hal ini dimungkinkan sel-sel tersebut mengalami hipertrofi dan hiperplasi serta menyerap bahan pewarnaan lebih banyak.

Hippocampus berperan penting dalam *learning and memory*, dan *maze radial* sering digunakan untuk mempelajari fungsi hippocampus terutama yang berkaitan dengan *learning and memory*¹⁷. Pada manusia memori deklaratif atau memori eksplisit diatur oleh hippocampus dan berhubungan dengan lobus temporo-medialis yang bekerja bersama dengan korteks serebri¹⁸.

Hasil penelitian McEwen & Wolley (1994 cit Ratnasari D.C., 2001) menunjukkan bahwa perubahan tebal lapisan CA₁ lamina pyramidalis hippocampus berkaitan dengan peristiwa *sprouting* dendrit neuron di ventromedial hippocampus dan regio CA₁ sehingga menambah jumlah spina dendrit. Peningkatan jumlah spina dendrit berhubungan dengan peningkatan jumlah sinapsis, sedangkan perubahan sinapsis pada hippocampus dapat berpengaruh pada *spatial learning and memory*¹⁹.

Menurut Hsou Lin *et al*, Ginsenosida merupakan triterpenoid saponin. Penamaan saponin yang diterima sampai dewasa ini dengan Rx (x=0, a, b1, b2, c, d, e, f, g1, g2, ...) berdasarkan

sekuensi titik-titik yang terdeteksi pada silika gel dalam pemeriksaan kromatografi lapis tipis (KLT). Komponen triterpenoid saponin ginseng terutama ginsenosida Rb1 dan Rg1 mempunyai aktivitas neurotropik. Kedua komponen tersebut berperan dalam meningkatkan *learning and memory*. Mekanisme yang dapat terjadi merupakan efek biologik multipel yaitu dalam meningkatkan input kolinergik otak, meningkatkan sintesis dan pelepasan Asetilkolin, menstimulasi pembentukan nukleotida otak dan metabolisme protein otak serta menurunkan dan menghilangkan radikal oksigen bebas (sebagai antioksidan)¹.

Ekstrak *Panax ginseng* telah terbukti meningkatkan memori pada tikus¹. Ginsenosida Rb1 dan Rg1 meningkatkan *growth factor* di hippocampus²⁰. Ginsenosida Rb1 dan Rg1 meningkatkan *learning spatial* dan meningkatkan kadar sinaptofisin, suatu protein marker pada sinapsis, yang menunjukkan peningkatan densitas sinapsis pada hippocampus²¹. Ginsenosida juga telah diperlihatkan meningkatkan influks ion kalsium⁹, meningkatkan sintesis dan ekskresi asetil kolin¹⁴, meningkatkan produksi NO⁹, meningkatkan kadar adenosin monofosfat siklik (cAMP) dan cGMP¹. Mekanisme tersebut diketahui dapat meningkatkan *long-term potentiation* (LTP).

Studi tentang LTP di dalam hippocampus telah dipercaya sebagai mekanisme yang mungkin berperan dalam perubahan sinapsis yang terjadi selama belajar¹⁰. Stimulasi pada jalur aferen ke hippocampus menimbulkan peningkatan potensial sinaptik eksitatorik di neuron postsinaptik hippocampus, yang dapat berakhir sampai beberapa jam, hari atau minggu, dan ini disebut dengan LTP²². Hippocampus terlibat dalam pengubahan memori jangka pendek menjadi memori jangka panjang di mana LTP berperan di dalamnya.

Akar Ginseng Jawa diduga mempunyai kandungan yang mirip dengan akar *Panax ginseng* sehingga terdapat kemungkinan adanya efek peningkatan LTP dan peningkatan densitas sinapsis. Akar Ginseng Jawa juga telah diketahui dapat mempengaruhi susunan syaraf pusat²³. Dengan demikian telah terjadi perubahan morfologis yang nyata berupa peningkatan tebal lapisan CA₁ lamina pyramidalis hippocampus akibat pemberian ekstrak etanol akar Ginseng Jawa.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil simpulan sebagai berikut : Pemberian ekstrak etanol akar Ginseng Jawa dapat meningkatkan tebal lapisan CA₁ lamina pyramidalis hippocampus pada tikus. Dosis efektif ekstrak etanol akar Ginseng Jawa yang dapat meningkatkan tebal lapisan CA₁ lamina pyramidalis hippocampus adalah 12 dan 24 mg per tikus.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan teknik perak Golgi dan mikroskop elektron agar dapat diteliti jumlah spina dendrit dan jumlah sinapsis pada spina dendrit di lapisan CA₁ hippocampus. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan uji identifikasi khusus senyawa bioaktif yang terkandung dalam Ginseng Jawa yang berperan meningkatkan memori spasial secara lebih spesifik misalnya dengan metode spektrofotometrik, *high performance liquid chromatography* atau dengan metode *liquid chromatography-mass spectrometry* seperti yang sudah digunakan pada analisis kualitatif dan kuantitatif ginsenosida *Panax ginseng*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Prof. dr. Sofia Mubarika, M.Med.Sc. PhD sebagai Wakil Dekan bidang Penelitian dan Pengembangan yang telah memberikan kesempatan melakukan penelitian, Prof. dr. Soedjono Aswin, Ph.D, Gurubesar Anatomi, sebagai Dosen Pakar, Dr.dr. Djoko Prakosa, Kepala Bagian Anatomi, Embriologi dan Antropologi FK UGM yang telah memberikan fasilitas laboratorium untuk kelancaran jalannya penelitian. Pak Mulyana, laboran Bagian Anatomi, Embriologi dan Antropologi FK UGM yang telah membantu jalannya penelitian ini.

KEPUSTAKAAN

1. Hsou Lin J, Leang SW. Ginseng: A new look at an old story. [cited 2001 Mei01]: [4screens] Available from URL: <http://users.med.arth.gr/~karanik/english/articles/ginseng.html>. 1999, 1999.
2. Wahjoedi B, Martono WP, Shelvia D. Efek androgenik sari akar Ginseng Jawa (*Talinum paniculatum* Gaertn.) pada anak ayam jantan. Warta Tumbuhan Obat Indonesia. 1999; V(4): 11-12.

3. Heyne K. Tumbuhan berguna Indonesia. Litbang Kehutanan Dep Pertanian RI. 1987; 1(2).
4. Chen X, Lee TJ. Ginsenosides-induced Nitric Oxide-mediated relaxation of the rabbit Corpus Cavernosum. *Br J Pharmacol.* 1995; 115(1): 15–18.
5. Nitta H, Matsumoto K, Shimizu M, Ni XH, Watanabe H. Panax ginseng extract improves the scopolamine induced disruption of 8-arm Radial Maze performance in rats. *Biol Pharm Bull.* 1995; 18(10): 1439–42.
6. Peng CF, Li YJ, Deng HW. Effects of ginsenosides on vasodilator nerve actions in the rat perfused mesentery are mediated by Nitric Oxide. *J Pharm Pharmacol.* 1995; 47(7): 614-17.
7. Zhang YG, Liu TP. Influences of ginsenosides Rb1 and Rg1 on reversible focal brain ischemia in rats. *Chung Kuo Yao Li Hsueh Dao.* 1996; 17(1): 44–48.
8. Sukardiman, Perbandingan profil kandungan kimia dari akar *Talinum paniculatum* Gaertn. dan *Panax ginseng* dengan metode KLT-Densitometri. Buku Panduan Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XI. Surabaya. 1996.
9. Abdrasilov BS. The effect of total saponins from *Panax ginseng* C.A. Meyer on the intracellular signalling system in Ehrlich ascites tumor cells. *Biochem Mol Biol Int.* 1996; 38(3): 519–26.
10. Lynch MA. Long-Term Potentiation and Memory. *Physiol Rev.* 2004; 84: 87–136.
11. Christian H, Liam McGlinchey, Roger A, Michael J. Rowan. *Psychopharmacology.* 1997; 130 : 174–82.
12. Aswin, Soedjono. Pengaruh estrogen terhadap uji kinerja Maze Radial dan gambaran struktural area CA₁ hippocampus tikus (*Rattus norvegicus*). *Mediagama* 2000; 11(3): 1-10.
13. Pratiknya AW. Dasar-dasar metodologi penelitian kedokteran dan kesehatan. Cetakan I, Penerbit CV. Rajawali, Jakarta. 1986.
14. Jefri S. Pengaruh ekstrak etanol akar Ginseng Jawa (*Talinum paniculatum* Gaertn.) terhadap kesalahan memasuki lengan maze radial pada tikus (*Rattus norvegicus*). Naskah Publikasi Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Kedokteran UGM. 2005.
15. Paxinos, Watson. The rat brain In stereotaxic coordinates. San Diego: Academic Press. 1998.
16. Handari S. Metode Pewarnaan Histologi dan Histokimia. Bagian Anatomi dan Mikroteknik Hewan Fakultas Biologi UGM. Penerbit Bharata Karya Aksara, Jakarta. 1983.
17. Ratnasari DC. Pengaruh etinil estradiol per oral terhadap memori spasial pada tikus (*Rattus norvegicus*). Yogyakarta: FK UGM. Tesis. 2000.
18. Eichenbaum H. Functional Organization of The Hippocampal Memory System. *Proc Natl Acad Sci.* 1996 Nov; 93: 13500-07
19. Ratnasari, D.C. Pengaruh dosis dan durasi pemberian estrogen terhadap memori spasial pada tikus (*Rattus norvegicus*). *Journal Kedokteran YARSI.* 2001; 9(1): 39-55.
20. Salim KN, McEwen BS, Chao HM. Ginsenoside Rb1 regulates ChAT, NGF and trkA mRNA expression in the rat brain. *Brain Res.* 1997 Jul; 47(1-2): 177-82.
21. Mook-Jung I, Hong HS, Boo JH, Lee KH, Yun SH, Cheong MY, et al. Ginsenoside Rb1 and Rg1 improve spatial learning and increase hippocampal synaptophysin level in mice. *J Neurosci Res.* 2001 Mar; 63(6): 509-15.
22. Carlson, N.L. Learning and Memory: Basic Mechanism Physiology of Behavior. Allyn and Bacon, Boston. 1994; 5, 432-79.
23. Widowati L, Pudjiastuti, Nuratmi B. Efek stimulan susunan saraf pusat infus *Talinum paniculatum* Gaertn. pada mencit putih. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia.* 1999; V(4): 20-22.